

ESCUFLA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"ZARAGOZA"

ODONTOLOGIA

DIFERENTES ESTUDIOS RADIOGRAFICOS COMO AUXI-  
LIARES DE DIAGNOSTICO EN ODONTOLOGIA.

TESIS PROFESIONAL

HARRIS DOMINGUEZ MA. ELIZABETH

REVILLA REYERO BEATRIZ E.

MEXICO, 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

## I N D I C E

	PAGINA
PROTOCOLO DE TESIS	I
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
FUNDAMENTOS DE RADIOLOGIA	
RESEÑA HISTORICA	4
RADIACION X	6
APARATO DE RAYOS X	8
PUNTO FOCAL	10
CAPITULO II	
LA RADIOGRAFIA	
PREPARACION DE UNA PLACA RADIOGRAFICA INTRAORAL	13
TIPO DE PELICULAS INTRAORALES	15
PELICULAS EXTRAORALES	17
USOS DE RADIOGRAFIAS EXTRAORALES	18
PROPIEDADES DE LAS PELICULAS	19
DETALLE Y DEFINICION	20
IMAGEN LATENTE	22
REVELADO	24
PRODUCCION DE UNA RADIOGRAFIA	26
FACTORES RELACIONADOS CON EL HAZ DE RADIACION	26
FACTORES RELACIONADOS CON LOS MEDIOS ABSORBENTES O EL OBJETO	32
FACTORES DE REGISTRO DE LA IMAGEN	33
CAPITULO III	
PELIGROS DE LOS RAYOS X Y NECESIDAD DE PROTECCION	
PELIGROS DE LOS RAYOS X	40
EFFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA RADIACION IONIZANTE	40

PAGINA

VARIABILIDAD HISTICA	41
PROTECCION CONTRA LOS RAYOS X	43
PROTECCION PARA EL OPERADOR	44
PROTECCION PARA OPERADOR Y PACIENTE	46
PROTECCION PARA EL PACIENTE	47
PROFILAXIS	50

CAPITULO IV

TECNICAS RADIOGRAFICAS INTRAORALES

TECNICAS DE PARALELIZACION	53
TECNICA DE BISECCION	60
EFECTO DE LA TECNICA RADIOGRAFICA SOBRE LA PREDICCIÓN DE LA LONGITUD DENTAL EN RADIOGRAFIA DENTAL	72
PELICULAS CON ALETA DE MORDIDA	73
PELICULAS OCLUSALES	74
RADIOGRAFIA OCLUSAL TOPOGRAFICA	76
XEROGRAFIA O XERORADIOGRAFIA. INTRAORAL	76

CAPITULO V

TECNICAS EXTRAORALES

RADIOGRAFIAS CLASICAS DEL CRANEO	87
PROYECCION LATERAL DEL CRANEO	87
PROYECCION SAGITAL O P-A DE CRANEO	89
RADIOGRAFIA AXIAL DE LA BASE DEL CRANEO O PROYECCION BREGMA-MENTON SEGUN HIRTZ	90
PROYECCION TOWNE O SIMETRICA	92
TECNICAS LATERO-MANDIBULARES	92
SENOS PARANASALES	94
PROYECCION ANTERO-POSTERIOR SEGUN CALDWELL O FRONTO-PLACA	95
PROYECCION POSTERO-ANTERIOR SEGUN WATERS O MENTO-PLACA	96
PROYECCION LATERAL DE SENOS	97

	PAGINA
PROYECCION AXIAL O SUBMENTOVERTEX	98
PROYECCION AXIAL SUPERANGULAR	99
RADIOGRAFIAS DE ATM	99
PROYECCION CONDILEA LATERAL	100
PROYECCION MANDUBULAR POSTERO-ANTERIOR	101
VISTA LATERAL OBLICUA SUPERIOR DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR	101
PELICULAS SERIADAS PARA LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR SEGUN DR. UPDEGRAVE	102
PROYECCION DE ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR SEGUN SCHÜLLER	104
ARTROGRAFIA DE LA ATM	105
TECNICAS ESPECIALES	108
ORTOPANTOMOGRAMIA	108
SIALOGRAFIA	114
ANGIOGRAFIA	124
LA REGLA DEL DIAGNOSTICO Y TERAPEUTICA DE ANGIOGRAFIA EN LA HEMORRAGIA DE ARTERIA LINGUAL	131
RADIOGRAFIAS CEFALOMETRICAS	132
TOMOGRAMIA	136
EL CONCEPTO DEL "FOCO LIBRE" (FREE FOCUS) EN RADIOGRAFIA DENTAL Y MAXILOFACIAL	138

## CAPITULO VI

### ESTUDIO DE LA IMAGEN RADIOGRAFICA

EQUIPO PARA EXAMEN RADIOGRAFICO	143
TECNICAS DE EXAMEN	145
PROYECCION RADIOGRAFICA IDEAL	147
ERRORES INTRAORALES RADIOGRAFICOS	148

## CAPITULO VII

### ASPECTOS RADIOGRAFICOS DE LA ANATOMIA NORMAL

ASPECTOS RADIOGRAFICOS DE LA ANATOMIA NORMAL	153
--	-----

	PAGINA
LIMITES ANATOMICOS	156
LIMITES ROENTGENOLUCENTES	156
LIMITES ROENTGENOPACOS	162

## CAPITULO VIII

### INTERPRETACION RADIOGRAFICA DE LAS ENFERMEDADES MAS HABITUALES Y FRECUENTES DE LOS DIENTES Y TEJIDOS DU ROS CIRCUNDANTES

I. ENFERMEDADES DE ORIGEN MICROBIANO	165
1.. CARIES DENTAL	165
2. ENFERMEDADES DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES	168
II. ENFERMEDAD PERIODONTAL	172
III. TRASTORNOS DEL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS BUCA- LES Y PARABUCALES	176
1. TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN LA FORMA DE LOS DIEN- TES	176
2. TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN EL NUMERO DE DIEN- TES	178
3. TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN LA ESTRUCTURA DE LOS DIENTES	179
4. TRASTORNOS DEL CRECIMIENTO (BROTOS) DE LOS DIEN- TES	182
5. QUISTES FISURALES	183
IV. QUISTES ODONTOGENOS	185
V. TUMORES O NEOPLASIAS	187
VI. TRAUMATISMOS	195
1. FRACTURAS DE LOS MAXILARES	195
2. FRACTURA DENTAL	197
3. LUXACION DENTAL	198
4. ANQUILOSIS DENTAL	198
5. FRACTURAS DE APOFISIS ALVEOLARES	199

	PAGINA
VII. TRASTORNOS DE ATM Y ESTRUCTURAS RELACIONADAS	199
1. TRASTORNOS CONGENITOS	199
2. TRASTORNOS ARTRITICOS	200
3. TRASTORNOS TRAUMATICOS	200
4. TRASTORNOS FUNCIONALES	201
VIII. ENFERMEDADES DE LAS GLANDULAS SALIVALES	202
1. SIALOLITIOS	202
2. INFLAMACIONES	202
3. TUMORES	203
RESULTADOS	205
CONCLUSIONES	206
PROPUESTAS	207
ANEXOS	208
BIBLIOGRAFIA	



P R O T O C O L O

A) TITULO: Diferentes estudios radiográficos como auxiliares de diagnóstico en Odontología.

B) AREA ESPECIFICA DEL PROYECTO: Radiología

C) PERSONAS QUE PARTICIPAN:

Asesor: C. D. Salomón Caballero T.

Alumnos: Beatriz E. Revilla Reyro.

Ma. Elizabeth Harris D.

Colaboradores:

Dr. Ramón Ruenes (Radiólogo).

Dr. Rodolfo Harris R. (Radiólogo).

## II

### D) FUNDAMENTACION DE LA ELECCION DEL TEMA.

Se pretende con esta investigación ayudar al cirujano - dentista a establecer un diagnóstico más preciso al analizar los diferentes estudios radiográficos, siendo así capaz de elegir entre éstos el que más convenga a sus necesidades.

Nuestra inquietud de lograr mayores conocimientos teóricos y técnicos en el área de la radiología dental está basado en la incorrecta interpretación radiográfica, pérdida de tiempo profesional, de películas y soluciones procesadoras, aparte la radiación innecesaria al paciente en donde debemos tomar medidas estrictamente necesarias ya que es un infortunio que las alteraciones que puede provocar se presentan gradualmente y sin síntomas premonitorios y a veces quedan ocultos por varias generaciones.

Los primeros aparatos de rayos X utilizados en Odontología no tenían protección alguna contra la alta tensión y a las radiaciones dispersas, por lo que representaba un procedimiento inseguro tanto para el paciente como para el operador. Ahora gracias a la evolución del aparato de rayos X y a las medidas de protección que el odontólogo debe cumplir es un método seguro y confiable.

### III

#### E) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿El cirujano dentista de práctica general maneja adecuadamente las técnicas radiográficas empleadas en Odontología y -- cumple con las medidas necesarias de protección?

#### IV

##### F) OBJETIVOS.

Describir los diferentes estudios radiográficos como auxiliares de diagnóstico en Odontología, para que el cirujano dentista sea capaz de utilizar el tipo de radiografía adecuada a las necesidades del paciente.

Informar al odontólogo y estudiantes los peligros que pueden causar la actitud descuidada hacia los rayos X, dando así medias de protección contra éstos.

## G) HIPOTESIS.

El cirujano dentista de práctica general no maneja adecuadamente las técnicas radiográficas empleadas en Odontología y no cumple con las medidas de protección necesarias.

## H) MATERIAL Y METODO:

Material: Libros, revistas y tesis sobre el tema.

Método: Revisión bibliográfica. Para recabar la información existente sobre el tema nos auxiliaremos de instrumentos como las fichas de trabajo en las que concentraremos la información contenida en las fuentes documentales (libros, revistas y tesis).

La ventaja del empleo de las fichas de trabajo es ordenar y clasificar el material recopilado en función del tema que pretendemos estudiar, lo cual permitirá tener prácticamente a la vista debidamente clasificada toda la información que se considere de interés sobre el problema. Esto, sin duda, facilitará el trabajo de redacción ya que el manejo de la información será más rápido por estar ésta mejor sistematizada, además, evitará que la mente se disperse o se distraiga al buscar datos o ideas que se olvidaron o que no se recuerden con precisión, se procederá a efectuar el análisis de la información con el propósito de obtener síntesis parciales a través de las cuales se integrarán los capítulos y una vez elaborados éstos, en conjunto formarán el -- trabajo de tesis y se procederá en este momento a la elaboración de resultados, conclusiones y propuestas, los cuales se manejarán en forma congruente con el planteamiento del problema y la hipótesis manejada de inicio.

I) BIBLIOGRAFIA:

WILLIAMS Katherine. Radiation and Health. London, Longman.

WUERMANN, Arthur. Radiología dental. Barcelona, Salvat.

GREENFIELD L. Técnica de los rayos roentgen e interpretación de roentgenogramas bucodentales. Buenos Aires.

WORTH, H. M. Principles and practice of oral radiologic interpretation. Chicago. Year Book Medical Publ.

BURKET, Lester. Medicina bucal. Edit. Interamericana México.

Odontología Clínica de Norteamérica. Anestesia local y analgesia. Radiología buco-dental. Buenos Aires.

Artículos recientes del CENIDS.

VIII

J) Cronograma de actividades:

6º	180	APROBACION DE TESIS
	165	REVISION DE TESIS
5º	150	E
	135	L T
4º	120	A C E
	105	B I D S
3er.	90	O O E I
	75	R N S
2º	60	A
	45	RECOLECCION DE MATERIAL PARA LA ELABORACION DE TESIS
1er.	30	APROBACION PARA LA ELABORACION DE TESIS
	15	ELABORACION DE PROTOCOLO
		SELECCION DEL TEMA Y ENTREGA DE FORMAS DE SOLICITUD DE TESIS PROFESIONAL

MESES DIAS



## I N T R O D U C C I O N

El mantenimiento de la salud bucal, la prevención de las enfermedades bucodentales, la terapéutica y la ayuda al enfermo - constituyen los objetivos fundamentales de la profesión odontológica. Para cumplir dichos fines, primero hay que estudiar el fenómeno patológico, tarea llamada DIAGNOSTICO; después hay que predecir el curso probable de la enfermedad, es decir, emitir el pronóstico; seguidamente se pasa a combatir y suprimir los síntomas-patológicos, o sea, se realiza la terapéutica y, por último, tienen que evitarse o prevenirse las acciones nocivas, función llamada prevención.

La misión ideal del odontólogo consiste en todo momento-aplicar su mejor saber y voluntad, en beneficio del individuo y - la comunidad, ya que la enfermedad es un proceso vital físico-químico-biológico-psico-social.

La utilización de los Rayos Roentgen en la práctica odontológica constituye el progreso más trascendental en Odontología.

El odontólogo tiene que conocer las indicaciones del examen radiológico, el modo de producirse las imágenes radiológicas - y su interpretación, y la integración de los datos obtenidos en - el marco de la sintomatología global. Por otro lado, es indispensable conocer las posibilidades de este medio de exploración y -- sus limitaciones. Además creemos que es necesario tener en cuenta los efectos colaterales que pueden causarse en el individuo -- después de una exposición a los rayos X.

La exploración radiográfica, consiste en el descubrimiento de un fenómeno patológico difícilmente demostrable por otros - métodos o no accesible a la exploración. La práctica diagnóstica

radiográfica sirve para excluir procesos patológicos previamente sospechosos ó, por el contrario confirmarlos objetivamente, reforzando en gran manera su probabilidad conjuntamente con otros síntomas. Por todo ello permite visualizar las peculiaridades especiales, evolutivas y anatómo-funcionales de los procesos patológicos buco-dento-maxilo-faciales.

En este manual recopilamos una investigación bibliográfica lo más extensa posible y así dar una visión clara de los estudios radiográficos tanto intraorales como extraorales usados en O dontología.

**CAPITULO I**

**FUNDAMENTOS DE RADIOLOGIA**

## RESEÑA HISTORICA

Las bases que llevaron al descubrimiento de los rayos X - datan del siglo XVII cuando nacieron las ciencias del magnetismo y de la electricidad.

Cerca del año 1871, varios investigadores estuvieron experimentando con tubos al vacío y la producción de fluorescencia. En noviembre de 1895, Wilhelm Konrad Von Roentgen, profesor de física de la Universidad de Wurzburg, Bavaria, Alemania, mientras experimentaba con un tubo penetrante Crookes (descargas al vacío) para rayos de luz invisible, accidentalmente descubrió los rayos X. Como él estaba buscando rayos con luz invisible, oscureció el cuarto y cubrió completamente el tubo Crookes con papel negro. Cuando la corriente de alta tensión fue enviada a través del tubo hubo una inmediata resplandecencia de una pantalla fluorescente de platino-cianuro de bario la cual se proyectó sobre una mesa a cierta distancia del tubo. Cuando algunos objetos fueron interpuestos entre el tubo y la pantalla, las sombras fueron reflejadas sobre la pantalla. Con respecto a otro experimento con estas radiaciones, él encontró que ellas afectaron una emulsión fotográfica de igual manera que la luz lo hizo. Resumiendo todos estos experimentos él llegó a las siguientes conclusiones:

1) Que el tubo resplandeciente Crookes hubo emitido --- cierta energía o radiación capaz de penetrar substancias opacas y activas sobre una lámina de metal sensibilizada.

2) Que la energía emitida también causó una pantalla -- fluorescente resplandeciente.

3) Que esta radiación fue completamente diferente a los rayos del cátodo del Crookes.

Siendo incapaz de determinar su exacta naturaleza, los --  
llamó rayos desconocidos ó X.

Roentgen estableció la mayoría de las propiedades del ra--  
yo X y comunicó sus observaciones en diciembre de 1895, marzo de --  
1896 y mayo de 1897. Muchos comprendieron inmediatamente las po--  
sibilidades diagnósticas y pronto se publicaron artículos y libros  
sobre la aplicación práctica de los nuevos rayos.

El primer dentista en utilizar roentgenogramas en la ---  
práctica fue el Dr. C. Edmund Kells en el año 1896. Siguiendo su  
ejemplo, varios dentistas comenzaron a utilizar el nuevo medio --  
diagnóstico recorriendo un camino lento en determinadas especiali--  
dades de la práctica odontológica.

En 1910 Hunter llevó adelante la práctica dental al con--  
siderar la infección focal como un factor en ciertos tipos de en--  
fermedad sistémica. Desde que él señaló a la "odontología sépti--  
ca" una parte principal en el drama de la infección focal, la a --  
tención para físicos y dentistas fue agudamente atraída hacia el --  
uso de los rayos X, siendo reconocido como una necesidad urgente --  
para el diagnóstico de infecciones de origen dental.

Sin embargo, por varios años, después, muchos roentgeno--  
gramas fueron hechos e interpretados por físicos. El descontento--  
con este procedimiento, basado en gran parte en errores directa--  
mente por carecer de conocimientos dentales detallados por físi--  
cos, condujo a los dentistas a instalar y a usar más libremente --  
el aparato de rayos X. Como el uso de los rayos X se hizo más ru--  
tinario, más y más usos para él fueron encontrados, y en pocos a--  
ños, ahora ha sido un principio aceptado que la planeación del --  
cuidado de la boca para todos los casos de adultos debe ser basa--  
do en un completo estudio roentgenográfico de los dientes y de es--  
tructuras adyacentes. Este principio aún ha sido extendido a in--  
cluir casos de adultos edéntulos, en cuyos maxilares han sido ha--

llados frecuentemente muchas anormalidades insospechadas y patológicas.

## RADIACION X

La naturaleza de los rayos X no se ha establecido completamente. Los rayos X y la luz presentan muchas propiedades parecidas, lo cual ha hecho que se presente una teoría física común para ambos fenómenos. Los rayos X al igual que la luz, pertenecen al espectro de ondas electromagnéticas. Los rayos X no difieren en su esencia de la luz, sino únicamente en su comportamiento frente a la materia, resultado de una longitud de onda mil veces inferior a la de las ondas lumínicas.

Los rayos X se comportan algunas veces como ondas y otras como partículas. Se cree que los rayos X están formados por pequeñas unidades de energía llamados quanta o fotones que se trasladan con un movimiento ondulatorio. Las longitudes de onda de los rayos X utilizados en la radiografía diagnóstica oscilan entre 0.1 y 0.5 amstrongs.

Los rayos X y la luz actúan sobre las placas fotográficas de manera semejante, no son afectados por campos magnéticos, se trasladan en líneas rectas y a la misma velocidad (aprox. 300,000 Km./seg.), proyectan sombras de los objetos de modo parecido. La principal diferencia de estas dos radiaciones es la capacidad de los rayos X de penetrar algunos cuerpos opacos; esto está relacionado con la longitud de onda; cuanto más corta más penetrante y energético será el fotón de rayos X.

Las principales propiedades utilizadas y la formación de

la imagen radiológica son las siguientes:

A) La penetrabilidad de la radiación que depende del promedio de longitud de onda, relacionada a su vez con la tensión del tubo de rayos X.

B) La amortiguación de los rayos al penetrar en el cuerpo explorado, la cual está en relación con el grosor, densidad y número másico de sus átomos.

C) La propagación en línea recta en todas las direcciones a partir del lugar de su formación.

D) La creación de fluorescencia.

E) Impresión de película o placa radiográfica.

F) Producción de radiaciones dispersas nocivas al atravesar un medio.

Debido a estas propiedades los rayos X tienen aplicaciones en todos los campos de estudio científicos por ejemplo:

1) Radiología clínica como auxiliar diagnóstica en Odontología y Medicina.

2) Terapia con radiación X en tratamientos de neoplasias.

3) Radiografía industrial y artística en exámenes y estructuras gruesas como moldes, soldaduras, pinturas antiguas, etc.

4) Espectroscopía como en identificación de elementos: sus números atómicos y estructura.

5) Fotoquímica en ionización de sustancias químicas produciendo oxidación, reducción, etc.

6) Radiobiología en modificaciones experimentales en células y tejidos.

7) Cristalografía para análisis de la estructura molecu-

lar.

#### 8) Esterilización para la conservación de los alimentos.

Se producirán rayos X siempre que los rayos catódicos, - constituidos por electrones libres dotados de alta velocidad, choquen contra un obstáculo material. Como consecuencia de esto se pueden producir varios fenómenos simultáneos. El más frecuente es la transformación en calor de la energía cuántica de los electrones: quantum elemental de la electricidad por tensión, es decir, en electrovoltios, al chocar contra el obstáculo. Esta energía se distribuye en numerosos átomos ocasionando el aumento de su movimiento térmico, o sea, de su oscilación de reposo. El resto de milésimas de energía ocasiona dos fenómenos que generan rayos X. El primero, el electrón animado de gran velocidad al chocar contra un átomo desprende un electrón de las órbitas más cercanas al núcleo. Luego, la corteza electrónica desequilibrada intenta recuperar su estado normal reagrupando los electrones y emitiendo así el "espectro propio" característico del átomo dentro de la gama de rayos X.

La distribución de energía de la radiación roentgen depende del voltaje del tubo catódico, esto es de la magnitud cuántica de los electrones; a medida que aumenta la tensión, crece también la fracción de radiaciones cortas.

#### APARATO DE RAYOS X

En la primera época los aparatos de rayos X para uso odontología no tenían protección contra la alta tensión y la radiación, también los movimientos de la cabeza del aparato eran mínimos, además su costo era prohibitivo y eran pocos los especia



listas que podían adquirirlo.

Hasta 1923, apareció un aparato que ofreció protección - contra las radiaciones dispersas, pero era peligroso en cuanto a la alta tensión. El siguiente progreso fue un aparato que daba - protección completa contra la alta tensión y las radiaciones dispersas. A partir de este modelo han habido muy pocas modificaciones, todas ellas de carácter mecánico.

Básicamente al igual que en la época de su descubrimiento, el aparato de rayos X actual está constituido por dos elementos fundamentales:

El tubo de descarga (tubo de rayos X)

La fuente de alta tensión (transformador)

El tubo de rayos X usado en los aparatos odontológicos - es un tubo de Coolidge o de filamento caliente que consiste en un ánodo o electrodo positivo y un cátodo o electrodo negativo encerrados en un tubo de vidrio con un elevado grado de vacío. En -- donde salen los rayos del tubo algunas veces el vidrio es más delgado. El cátodo consiste en una taza de enfoque de molibdeno la cual está fijada a un filamento de tungsteno semejante al de un -- foco. El ánodo consta de un delgado botón de tungsteno introducido en un tallo de cobre cuyo otro extremo se haya fijado al radiador o algún otro sistema de refrigeración, como un baño de aceite alrededor de un tubo de vidrio. El tubo de rayos X está provisto de dos circuitos eléctricos, el circuito ánodo-cátodo y el circuito del filamento. Aparatos odontológicos de rayos X deben funcionar a un voltaje determinado; las fluctuaciones en el voltaje de la línea están controladas por un transformador utilizado como -- compensador de línea o como un seleccionador de kilovoltaje cumbre combinado con un voltímetro en posición adecuada. El circuito -- del filamento del tubo requiere un bajo voltaje por lo que se utiliza un transformador de disminución en este circuito, es necesari-

rio también controlar el calentamiento de este filamento por la -- corriente eléctrica y por ello se coloca un riostato (es un sis- -- tema que aumenta la resistencia contra el paso de una corriente -- eléctrica por un alambre); en este circuito que es dirigido median- te el botón para ajustar los miliamperios (es una unidad para me- -- dir la cantidad de corriente eléctrica que pasa por un circuito) - en el cuadro de mandos del aparato.

El transformador de aumento se utiliza para producir de - hasta 100,000 voltios entre el cátodo y el ánodo del tubo de ra- - yos X. El transformador debe proteger el funcionamiento del tubo- de rayos X mediante una fácil y correcta graduación del voltaje y- sobre todo, por una regulación precisa del calentamiento del fila- mento, determinante de la intensidad eléctrica del tubo.

El voltímetro, calibrado en Kv max (Kilovoltio maximal)-- para registrar el potencial a través de los rayos X, mide realmen- te el voltaje de la corriente de entrada del transformador de au- - mento. El miliamperio mide la cantidad de corriente que fluye - - por el circuito de alta tensión o por el tubo de rayos X.

(FIG. 1)

#### PUNTO FOCAL

Los rayos X son producidos en la superficie y dentro del- botón de tungsteno del ánodo por el bombardeo del ánodo por elec- -- trones procedentes del cátodo. Luego los electrones viajan por -- este espacio existente entre el ánodo y el cátodo y son focaliza- -- dos por la taza de focalización del cátodo para chocar sobre un -- área rectangular "punto focal" en la superficie del botón o diana- del ánodo. El haz útil de rayos X emerge de este punto por un a--

gujero en la pared del tubo; este haz forma ángulos más o menos rectos con el eje longitudinal del tubo de rayos X. Una proyección del punto focal (punto focal efectivo), vista desde cualquier punto dentro del haz de rayos X, aparece más o menos como un cuadrado cuyas dimensiones son iguales al lado más corto del punto focal rectangular.

(FIG. 2)

## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO I

1. Mc. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology. Technic and Interpretation.  
W.B. Saunders Company.  
Philadelphia and London 1942 pp 1-2.
2. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental.  
Edit. Salvat 2a. ed. 1979.  
pp. 1, 2, 9, 10, 13.
3. SCHINZ H.R., BAENSCH W.E.  
Tratado de Roentgendiagnóstico. Tomo I.  
Edit. Científico Médica 6a. ed. 1971  
pp. 2, 3, 4, 5.
4. HEPPLE G. H.  
Los Rayos X en la Práctica Dental.  
Edit. Phillips Electrical Ltd. Londres 1a. ed.  
pp. 19, 26.

**CAPITULO II**

**LA RADIOGRAFIA**

La radiografía es fundamentalmente la imagen fotográfica. La imagen o sombra fotográfica de un objeto es invisible y ha de ser registrada para que el odontólogo pueda observarla. Esto se consigue mediante la exposición de una película a la radiación -- Röntgen, y sometiendo la película a un tratamiento para volver visible la imagen roentgenológica del objeto.

#### PREPARACION DE UNA PLACA RADIOGRAFICA INTRAORAL

La película radiográfica consiste en una emulsión sensibilizada sobre la superficie de una base transparente. La base está hecha de acetato de celulosa y la emulsión consiste en cristales de haloides de plata (principalmente bromuros) suspendidos en gelatina. Casi todas las películas radiográficas intraorales poseen una capa de emulsión sobre ambas caras de la base. En la radiografía diagnóstica es necesario saber que lado de la película intraoral miraba hacia la fuente de rayos X cuando la película fue expuesta, para montar adecuadamente las películas. Esto se consigue generalmente durante la fabricación de la película mediante una indentación de la misma; en el otro lado de la película esta indentación aparece como un abultamiento sobre la superficie. Esta última superficie es la que mira hacia la fuente de rayos X cuando la película se expone correctamente.

Las películas radiográficas intraorales se hallan envueltas en un material opaco para evitar su exposición a la luz. Los fotones de la luz también activan los cristales de haloides argénticos. La envoltura es bastante impermeable para evitar que la saliva llegue a la película.

Generalmente se coloca dentro de la placa radiográfica -

de una lámina delgada de hoja de plomo por detrás de la película impidiendo que la mayoría de las radiaciones secundarias, originadas en los tejidos del paciente por detrás de la placa radiográfica, alcancen a la película. La hoja metálica ayuda así a reducir la nubosidad de la película por la radiación secundaria. También absorbe los rayos X que han atravesado al objeto. La hoja metálica está sellada con algún dibujo y este dibujo aparecerá en la película expuesta si la placa radiográfica estaba en posición equivocada durante la exposición.

Las películas de rayos X para odontología varía considerablemente en velocidad o sensibilidad a la radiación. Se fabrican de forma que sea mucho más sensibles a los rayos X que a la luz. Gran parte de la velocidad de la película depende del tamaño de los cristales de haloides argénticos utilizados (granulación de la película), cuanto mayor sea el cristal (mayor granulación) tanto mayor será la velocidad de la película. La película de mayor velocidad disponible, es más de dos veces más rápida que la película más lenta. Muchas películas tienen velocidades intermedias. Las velocidades de las películas intraorales han sido estandarizadas sobre una base alfabética.

## T A B L A

## GRUPO DE VELOCIDAD

LIMITES DE VELOCIDAD  
(ROENTGENS RECIPROCOS) \*

A	1,5 - 3,0
B	3,0 - 6,0
C	6,0 - 12,0
D	12,0 - 24,0
E	24,0 - 48,0
F	48,0 - 96,0

\* El Roentgen es una medida de la exposición o cantidad de ra--

diación. En esta tabla, A es la película más lenta (menos sensible) y F es la más veloz.

#### TIPOS DE PELICULAS INTRAORALES

La película intraoral más pequeña, es el No. 1.0, mide - 0.81 por 1.25 pulg. (20 x 31 mm). Aunque se ha designado específicamente como película para niños, se usa generalmente en niños que tienen pequeñas cavidades bucales. Puede usarse como película periapical o en combinación con una ayuda de película de aleta de mordida. Los niños de tres a cinco años, suelen tolerar estas pequeñas películas si se les instruye adecuadamente.

La película periapical anterior de No. 1.1 mide 0.94 por 1.56 pulg. (23 x 39 mm). Esta película puede usarse para radiografías periapicales de piezas anteriores permanentes o como película periapical o de mordida con aleta para niños más jóvenes.

La película que se usa más es No. 1.2. Es la película - de tamaño periapical adulto y mide 1.22 por 1.61 pulg. (30 x 40mm) También se usa este paquete como película oclusal para niños pre-escolares. En niños que ya van a la escuela puede servir como película periapical, y si se usa con ayuda de mordida de aleta constituye una película ideal de mordida de aleta.

Las películas de mordida con aleta están disponibles con apéndices incluidos como parte del paquete total de la película. - No tienen ventaja especial sobre el uso de películas con apéndices de mordida con aleta y solo aumentan el problema de almacenamiento e inventario.

La película de mordida con aleta es usada para:



- 1) Detección de caries proximal.
- 2) Detección de la extensión de penetración de caries - hacia la pulpa.
- 3) Examen de la cámara pulpar.
- 4) Chequeo en los márgenes gingivales de espacios interproximales.
- 5) Examen de la cresta alveolar para cambios periodontales tempranamente.
- 6) Determinación de la relación de los dientes permanentes erupcionados a los dientes temporales.

La película oclusal mide 2 1/4 por 3 pulg. (56 x 75 mm).- Puede utilizarse para tomar radiografías oclusales en ambas arcadas en niños mayores y adultos, también en algunos casos como película de mandíbula lateral para niños de muy corta edad.

Hay dos usos distintos para la película oclusal:

a) Vista topográfica usada para:

1. Obtención de vistas extensas con longitud radicular de muchos dientes.
2. Visión de grandes áreas teniendo involucración patológica.
3. Detección de localización y extensión de fracturas.
4. Detección de dientes impactados o supernumerarios.
5. Examen extenso de la maxila y la mandíbula.

b) Vista de sección oblicua usada para:

1. Localización de raíces retenidas, dientes impactados, supernumerarios y no erupcionados.
2. Localización de cuerpos extraños.

3. Localización de cálculos en los conductos de las glándulas de la mandíbula.
4. Determinación de la relación buco-lingual de condiciones patológicas.
5. Determinación de la verdadera relación de fracturas de la maxila y mandíbula.

#### PELICULAS EXTRAORALES

Hay dos tipos de películas extraorales, la película sin pantalla y la película con pantalla. En la película sin pantalla la emulsión es mucho más sensible a los rayos X que a la Luz. Estas películas tienen una emulsión doble cuyo espesor es mayor -- que el de las películas intraorales. El aumento del espesor de -- la emulsión hace que sean más veloces y por lo tanto necesitan un -- tiempo de exposición menor. Sin embargo la duración del tratamiento es aproximadamente un 50% mayor. La película sin pantalla se -- utiliza con un portador de cartón. Los tamaños utilizados en o -- dontología son de 13 x 18 y 20 x 25 cm. El portador tiene un la -- do determinado para exposición, se coloca una lámina de material -- absorbente de rayos X, en la parte posterior del portador de la -- película para absorber los rayos X después de su paso por la pelí -- cula.

Una película con pantalla es aquella, cuya emulsión re -- sulta sensible a la luz azul del espectro de luz visible. Los -- tamaños de las películas utilizadas con más frecuencia en odonto -- logía son 13 x 18, 20 x 25 y 24 x 30 cm. De forma parecida, aun -- que la película con pantalla es más sensible a la luz, también es -- expuesta con una intensidad mucho menor por los rayos X. La pelí -- cula con pantalla se utiliza entre dos pantallas fluorescentes --

con un portador rígido o chasis. Un chasis es una caja "plana", que puede ser de plástico, madera o metal, y que es absolutamente impermeable a la luz. (FIG.. 3)

Existen chasis "blandos", pero éstos solamente se utilizan en las radiografías panorámicas. Una vez cerrado el chasis rígido, el paso de los rayos X, se hace por medio de su cara de exposición.

Estos chasis deben ser tratados adecuadamente, ya que -- los golpes y caídas pueden llegar a alterar la presión uniforme -- en las pantallas o en otras palabras es la pérdida de nitidez de los registros.

Las pantallas fluorescentes están formadas por pequeños cristales de tungsteno cálcico y otros cristales de fósforo mantenidos juntos en una capa uniforme sobre una base firme. Al chocar contra estos cristales, los rayos X crean una luz azul que a su vez expone a la película con pantalla. La intensidad con que estas pantallas producen luz azul depende del tamaño de los cristales fluorescentes. Las pantallas suelen clasificarse como:

1. Pantallas lentas o de detalle.
2. Pantallas medianas o de velocidad mediana.
3. Pantallas de velocidad elevada o rápidas.

#### USOS DE RADIOGRAFIAS EXTRAORALES

Las películas extraorales son usadas para:

1. Pacientes que no pueden abrir la boca suficientemente para la inserción de películas intraorales.

2. Vistas de grandes áreas de involucración patológica.
3. Vistas extensas de dientes no erupcionados, impactados y supernumerarios.
4. Vistas generalizadas de la mandíbula y maxila, especialmente en áreas que no pueden ser mostradas en películas intraorales.
5. Vistas de fracturas de los maxilares y para la localización de cuerpos extraños.
6. Vistas generales de los huesos y tejidos de la cara, cráneo y senos.
7. Vistas de la ATM.

#### PROPIEDADES DE LAS PELICULAS

Las propiedades de las películas son la densidad, contraste y detalle o definición.

La densidad es la intensidad del color negra en la película tratada. Es medida por la transmisión de la luz con una escala de porcentajes o logarítmica siendo esta última de uso más frecuente por ejemplo, si una película solamente permite que la atraviese una décima de un haz de luz, se dice que la película tiene una densidad de  $(\log. 10 \text{ de } 10 = 1)$ . Si la película es más negra y solo permite que la atraviese una centésima de un haz de luz, se dice que la película tiene una densidad de 2  $(\log. 10 \text{ de } 100 = 2)$ .

Hay que tener en cuenta que el tiempo de exposición no mantiene una relación lineal con la densidad de la película.

Contraste es la graduación de las diferencias de la den-

sidad de las películas en diferentes áreas de una radiografía. - -  
 Si se expone una película a los rayos X numerosas áreas de la pelí-  
 cula recibirán cantidades diferentes de radiación, las radiogra- -  
 fías tratadas, podrán o no tener una diferente negrura o densidad -  
 entre todas estas áreas. Si se pueden observar muchas densida- --  
 des diferentes de la película entre las áreas totalmente blancas -  
 o totalmente negras de la radiografía, se dice que, la graduación-  
 de contraste es de escala larga o contraste bajo. Si existiesen -  
 pocas densidades diferentes entre las áreas blancas y las negras -  
 de la radiografía, se dice que el contraste de la película es de -  
 una escala corta o contraste elevado.

El contraste es influenciado por el voltaje aplicado al-  
 tubo de rayos X.

#### DETALLE Y DEFINICION

Se refiere a la capacidad de la película para producir --  
 una silueta nítida del objeto. Una radiografía con buen detalle -  
 mostrará imágenes de objetos muy pequeños. El tamaño de los cris-  
 tales de haloide de plata en la película influye sobre el detalle-  
 por ejemplo: la película de grano fino tiene buen detalle pero --  
 una velocidad lenta, mientras que la película de grano grueso tie-  
 ne poco detalle y una velocidad elevada.

Para medir las propiedades de las películas usamos la - -  
 sensitometría.

Hay tres métodos por los cuales la sensitometría puede --  
 ser de gran valor en la radiografía dental. Primero, las diferen-  
 tes emulsiones de las películas pueden ser comparadas y la mejor -

emulsión para un propósito específico puede ser seleccionado. Segundo, los diferentes métodos de procesamiento pueden ser evaluados y la calidad y la consistencia del procesamiento puede ser monitorizado. Tercero, los valores de densidad sobre una radiografía pueden ser convertidos para valores de exposición. Esto facilita la dosis de radiación en la posición de la película para ser estimada.

Hunter y Driffield expresaron la relación entre la densidad óptica y exposición como una curva característica donde los valores de densidad fueron trazados contra los logaritmos de valores de exposición.

En el caso de exposición a la luz en fotografía y exposición radiográfica con pantalla intensificadora, tales curvas características generalmente muestran una sección en línea recta para la parte del rango de intensidad usado. El descenso de la curva da una indicación del contraste de la película en ese punto. Este contraste es constante por toda la sección en línea recta.

El tipo Hunter y Driffield de curva característica no tiene una sección rectilínea en el caso de emulsiones directamente expuestas a rayos X. El descenso de esta curva incrementa con la intensidad, usualmente más allá del rango de densidad usado. Sigue el contraste de la película por exposiciones directas a los rayos X incrementa con la densidad. En muchos casos la relación entre la densidad y la exposición es cercanamente proporcional. Porque de esto, y desde las curvas logarítmicas son más difíciles para trazar y menos precisas para leer, hay indicaciones para preferir la curva de densidad/exposición para las exposiciones directas de rayos X. El contraste de la película no puede ser determinado directamente de la curva, pero puede ser deducido por diferenciación de la igualdad para la curva. Esto es, en efecto, un medio de calcular la pendiente de la curva logarítmica.

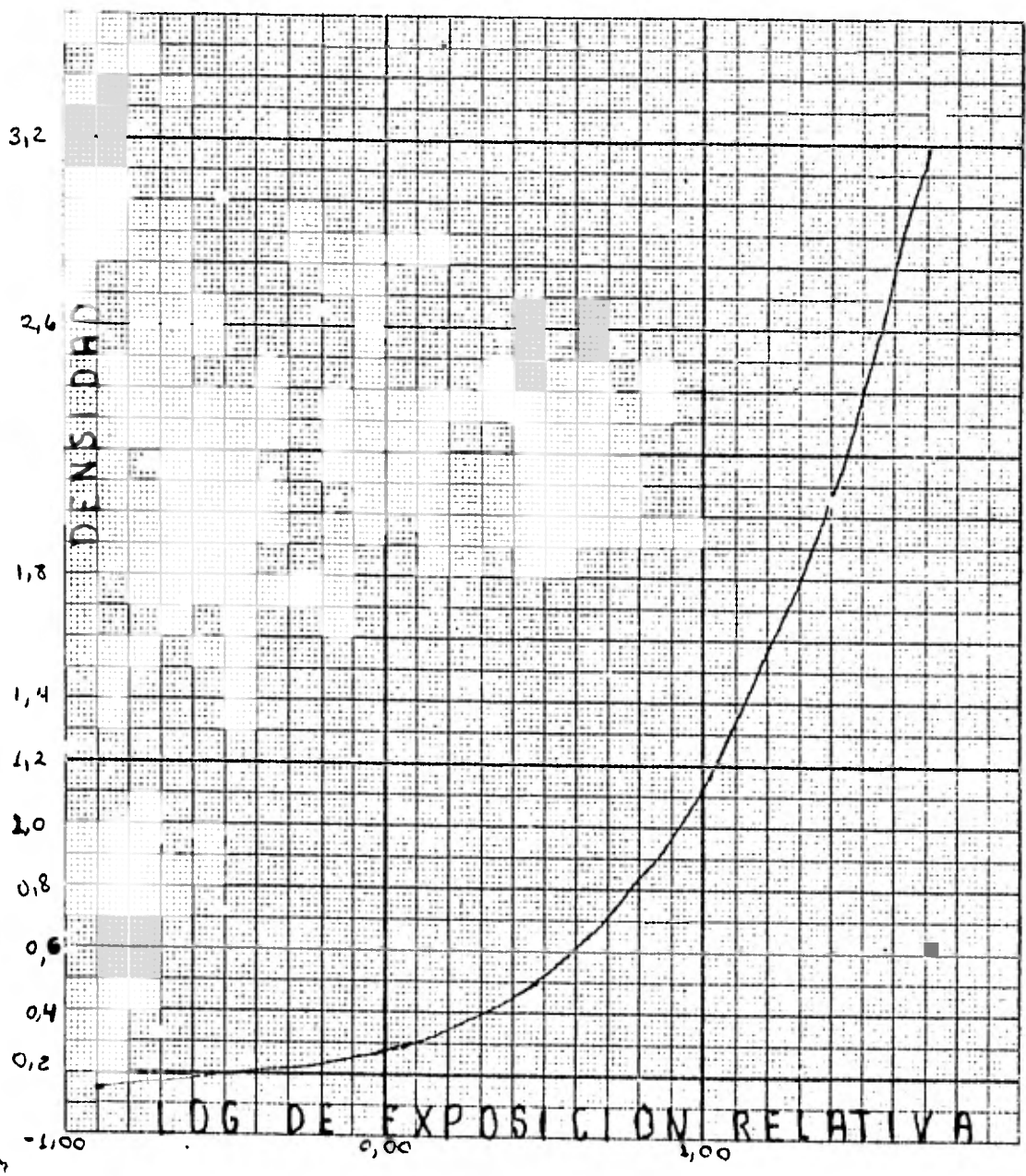
Los métodos para determinar la sensitometría involucran cualquier variación en el tiempo de exposición mientras que la intensidad es contraste o variación en intensidad para un tiempo -- constante. En el caso de exposiciones ligeras, en fotografía y -- en exposiciones radiográficas con pantallas intensificadoras, la reacción entre el tiempo y la intensidad no es siempre recíproca. Afortunadamente, esta falta de reciprocidad no ocurre con las exposiciones directas de rayos X, aunque sí con muy baja energía. -- Tal que, cualquier método de intensidad constante o tiempo cons-- tante daría resultados comparables en radiografía dental.

(GRAFICA)

### IMAGEN LATENTE

Los cristales de haloide argénticos en la emulsión de la película cambian cuando absorben fotones de rayos X, es la precipitación o formación de una mancha puntiforme de plata en cada -- cristal. Este punto de plata consta de solamente una pequeña porción del total de plata contenida en el cristal entero. El resto de la plata, queda en su forma original hasta que la película sea tratada. El conjunto de estos puntos de plata constituye lo que se llama la imagen latente. Los radicales halógenos (bromuro) -- que estaban combinados con la plata precipitada se escapan a través de la emulsión como gas de bromo. Esta separación (producción de la imagen latente) también puede ser producida por otras formas de energía como el calor, ciertos compuestos químicos, la electricidad y la energía mecánica, por ejemplo al doblar la película. Cuando se expone una película, ésta tiene aproximadamente 2% de la radiación que la atraviesa.

G R A F I C A





## REVELADO

Es necesario someter a la película a un tratamiento para que la imagen radiográfica se vuelva visible.

El tratamiento de las películas requiere que éstas sean separadas cuidadosamente de su envoltura de papel, portador de cartón o chasis. La película presentará descargas de electricidad si se saca bruscamente de su paquete o chasis. Hay que tener cuidado de no dañar la película de cualquier forma. Es importante sujetarla -- por sus bordes para no dejar huellas dactilares, es importante que estén limpias y libres de sustancias químicas las manos del operador. La película se coloca en un escurridor o soporte, para sujetarla correctamente. Mientras se halle fuera de su paquete se requiere de una luz de seguridad apropiada.

El tratamiento de la película se basa en un sistema tiempo-temperatura. En la solución reveladora hay más de un agente -- revelador y uno de ellos (hidroquinona) es sensible a cambios de temperatura. Esto da lugar a una hiperactividad relativa del E- -- lon a temperaturas bajas; así pues, la temperatura de la solución-reveladora influirá sobre el contraste radiográfico. Los cristales no expuestos o los que no contienen manchas puntiformes de -- plata o imagen latente no son afectados por la solución revelado-- ra.

Con un revelador de actividad adecuada, el tiempo de re- -- velado para una temperatura dada, se determina por medio de ta- -- -- blas facilitadas por el fabricante del revelador; el tiempo y -- temperatura óptimos de revelado suelen ser de 4 1/2 minutos a 20°C. Tengase en cuenta que las películas sin pantalla o películas con -- emulsión gruesa necesita a veces tiempos de tratamiento mayores. -- Mientras que la película que está revelando el operador debe agi- -- tar el escurridor de películas 2 ó 3 veces para expulsar cual- -- --

quier burbuja de aire que pudiera estar adherida a ella, para que la emulsión sea bañada por la solución reveladora fresca. Si el operador no está seguro de cual es la solución reveladora, puede identificarla metiendo los dedos en la solución y frotándolos. El revelador da una sensación jabonosa.

Después del revelado la película se enjuaga con agua corriente por lo menos durante 30 seg. y luego se coloca en la solución fijadora. Esto es necesario porque el revelador es alcalino y el fijador es ácido. La película revelada se deja en el fijador durante unos 10 a 15 mins., para fijar la película permanentemente. La solución fijadora separa todos los cristales de haloide de argéntico no expuesto y no revelados y reendurece la emulsión que se ha ablandado durante el proceso de revelado, cuando se aclara, puede ser leída aun húmeda. La película aclarada es posible utilizarla de esta manera, cuando se ha lavado durante una hora o más, pero no se dejará que se seque y luego se devolverá al fijador para un fijado permanente. Una buena regla general es el fijar la película durante por lo menos dos veces el tiempo que tarda en aclararse. Si se deja demasiado tiempo en la solución fijadora, perderá parte de su plata que forma la imagen radiográfica, y la radiografía tendrá una densidad deficiente. Si la película no ha sido fijada adecuadamente, los cristales de haloide-argéntico que tal vez quede en la emulsión, le da un aspecto nublado.

Después del fijado, la película se lava con agua corriente durante 20 ó 30 seg. El tiempo varía según la velocidad de la corriente del agua.

El lavado separa de la emulsión las substancias químicas de la solución fijadora. Si una película no es bien lavada, se desarrollarán manchas químicas que después de algún tiempo producen una mancha marrón. El secado se efectúa en un lugar libre de polvo. Se aplica la circulación de aire seco, que esté caliente.

pero que no quemé. Las películas secas son montadas en cuadros para este fin o se guardan en sobres. Los ángulos agudos de la película deben ser recortados antes de guardarlas, ya que pueden arañar otras películas cuando se coloca más de una radiografía en el mismo sobre.

### PRODUCCION DE UNA RADIOGRAFIA

Existen múltiples factores que intervienen para la producción de una radiografía y su calidad:

1. Factores relacionados con el haz de radiación.
2. Factores relacionados con los medios absorbentes o el objeto.
3. Factores relacionados con el registro de la imagen radiográfica.

### FACTORES RELACIONADOS CON EL HAZ DE RADIACION

Estos factores están relacionados principalmente con el aparato de rayos X. El operador solo puede modificar con facilidad tres factores, que son el tiempo de exposición, el kilovoltaje y miliamperaje.

### TIEMPO DE EXPOSICION

Es el intervalo durante el cual se producen los rayos X. Este factor es el más utilizado con frecuencia para compensar los

cambios en otras variables por ser el más fácilmente comprendido y modificado.

El efecto del tiempo de exposición sobre la calidad de una radiografía se manifiesta esencialmente en la densidad. Cuanto mayor es el tiempo de exposición, tanto mayor es la producción total de fotones y la densidad final de la película.

Si queremos llevar una película muy clara hasta una densidad óptima hay que aumentar el tiempo de exposición tres o cuatro veces, por el contrario para producir la densidad de una película muy oscura hasta la densidad óptima hay que reducir el tiempo de exposición a una tercera a cuarta parte del tiempo usado anteriormente.

El contraste también es influido por el tiempo de exposición, aunque es necesario utilizar varios niveles de iluminación para observar este contraste que puede encontrarse en áreas muy claras o muy oscuras de la radiografía. Además si una película ha tenido un tiempo de exposición muy largo o muy corto, la densidad de ciertas partes pueden ser respectivamente demasiado clara o demasiado oscura para los límites de la visión.

#### MILIAMPERAJE

El miliamperaje está relacionado con la cantidad de electricidad que pasa por el circuito del filamento del tubo de rayos X. La corriente del filamento controla la velocidad de producción de fotones de rayos X. Cuando el miliamperaje es acoplado con el tiempo de exposición influye directamente sobre la producción total de fotones y por tanto sobre la densidad de la radiografía.

## KILOVOLTAJE

El kilovoltaje se refiere a la diferencia potencial entre ánodo y el cátodo del tubo de rayos X. El kilovoltaje también modifica el número de fotones de rayos X producidos. Así, un aumento del Kv max., produce fotones más útiles por lo que se refiere a penetración y una mayor eficacia del tubo medida por la cantidad de fotones por unidad de tiempo.

El tiempo de exposición es afectado por los Kv max. Un incremento de Kv max. aumenta el número de fotones y, como algunos fotones individuales llevan más energía cuando los Kv max. están aumentados, se necesitan menos fotones para exponer la película a la densidad deseada. Se consigue fácilmente una densidad adecuada de la película mediante la reducción del tiempo de exposición; pero también se puede conseguir este objeto reduciendo el miliamperaje o aumentando la distancia tubo-película.

El contraste radiográfico es influido por el kilovoltaje. Cuanto menor sean los Kv max., tanto mayor es el contraste. El incremento del kilovoltaje también aumenta la cantidad de radiación dispersa y así reduce aún más el contraste visible de la radiografía por la producción de niebla en la película.

Es importante el efecto del kilovoltaje sobre la absorción de rayos X por el objeto. La película necesita cierta cantidad de energía para ser expuesta. Cuando se utilizan rayos X más penetrantes, la energía de estos alcanza la película con menos absorción por el objeto. Esta propiedad de los rayos X puede ser enunciada como sigue:

Cuanto más elevados sean los Kv max., tanto más baja será la dosis cutánea y tanto mayor será la dosis profunda de los -

rayos X. En la radiografía extraoral, esta propiedad es importante para reducir la exposición del paciente a los rayos X. Sin embargo, en la radiografía intraoral, donde la película se encuentra dentro de la cavidad bucal, un Kv max. aumentado, aunque reducen el tiempo de exposición a los rayos X de los tejidos entre la película y la fuente de radiación, aumenta la exposición de los tejidos situados por detrás de la película.

#### DISTANCIA TUBO-PELICULA

La distancia entre el tubo de rayos X o diana (fuente de radiación) y la película tiene gran influencia sobre la intensidad de la radiación en la posición de la película. Si se reduce la intensidad de la radiación será necesario aumentar el tiempo de exposición para mantener una densidad adecuada de la película. Si se aplica la ley del cuadrado de las distancias se verá que el tiempo de exposición, es proporcional al cuadrado de la distancia medida entre el tubo y la película.

El efecto que tiene la distancia tubo-película sobre la dosis de radiación al paciente es importante cuando el tubo está cerca del paciente y la película relativamente distante del tubo. Por tanto, la exposición de la piel por unidad del área será reducida en aproximadamente un 75%

En la terapia por los rayos X se utilizan grandes distancias tubo-piel (DTP) para el tratamiento de lesiones profundas, y cortas distancias tubo-piel para las lesiones superficiales. En la radiografía diagnóstica intraoral, las distancias tubo-película grandes ayudan a reducir la exposición del paciente. En la radiografía intraoral, un aumento de la distancia tubo-película re-

duce la cantidad total de tejido comprendido dentro del haz primario de radiación. Esto es debido a que los rayos X producen una fuente pequeña (punto focal) y divergen para formar el cono de radiación.

(FIG. 4)

### TAMAÑO DEL PUNTO FOCAL

En la radiografía diagnóstica es conveniente que el tamaño del punto focal o fuente de radiación sea lo más pequeño posible. Los tubos de rayos X odontológicos utilizan un punto focal rectangular (foco lineal) para producir fotones de rayos X sobre una extensa área superficial. Su uso impide el calentamiento excesivo y daño de la diana del tubo de rayos X. Cuando este punto es proyectado, aparece como un cuadrado cuyos lados tienen aproximadamente la misma medida que el lado corto del punto focal rectangular. Hay que tener en cuenta que el operador no ejerce ningún control sobre el tamaño efectivo del punto focal en el tubo de rayos X odontológico. Pero, cualquier movimiento de este punto durante la exposición de la película de rayos X hace que se agrande la fuente de radiación.

### COLIMACION

En la radiografía diagnóstica la colimación controla el tamaño y la forma del haz de rayos X.

Si el haz de rayos X es restringido a las mínimas dimensiones posibles se puede mantener en un mínimo la cantidad de ra-

radiación secundaria y el tejido radiado, obteniendo una radiografía con poca intensidad.

La colimación de haz de rayos X se consigue mediante conos metálicos o lavadores de plomo colocados en forma adecuada en el camino del haz primario de los rayos X. Estos aparatos no reducen materialmente la cantidad de radiación recibida en los tejidos expuestos, pero sí reducen la radiación a los tejidos que rodea la región examinada al impedir una divergencia innecesaria del haz. Es recomendable que el diámetro del haz de radiación que se utiliza para la película intraoral no exceda de 7 cm. en la superficie de la piel.

Es recomendable el empleo de diafragmas rectangulares, las cuales minimizan la exposición de los tejidos vecinos, pero requiere una orientación muy exacta del haz y rotación del diafragma para colocar las películas vertical y horizontalmente, así como cambios de posición de la cabeza. La colimación rectangular puede conseguirse también mediante el uso de soportes de película a los cuales se acopla una pantalla facial, la cual, tiene una abertura rectangular que limita el tamaño del haz de rayos. También el marco de acero que sostiene la película limita la exposición a la radiación de la zona situada detrás de la película. Además pueden emplearse tubos rectangulares capaces de girar sobre una torreta blindada.

(FIG. 5)

### FILTRACION

Cuando la filtración es aumentada, el haz de rayos X es endurecido o sea, disminuye en longitud de onda efectiva del haz,



y por tanto, el efecto sobre la calidad de la película es un aumento en la escala de contraste, ya que el aumento de la filtración origina la absorción de algunos de los rayos X penetrantes útiles.

## FACTORES RELACIONADOS CON LOS MEDIOS ABSORBENTES O EL OBJETO

### ESPESOR DEL OBJETO

Sabemos que la película requiere de cierta cantidad de radiación para poder formar una imagen latente. Un objeto grueso requiere mayor radiación que uno delgado, para poder atravesar el objeto y llegar hasta la película. Este incremento de la radiación se puede obtener por medio del aumento del miliamperaje, del tiempo de exposición o de ambas. Esto hace suponer que el porcentaje de absorción de rayos X por el objeto no es excesivamente grande. Cuando el espesor del objeto se halla muy aumentado conviene utilizar Kv max. más elevados. Así se reduce el tiempo de exposición y minimiza la borrosidad de la imagen debida al movimiento.

Hay que tener en cuenta que no tenemos ningún control sobre el espesor del objeto, aunque en algunos casos se puede dirigir el haz de rayos X sobre el objeto desde una dirección más favorable. La radiación secundaria producida aumenta al incrementar el espesor del objeto mientras que el objeto está siendo expuesto.

### DENSIDAD DEL OBJETO

La densidad del objeto es el peso por unidad de volumen-

del objeto.

Los rayos X se absorben en forma proporcional a la masa total que atraviesan. Esta masa total se calcula multiplicando los efectos de los factores espesor y la densidad del objeto. Por ejemplo: una cantidad pequeña de esmalte puede absorber igual cantidad de rayos X que una gran cantidad de tejido blando. En este caso, estos dos objetos producirán la misma densidad de película en la radiografía. En la radiografía intraoral aparecen por lo general los tejidos clacificados, mientras que los tejidos blandos quedan invisibles, a menos que exista bastante tejido para absorber una cantidad suficiente para crear una imagen.

#### FACTORES DE REGISTRO DE LA IMAGEN

Los factores fundamentales que influyen sobre el registro de la imagen radiográfica son:

1. Reducción de la radiación secundaria.
2. Películas y conservación de las mismas.
3. Pantallas de intensificación.
4. Tratamiento de la película.

#### REDUCCION DE LA RADIACION SECUNDARIA

La presencia en la imagen radiográfica de cualquier radiación secundaria es indeseable. Esta radiación secundaria produ .

ce en la radiografía una niebla en la película.

Cuando la radiografía se examina en un iluminador o visibilizador, la niebla de la película aparece al observador como un velo fino colocado entre sus ojos y la imagen de la película. Dado que la mayor parte de la radiación secundaria se origina como el objeto mismo y los procedimientos protectores tienen como fin la reducción de la radiación secundaria. En la radiografía intraoral, la radiación secundaria se minimiza con un haz de rayos X - lo más pequeño posible. En la radiografía odontológica es imprescindible una colimación apropiada. Estos rayos indeseables son absorbidos total o parcialmente por el soporte metálico por detrás de la película que además de proteger los tejidos que se encuentran detrás de la película, también reduce la producción de radiación secundaria.

En la radiografía extraoral se utilizan los mismos métodos sin embargo, existen dos métodos adicionales. Estos métodos utilizan una rejilla estacionaria o movable. La rejilla es una lámina de material radiotransparente en el cual hay tiras de plomo. Todas las tiras de plomo están inclinadas hacia un punto que se encuentra a cierta distancia. Este es el punto donde hay que colocar el ánodo del aparato de rayos X. Las rejillas están hechas de forma que funcionen a determinada distancia tubo-rejilla. Esta se coloca entre el objeto y la película. La rejilla permite que la mayoría de los rayos X originados en el ánodo y que atraviesan el objeto pasen sin cambiar la dirección para alcanzar la película. En cambio la mayor parte de la radiación secundaria -- se extiende en todas direcciones es absorbida por las tiras de plomo.

Una objeción en el uso de la rejilla estacionaria es la producción de líneas blancas, que representan las tiras de plomo. Cuando se utiliza una rejilla y gran parte de la radiación secun-

diaria es eliminada, hay que aumentar en muchos casos el tiempo de exposición incluso hasta tres veces.

Para obtener una radiografía aplicando una rejilla pero sin líneas se puede mover la rejilla delante de la película durante la exposición. Esta rejilla movable recibe el nombre de diafragma de Potter-Bucky, y es movible a una velocidad constante comenzando justamente antes de la exposición de la película y terminando después de la exposición, a causa del desplazamiento de la rejilla el tiempo de exposición es casi el doble que con la rejilla estacionaria.

La eficacia de una rejilla para reducir la radiación secundaria depende de la proporción entre las distancias medidas entre las tiras de plomo sobre el material radiotransparente.

#### PELICULAS Y CONSERVACION DE LAS MISMAS

Las películas radiográficas consisten en una base transparente pintada con una emulsión sensibilizada de espesor uniforme. Las películas radiográficas pueden ser divididas en dos tipos: las que son sensibles a los rayos X, como las películas intraorales y las películas sin pantalla, y las que son muy sensibles a la luz visible despedida por las pantallas. Las películas tapizadas por una emulsión a ambos lados de la base requieren solamente la mitad de la exposición a los rayos X. De forma semejante, si se utilizan emulsiones más gruesas, como en el caso de las películas sin pantalla, existe una mayor cantidad de material sensible a los rayos X y se necesita menor tiempo de exposición. Hay que tener en cuenta que las películas con emulsiones más gruesas requieren un aumento del tiempo de tratamiento.

Cuanto más rápida es la película, tanto menos radiación-X necesita para la exposición y para producir una radiografía. El uso de menos radiación reduce el riesgo de radiación.

En general, tanto más rápida es la película tanto mayor será el tamaño del grano de plata en la radiografía final, y por lo tanto, menor será la nitidez de la imagen radiográfica. Cuando se utilizan películas rápidas, es extremadamente importante que aplique un tratamiento correcto. Las películas rápidas son afectadas con más facilidad por errores técnicos en la cámara oscura.

Las películas odontológicas muy rápidas pueden ser empleadas mediante el ajuste de otros factores tales como: utilizar menos mA y otro es de aumentar la distancia.

La conservación de las películas es muy importante si se quiere guardar sin formación de niebla en el consultorio odontológico. Los principales peligros para las películas conservadas -- con un exceso de temperatura, exceso de humedad, y exposición a - sustancias químicas o la radiación dispersa. Se deben conservar en un lugar fresco. Dado que la cámara oscura debe ser fresca, - es conveniente guardarlas en este lugar. Las películas no deben ser conservadas en lugares donde puedan ser alcanzadas por la radiación dispersa o materiales radiactivos. Una buena protección- contra estas radiaciones consiste en su conservación en una caja- de acero forrada de plomo. En la sala de rayos X es importante - que las películas no expuestas y expuestas sean guardadas en ca-  
jas metálicas.

#### PANTALLAS DE INTENSIFICACION

Las pantallas de intensificación constan de pequeños cris

tales de tungsteno de plata ligados en una capa uniforme sobre una base sólida. Estas pantallas son generalmente utilizadas en pares, encontrándose entre ambas pantallas una película con emulsión doble. Las pantallas están en contacto con la película; este contacto es mantenido por el uso de cajas o chasis de metal -- que poseen un muelle para apretar las pantallas contra la película. Las películas están permanentemente fijadas dentro de la caja. Es importante un contacto firme porque cuando el contacto -- pantalla-película es flojo se producen radiografías sin nitidez. -- Los cristales de tungstato de calcio emiten fluorescencia en forma de luz azul cuando chocan contra ellos los rayos X. La película con pantalla es muy sensible a esta luz azul y es rápidamente expuesta por la misma. Este método para registrar imagen radiográfica de un objeto requiere menos radiación que cuando se usan solamente películas radiográficas.

La película de pantalla en cajas con pantallas se utiliza cuando los rayos X solo necesitan un tiempo de exposición demasiado prolongado dando lugar a una fuente de radiación del paciente, como ocurre cuando se examinan partes espesas del organismo. -- La imagen vista en las películas de pantalla es ligeramente menos nítida que las de las películas sin pantalla. Sin embargo, el -- tiempo de exposición más corto permite que haya menos movimiento -- por parte del paciente, siendo así fuertemente reducida la borrosidad por movimiento. La densidad radiográfica no es la única -- cualidad afectada por el uso de las pantallas; el contraste también es influido. El contraste también es mayor cuando se utilizan pantallas. En otras palabras, la escala de contraste es reducida.

#### TRATAMIENTO DE LA PELICULA

El tratamiento de la película es muy importante para la-

producción de una radiografía. Todo el tiempo y cuidado puestos en su exposición se perderá si la técnica del tratamiento es deficiente. Un tratamiento adecuado de la película hace que sea visible toda la imagen latente sin producción de artefactos, no es posible obtener radiografías de buena calidad si no se dispone de una cámara oscura suficientemente equipada de una buena técnica de tratamiento.

**CAPITULO III**

**PELIGROS DE LOS RAYOS X**

**Y NECESIDAD DE PROTECCION**



## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO II

1. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental.  
Edit. Salvat 2a. ed. 1979.  
pp. 23-29, 31-36, 41, 43, 45-47, 50-53, 59-66, 188, 189.
2. Mc. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology Technic and Interpretation.  
W.B. Saunders Company.  
Philadelphia and London 1942  
pp. 18-19
3. FINN SIDNEY B.  
Odontología Pediátrica  
Edit. Interamericana 4a. ed. 1976  
pp. 89, 90.
4. Importancia de Radiografías Extraorales en Odontología.  
Tesis de Elsa Guadalupe Mahbran García. UNITEC 1979.  
p.p. 12, 13.
5. PRICE COLIN  
A Method of Determining the Sensitometric Properties of  
Emulsions and Processing Techniques Used in Dental Radio  
graphy.  
Oral Surg Vol. 50 No. 1 July 1980.  
pp. 94-98.

## PELIGROS DE LOS RAYOS X

Es importante comenzar por insistir en la actitud descuidada de los odontólogos que no cumplen con las medidas fundamentales de precaución. Estos odontólogos no han sufrido efectos secundarios y están demasiado confiados. En realidad no se dispone de ningún método para detectar alteraciones físicas mínimas y por lo tanto no se puede hacer ningún cálculo del acortamiento de la vida y de los cambios genéticos.

Esperamos que los datos tratados en este capítulo despertarán interés y prudencia para todas las personas que por una o por otra razón deban quedar expuestas a la radiación en odontología.

Actualmente, la protección frente a los riesgos de los rayos X se valora en término de la dosis permisible, medida en roentgens. Un roentgen ("r") es una dosis máxima permisible (m.p.d.) es la dosis total que una persona puede recibir, continua o intermitentemente en un período dado de tiempo. Dicha dosis ha sido evaluada en 0.1 r por una semana y/o menor de 10 (roentgen) antes de la edad media de reproducción, la cual se considera sobre los 30 años de edad. Aunque así como algunas personas son más susceptibles a las enfermedades que otras, así también tienen una capacidad diferente para combatir la radiación ionizante.

### EFFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA RADIACION IONIZANTE

La radiación ionizante, de la cual la radiación X es so-

lamente un tipo, actúa sobre el tejido vivo a través de un proceso que hace que los átomos y moléculas estables se vuelvan electrónicamente inestables. Todas las sustancias vivas están compuestas de átomos agrupados y reciben el nombre de moléculas. Cada átomo tiene una estabilidad o equilibrio electrónico. Cuando un quantum de radiación ionizante choca con un electrón en una molécula de tejido vivo, puede desplazar esta partícula y así queda dicha molécula en estado de desequilibrio electrónico y, de este modo, la molécula, o si se prefiere el átomo ha sido ionizado. -- Estos han sido llamados efectos directos que son los causados en una zona específica por la radiación. Las células o segmentos de diverso tamaño de los tejidos han sido lesionados directamente por la ionización. Si la célula muere a causa de los efectos de la radiación, generalmente lo hace en el momento de la división mitótica.

Si el átomo o molécula acepta una carga negativa de alguna otra procedencia y al hacer esto puede constituir un nuevo producto químico. En estas circunstancias, la célula de la cual forma parte la molécula puede ser alterada o pueden formarse sustancias que no sea compatibles con los tejidos corporales. A esto se le llamará efecto indirecto. Por ejemplo: la conversión del  $H_2O$  en peróxido de hidrógeno, quien ocasiona una disfunción celular, más bien que la radiación. Otro ejemplo, es la modificación química de ciertas secreciones del cuerpo como enzimas, inhibidores, hormonas, etc. y anular parcial o totalmente su función. El efecto indirecto depende de la cantidad de exposición a la radiación.

#### VARIABILIDAD HISTICA

Algunos tejidos son más susceptibles a la radiación ióni

zante que otros. El grado de susceptibilidad, al parecer, está -- relacionado con la mayoría de los casos con la diferenciación ce-- lular y la velocidad de la reproducción celular.

En orden de sensibilidad decreciente, los varios tejidos-- afectados son:

1. Células linfoideas.
2. Precursores de los glóbulos rojos.
3. Leucocitos polimorfonucleares y eosinófilos.
4. Células epiteliales:
  - a) Epitelio basal de las glándulas secretoras, es-- pecialmente las salivales.
  - b) Epitelio basal de las gónadas (espermatozonios, epitelio folicular).
  - c) Epitelio basal de la piel y las mucosas, en par-- ticular del estómago y del intestino.
  - d) Epitelio de los alveolos pulmonares y de los con-- ductos biliares del hígado.
  - e) Epitelio tubular de los riñones.
5. Endotelio de los vasos sanguíneos, la pleura y del pe-- ritoneo.
6. Células del tejido conjuntivo.
7. Células óseas.
8. Células musculares.
9. Células nerviosas.

Las células que controlan la progeñie deben ser conside-- radas separadamente de las células somáticas, a causa de su papel-- en la reproducción.

El número de modificaciones de los genes en una genera--

ción transmitidos a la generación siguiente puede ser aumentado -- mediante una exposición posterior a la radiación ionizante. Los genes modificados parecen ser en su mayoría de carácter recesivo. -- Cuando las células reproductoras masculina y femenina se unen los genes dominantes, dominan las características del nuevo ser. Sin embargo pueden aparecer caracteres recesivos en generaciones futuras a causa del apareamiento de genes recesivos. Los resultados -- observables de una exposición gonadal a la radiación ionizante a -- veces quedan ocultos durante varias generaciones.

Los tejidos somáticos incluyen todas las células del cuerpo, aparte de las células reproductoras, en condiciones normales -- estas células se reproducen por sí mismas, y sus cambios no están relacionados con la progeñe. El efecto de la radiación ionizante sobre los tejidos somáticos consisten en una modificación o destrucción de determinadas células.

Más específicamente algunas de las alteraciones que puede provocar la irradiación en la piel son el prurito y, las quemaduras; es posible asimismo que se presente engrosamiento, enrojecimiento, formación de vesículas e incluso ulceraciones. Puede -- producirse alopecia, y son también complicaciones los dolores intensos y el epiteloma. En particular constituye un infortunio -- que dichas alteraciones se presenten gradualmente y sin síntomas premonitorios.

#### PROTECCION CONTRA LOS RAYOS X

Hemos expuesto ya los peligros de la radiación en los individuos, y ahora trataremos de como evitarlos. Es responsabilidad de nosotros tomar las medidas reguladoras para protegernos y --

también proteger a nuestros pacientes, incluyendo a los individuos de los consultorios subyacentes y a los ocupantes de la sala de espera.

## PROTECCION PARA EL OPERADOR

### CONTROL DE LA APERTURA DE LOS DIAFRAGMAS

Existen varios procedimientos a disposición del odontólogo para protegerse de la radiación excesiva. Los diafragmas nunca deberán abrirse hasta el "Límite Máximo" (puesto que la apertura del mecanismo del diafragma al máximo es una conducta peligrosa, ésto debe entenderse en sentido relativo), así, cuando la distancia entre el tubo y la pantalla es muy grande, los rayos oblicuos pueden proyectarse más allá de los límites de la pantalla, con lo cual el odontólogo recibirá demasiada exposición. Esto puede prevenirse recordando siempre que se ha de guardar una línea oscura formada por los diafragmas.

### USO DE LAS MANOS

Es fundamental insistir que el odontólogo no deberá nunca colocar sus manos en línea recta sobre el tubo y el paciente, durante el empleo del aparato, incluso cuando sus manos estén protegidas por guantes emplomados.

Es recomendable, siempre que sea posible, aparatos portadores de películas y aparatos para angulación, también se pueden utilizar pinzas hemostáticas para la colocación de las películas.

Siempre que sea posible se deben utilizar estos aparatos para así evitar la necesidad de exponer la mano del operador y del paciente. Es necesario el cambio periódico de los guantes emplomados - ya que por el uso continuo se estropean, y resultan inútiles para los fines que se les encomiendan.

### DISTANCIA

La intensidad de la radiación X es inversamente proporcional al cuadrado de las distancias entre el individuo y la fuente de radiación X, es decir, que a mayor distancia existente entre el operador y la fuente de radiación, el operador recibirá una -- cuarta parte menos de intensidad de radiación X.

Por ejemplo, a 50 cm. de distancia la intensidad de 200 mR. si se aleja el doble de distancia el operador, o sea, 100 cm. la intensidad será de 50 mR. Esto muestra la importancia que tiene, que el operador se coloque lo más lejos posible de la fuente de radiación.

(FIG. 6)

### POSICION

La posición más segura para el operador durante la exposición a los rayos X es entre los  $90^\circ$  y los  $135^\circ$  al haz primario de rayos X, y siempre que sea posible detrás del paciente. Insistimos que el operador no se deberá situar en el camino del haz primario de rayos X.

Cuando se expongan los dientes anteriores, es igual si -

el operador se coloca a la derecha o a la izquierda. Cuando se expongan las regiones molar o premolar del lado derecho o izquierdo, es preferible que el operador esté colocado por detrás más bien que por delante del paciente. (FIG. 7)

### PROTECCION PARA OPERADOR Y PACIENTE

Como ya describimos la radiación que no puede alcanzar a la película no tiene ningún valor diagnóstico, pero en cambio, puede presentar efectos perjudiciales sobre los tejidos. Entonces, es imprescindible eliminar por filtración del haz primario de rayos X aquellos fotones que tienen poca o ninguna probabilidad de llegar a la película radiográfica a causa de su absorción por los tejidos blandos.

Para poder eliminar este tipo de radiación se utilizan filtros de aluminio. En los aparatos odontológicos se interponen discos de aluminio comercialmente puro con un espesor de aproximadamente 0.5 mm. en el camino del haz de rayos X hasta que la filtración total es de 2 a 2.5 mm. equivalente de aluminio.

Todos los aparatos que actualmente se producen están provistos de una filtración adecuada pero si se desea una filtración adicional, es recomendable el uso de láminas de aluminio con un espesor de 0.5 mm. de tal manera que puedan ser puestas sobre la abertura del diafragma de plomo.

### APARATOS PROTECTORES EMPLOMADOS

A) Delantales: Se emplearán delantales protectores de no



menos de 0.25 mm. o deberá tener plomo equivalente a un espesor de 0.4 mm. como mínimo para un voltaje de 80 Kv., para proteger las gónodas y el tórax de todos los pacientes, en especial niños y adultos que se hallan en edad reproductora o en gestación antes del segundo trimestre de embarazo.

Algunos pacientes se alarman al utilizar un delantal protector por lo tanto será necesario darles una respuesta adecuada a sus temores.

B) Guantes: Los guantes habrán de tener un emplomado equivalente a 0.5 mm. y deben cubrir la totalidad de la mano.

C) Sillas: Se recomienda utilizar una silla protegida por un parapeto de 1 mm. emplomado, del cual cuelgue una cortina-emplomada que proteja las piernas.

D) Barreras: El uso de un material barrera interpuesto entre el operador y la fuente de radiación es un método efectivo de protección, siempre que sean de construcción adecuada. Es costumbre recomendar que las barreras sean construidas con plomo sin embargo, existen otros materiales adecuados, como el acero, cemento armado, ladrillos macizos, cemento de bario, etc., si estos materiales son utilizados como barrera; su espesor debe ser mayor al del plomo.

## PROTECCION PARA EL PACIENTE

### VELOCIDAD DE LA PELICULA

Las películas intraorales odontológicas varían en su velocidad o sensibilidad a la radiación, éstas son bastante semejantes en su calidad, al parecer satisfacen las necesidades diagnósticas de la profesión odontológica. Conviene utilizar una película de máxima velocidad posible para una mayor protección del pa--

ciente.

Las películas extraorales por lo regular son de dos tipos: de pantalla y sin pantalla. La película de pantalla se fabrica para utilizarse con pantallas de intensificación, y la película sin pantalla se emplea con un portador adecuado de cartón para películas. Las velocidades de las películas con o sin pantalla varían según el fabricante. La película sin pantalla expone al paciente a una mayor cantidad de radiación, este aumento solo estará justificado:

1. Si los resultados diagnósticos son superiores.
2. Si se simplifican los aspectos técnicos.
3. Si existen ambas cosas.

#### CILINDROS FORRADOS

A menos que esté totalmente justificado por una gran mejora de la calidad radiográfica de la película, el empleo del tradicional cono puntiagudo de plástico, resulta contraindicado, puesto que el plástico directamente en el haz primario de los rayos X dispersan de modo innecesario la radiación. Es preferible un cilindro de plástico abierto en su extremidad que el cono afilado, aunque disperse demasiado cualquier radiación que choque contra él. Esta dispersión de la radiación sobre el paciente puede eliminarse casi en su totalidad recubriendo el interior del cilindro con una lámina delgada de plomo.

Los cilindros de plástico que no estén impregnados de plomo se pueden forrar con una lámina de plomo de 0.2 a 0.3 mm.

## DISTANCIA ENTRE EL TUBO Y LA PANTALLA

Puede asegurarse una protección adicional si se aumenta la distancia entre el tubo y la pantalla, puesto que la intensidad de los rayos varía inversamente al cuadrado de la distancia y es preferible una distancia de 45 cm.

Si se aumenta la distancia entre el tablero y el paciente, se obtendrá una reducción en la dosis del paciente.

## USO DE DOSIMETROS

El dentista debe examinar meticulosamente su instalación y, si es necesario, encargar a un especialista en radiación para que certifique su seguridad para todos. Si es necesario se deberá colocar el material barrera adecuado al caso.

Los odontólogos y el personal auxiliar deben llevar dosímetros de bolsillo; también son recomendables los aparatos de prevención personal que, cuando se penetra en un área con peligro de radiación emiten señales de radiación claras.

La dosis de radiación de los pacientes puede mantenerse dentro de los límites numéricos siguiendo una técnica adecuada en las exploraciones. El desarrollo reciente de las técnicas radiográficas, ofrece una disminución considerable de la sobrecarga -- que pueden medirse y controlarse con exactitud mediante dosímetro para paciente. (FIG. 8)

## PROFILAXIS

Aún cuando se tomen las más severas precauciones, como educación del personal, aislamiento de las fuentes de radiación y ventilación eficaz, para reducir al mínimo las exposiciones a la radiación, deberán tomarse las siguientes medidas adicionales:

1. Examen médico periódico que incluirá exploración física general prestando particular atención a los signos de cambios atróficos en la piel o dermatitis.

2. Estudios hematológicos periódicos para descubrir leucopenia, trombocitopenia o anemia.

3. Determinación diaria del grado de contaminación de la piel y vestidos del personal por elementos radiactivos.

4. Análisis periódico del esputo, orina, heces y aire exhalado para descubrir la existencia de radioelementos en el organismo.

5. Pruebas continuas durante las horas de trabajo a fin de determinar las dosis recibidas por el personal (películas indicadoras, electros copios o dosímetros de bolsillo, etc.)

6. Revisión periódica de las instalaciones del consultorio y de la fuente de radiación para descubrir la contaminación radiactiva o el aislamiento defectuoso no sospechado. Esto exige en algunas circunstancias análisis de muestras de aire.

## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO III

1. STORCH B. CHARLES  
B-ses Fundamentales para el Diagnóstico Roentnológico.  
Edit. Científico-Médica 1966.  
pp. 3-7.
2. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental  
Edit. Salvat 2a. ed. 1979.  
pp. 67-89.
3. SCHINZ R.H.  
Tratado de Roentgendiagnóstico.  
Edit. Científico-Médica 6a. ed. 1971.  
pp. 97, 107, 108.
4. CECIL & LOCH  
Tratado de Medicina Interna  
Edit. Interamericana 9a. ed. 1958.  
pp. 534.
5. El Manual Merck de Diagnóstico y Terapéutica  
Ed. Merck & Co. Inc. New York, N.Y. U.S.A. 1959  
pp. 438.

**CAPITULO IV**

**TECNICAS RADIOGRAFICAS INTRAORALES**

Creemos que son necesarias un mínimo de 14 y un máximo de 17 películas periapicales, acompañadas por un mínimo de 2 y un máximo de 4 películas con aleta de mordida, para una interpretación adecuada del estado bucal en personas con una dentadura completa o casi completa. Generalmente no es necesario el uso de películas con aleta de mordida en segmentos anteriores de la boca.

Aún cuando se deben hacer todos los esfuerzos posibles para minimizar la cantidad de radiación ionizante recibida por el paciente, no sería conveniente limitarse a una información diagnóstica incompleta a causa del costo y la pequeña cantidad adicional de exposición al paciente.

La película con aleta de mordida no tiene ningún valor en áreas desdentadas; para bocas totalmente desdentadas bastan generalmente 14 películas periapicales. Las de aleta de mordida son importantes en niño; el número y tamaño de las películas periapicales y con aleta de mordida varían según la edad del niño:

De 1 a 3 años: En esta categoría de edad, el paciente es incapaz de cooperar. Con excepción de caries incipiente interproximal, las películas de mandíbula lateral proporcionará la información más adecuada a este grupo de edad.

También es de gran ayuda la película oclusal en proyección anterior. Es posible que estas películas y dos con aleta de mordida constituyan un examen completo de la boca.

De 3 a 6 años: El niño de esta edad puede aprender a tolerar las películas intraorales. Pueden usarse películas No. 1.0 y 1.1. Pueden hacerse un examen completo con 12 películas: seis anteriores, cuatro posteriores y dos de aleta de mordida.

De 6 a 12 años: Los niños de esta categoría, son gene--

ralmente muy cooperativos y toleran satisfactoriamente películas intraorales. Se recomienda un examen de 14 películas para esta categoría. Se usa una película No. 1.1 para piezas anteriores y 1.2 para las piezas posteriores y aleta de mordida.

### TECNICA DE PARALELIZACION

La técnica de paralelización fue ideada por McCormick -- y, fue mejorada y popularizada por Fitzgerald.

La técnica de paralelización requiere una distancia diana a objeto que sea lo más larga posible. Esta técnica también requiere que el rayo  $\gamma$  choque con el objeto y superficie registradora formando ángulos rectos, y que la película intraoral sea colocada en posición paralela con un plano que pase a través del eje largo de todos los dientes, es decir, que se coloque la película paralela al eje longitudinal de las piezas en el plano vertical y paralela a las superficies bucales de las piezas en el plano horizontal. El haz de radiación se dirige perpendicular a la película y las piezas en el plano vertical, y entre las piezas en el plano horizontal. Se necesita una separación bastante grande entre el diente y la película. La única excepción ocurre en la región molar mandibular donde la ausencia de inserciones musculares altas y la superficie lingual relativamente aplanada permiten que la película sea colocada verticalmente en la boca paralela a los dientes molares y cerca de ellos. Esta falta de contacto entre el objeto y la película producirá una considerable deformación si fuera empleada una distancia diana a objeto corta.

Esta técnica produce imágenes radiográficas que tienen un mínimo de agrandamiento y distorsión. (FIG. 9)



## POSICION DEL PACIENTE

El paciente debe estar sentado en el sillón odontológico en posición cómoda. Es conveniente por lo general que el plano o blusal del maxilar que se esté examinando sea paralelo al piso.

PROCEDIMIENTO PARA LA COLOCACION DE LA PELICULA Y  
ANGULACION EN LA TECNICA DE PARALELIZACION

## REGION CENTRAL DEL MAXILAR SUPERIOR

Se utilizan 5 películas anteriores para cubrir la región entre los caninos derechos e izquierdos. Se emplean películas No. 1.1 aplicándolas en posición vertical. La película central maxilar tiene por objeto mostrar los incisivos derecho e izquierdo. La película es colocada de manera que su borde superior estrecho contacte el paladar a aproximadamente 2.5 cm. en situación distal a la localización del vértice de la raíz. Se coloca paralelamente al eje longitudinal de los incisivos centrales superiores. Para poder conseguir tal colocación de la película, se logra mediante abatelenguas a los cuales se puede adherir a la película con cinta adhesiva o mediante el empleo de un portador de plástico.

El cono extendido de rayos X se dirige hacia la posición anterior de la cara para que los rayos X pasen directamente a través del espacio interproximal entre los dos incisivos centrales. Si la película ha sido bien colocada, los rayos pueden ser dirigidos para que formen ángulos rectos tanto con los dientes como en la película. Si ésta no ha sido colocada bastante lejos hacia el paladar, el borde inferior de la misma sobresaldría demasiado por debajo del nivel del borde incisal.

Constituye una ventaja el que los incisivos tengan una inclinación de 15 a 20° en relación con la vertical, por lo tanto la angulación de la cabeza del tubo de rayos X será de aproximadamente 15 a 20°. Esto es aplicable a todos los dientes del maxilar superior. (FIG. 10)

#### REGION LATERAL DEL MAXILAR SUPERIOR

La película lateral central se coloca de la misma manera que la película central, solo que la primera se gira ligeramente de forma que los rayos X, al pasar por la superficie interproximal del diente central y lateral puedan formar ángulos rectos con la película. El grado de rotación varía según la forma del arco y la necesidad de que los rayos X pasen a través del espacio interproximal.

#### REGION CANINA O CUSPIDEA DEL MAXILAR SUPERIOR

La película dentro de su portador de plástico de películas, es vuelta de tal forma que la superficie plana de la película forme ángulos rectos con el haz de rayos X al pasar éste directamente a través del canino; esto requiere casi siempre una rotación considerable.

La película se coloca lo más alta posible en el paladar y lejos del diente sometido a examen. (FIG. 11)

#### REGION PREMOLAR DE MAXILAR SUPERIOR

La colocación de la película en las regiones premolar y -

molar del maxilar superior requiere el uso de un hemóstato, un -- bloque de goma para morder a través del cual se inserta el pico - del hemóstato.

En la vista premolar, el borde anterior de la película - está casi siempre en contacto con el borde de la goma para morder. El hemóstato y la película se introducen en la boca con la película en posición horizontal. No deben tocar la lengua ni el pala--dar.

Cuando la película se halla bien introducida en la boca-- se pone su borde superior en contacto con el paladar de tal forma que la porción distal de la película contacte en el paladar en la línea media o cerca de ella en tanto que la porción anterior de - la película contacte con el paladar más bien en el lado opuesto - de la línea media. El hemóstato se gira entonces de modo que el - borde inferior de la película se vuelva abajo y que el plano de - ésta se ponga paralelo con el eje longitudinal de los dientes. Esta posición debe acabar en que el plano de la película sea pa--ralelo con el plano de las superficies bucales palatinas.

Estando la película mantenida firmemente, se pide al pa--ciente que apriete sobre el bloque para morder y la mano del ope--rador se reemplaza por la mano del paciente. Se pide al paciente que detenga el mango hemostático ligeramente hacia abajo para man--tener la película en contacto con el paladar. Se utiliza el lado del cono extendido como guía y ahora se dirige el haz de rayos X-- a través de los espacios interproximales de los premolares, de -- tal manera que forme ángulos rectos con la película, es frecuente-- mente útil observar el plano de los mangos en relación con el bor--de superior o inferior del cono extendido.

El <sup>l</sup>plano de los mangos y los lados del cono deben ser pa--ralelos.

## REGION MOLAR DEL MAXILAR SUPERIOR

La colocación de la película para la región molar del -- maxilar superior es idéntica a la de la región premolar, hay dos excepciones principales:

1. La película debe ser colocada algo más distalmente -- que cuando se examina la región premolar. Esto requiere que la -- película no entre en contacto con el bloque de goma para morder. Estará separada por una distancia de 12 a 19 mm. Esta distancia -- varía y depende del tamaño del arco del maxilar superior.

2. Las superficies interproximales de los dientes mola-- res excluyen la superficie mesial del 1er. molar, forman ángulos-- casi rectos con la línea del paladar. Así que, para que la pelí-- cula esté perpendicular a los rayos X cuando pasan directamente a través de los espacios interproximales, se colocará en la boca de manera que el borde anterior de la película toque a la línea me-- dia del paladar, en tanto que la porción distal de la película y -- el soporte estén localizados sobre o ligeramente en el lado opues-- to de la línea media.

Existe una ligera modificación de la técnica, especial-- mente para el examen de la región del 3er. molar o para pacientes que no pueden tolerar una película colocada distalmente sobre el -- paladar. Se aplican los principios descritos para la colocación -- de la película molar, pero se permite que la película toque al -- bloque de goma para morder. Al colocar la película en la boca se rota su borde distal bastante más allá de la línea media. En es-- tas condiciones los rayos son proyectados en una dirección más -- distal. La imagen del 3er. molar es proyectada hacia delante so-- bre la película. (FIG. 12)

## REGION ANTERIOR DEL MAXILAR INFERIOR

La anchura mesio-distal de los dientes anteriores inferiores es suficientemente estrecha para obtener una visibilización adecuada con cuatro películas anteriores. Se utiliza película No. 1.1 La película se toma por el extremo del hemóstato de tal manera que cuando se coloca el lado para exposición de la película dentro de la boca mirando hacia los dientes el mango del hemóstato sobresaldrá fuera del ángulo bucal en el lado de la cara opuesta al de los dientes bajo examen.

El borde inferior de la película debe descansar debajo de la lengua (ésta debe hallarse relajada para no traumatizar al frenillo) y la porción superior de la película contacte momentáneamente con los bordes incisivos de los dientes laterales y centrales del maxilar inferior en el lado sometido a examen. Los mangos del hemóstato se giran; el borde inferior de la película es rotada separándola de los bordes incisales de los dientes hasta que el plano de la película se halle paralelo con el eje longitudinal de los dientes laterales y centrales. Se pide al paciente entonces, que apriete sobre el bloque para morder y que aplique con la mano una presión ligera hacia arriba sobre el plano inferior del mango del hemóstato para que la película sea suavemente empujada hacia abajo dentro del piso de la boca.

Manteniendo la película en esta posición, el cono de rayos X es angulado de tal manera que los rayos pasen directamente a través del espacio interproximal entre los dientes centrales y laterales y luego forman ángulos rectos con la película. (FIG 13)

## REGION CANINA O CUSPIDEA DEL MAXILAR INFERIOR

La técnica de colocación y angulación para el canino inferior es igual a la utilizada en los incisivos con una diferen--

cia fundamental. El plano de la película es rotado de tal manera que los rayos al pasar directamente a través del canino formarán con la película ángulos rectos. Algunas veces es útil colocar la película para recibir una imagen de los caninos y premolares.

#### REGION PREMOLAR DEL MAXILAR INFERIOR

Se utiliza una película No. 1.2 para la región premolar y molar del maxilar inferior. Las inserciones musculares sobre la superficie lingual y de la mandíbula generalmente, imposibilitan la paralelización de la película premolar, a no ser que la película sea separada de los dientes. Algunas veces las inserciones musculares son bastante bajas como para permitir la colocación de la película contra los tejidos linguales.

Aplicando fuerza suficiente para desplazar la lengua, la película es introducida hacia abajo en el piso de la boca, y simultáneamente, el borde anterior se mueve hacia la línea media. Cuando la película está en posición correcta se pide al paciente que apriete con los dientes sobre el bloque para morder y que ejerza una ligera presión hacia arriba con la mano sobre los mangos del hemóstato. El cono es angulado de manera que los rayos X atravesarán los espacios interproximales y formarán con los dientes y película ángulos rectos.

En la región premolar mandibular se tiende frecuentemente a mostrar los vértices de los dientes. En algunos casos el operador preferirá aplicar la película en su dimensión mayor que en posición vertical. Esto permite colocar la película algo más profundamente sobre el piso de la boca. (FIG. 14)

#### REGION MOLAR DEL MAXILAR INFERIOR

Las inserciones del músculo lingual en la relación mo-

lar del maxilar inferior son generalmente bajas para proveer un espacio considerable para la colocación de las películas mandibulares. Es casi posible paralelizar los dientes y la película colocando ésta contra los tejidos linguales y manteniendo con el dedo índice de la mano del lado opuesto al que se examina. Sin embargo, muchos operadores prefieren el uso continuado del hemóstato.

Si se utiliza el hemóstato, el procedimiento es similar al empleado en la región premolar. La película estará separada del bloque para morder por unos 2 cm.

El borde distal de la película molar debe extenderse algo por detrás de la superficie distal del tercer molar inferior. Incluso si el tercer molar no es visible, es esencial que la película incluya la región del tercer molar.

Lo mismo que en el caso del tercer molar superior, algunas veces resulta ventajoso, especialmente para la exodoncia, examinar el tercer molar utilizando una proyección oblicua distal.

La película se coloca en el piso de la boca de tal manera que su porción distal está situado hacia la línea media y desplaza así parcialmente la lengua. Los rayos son angulados de tal manera que penetran en el maxilar inferior en situación mucho más distal de lo que es habitual y siguen adelante a través de la región del tercer molar para chocar con la película formando ángulos rectos. (FIG. 15)

#### TECNICA DE BISECCION

La técnica de bisección fue la primera técnica radiográ--

fica usada por dentistas porque puede ser usada con una distancia tubo-película corta, la cual tenían las primeras máquinas radiográficas dentales.

La técnica de bisección es más comunmente usada y es tomada con el uso de una variedad de sostenedores de películas, con una variedad de conos y variedad de distancias tubo-película.

Prescindiendo del tipo de equipo usado, la técnica se basa en el principio de triangulación isométrica; requiere el rayo central del haz de rayos X para ser puesto perpendicular a la bisectriz del ángulo formado por la película y el eje longitudinal del diente o dientes a examinar.

Hay muchas situaciones diarias en las cuales es necesario para la posición de la película y el haz de rayos X rápidamente en orden para producir una película diagnósticamente aceptable; ejemplos son niños inquietos, casos de emergencia diagnóstica, y pacientes débiles, espásticos y nauseosos. En estos casos la técnica de bisección es más comunmente usada y uno de los principales problemas es establecer rápidamente un ángulo vertical del haz de rayos X que está lo suficiente cerca para la angulación ideal para producir una radiografía diagnóstica aceptable.

Las máquinas dentales de rayos X son ahora provistas con conos abiertos. Los operadores deberán notar que el plano formado por el borde externo del cono es siempre un ángulo recto al rayo central; este hecho es el más usado en establecer la angulación vertical cuando un cono es usado. El operador simplemente tiene que mirar la orilla circular del cono y la posición de la línea formando el diámetro del círculo en el plano vertical, paralelo con la bisectriz del ángulo de la película y el diente.

Este procedimiento es más fácil y rápidamente usado que la posición "imaginaria" del rayo central (o, mejor una línea di-



bujada sobre el lado del cono) perpendicular a la bisectriz del -  
ángulo película diente. (FIG. 16)

PROCEDIMIENTO PARA LA COLOCACION DE LA PELICULA  
Y ANGULACION EN LA TECNICA DE BISECCION

REGION ANTERIOR DEL MAXILAR SUPERIOR

Posición de la cabeza: La línea del tragus al ala de la na-  
riz queda horizontal. El plano sagital de la cabeza, vertical.

Angulación vertical: (45° aproximadamente) Si la bóveda-  
palatina es aplanada, o los dientes se inclinan hacia labial, se-  
recomienda un ángulo de + 50°. Cuando la bóveda es alta, y los -  
dientes se acercan más a la posición vertical, se emplea un ángu-  
lo de + 40°. En los pacientes desdentados se usa una angulación-  
de + 50°. En la imagen media el rayo central se dirige sobre la-  
nariz, entre los dos centrales, en el extremo apical. En las i--  
mágenes diagonales el rayo central es proyectado directamente en-  
tre el lateral y central opuestos.

Angulación horizontal o mesio-distal: Depende de si el o-  
perador emplea una, dos o tres películas al radiografiar estos --  
dientes:

a) Con una película.- Los rayos se proyectan paralelamen  
te a las caras mesiales de los dos centrales.

b) Con dos películas.- Los rayos se proyectan directament  
e a la cara mesial del incisivo lateral de cada lado; es decir, -  
se dirigen los rayos diagonalmente entre el central y el lateral.

c) Con tres películas.- Consiste en una combinación de -  
a) y b) - un ángulo recto a través de los centrales y dos vistas-  
diagonales de cada central y lateral.

Posición de la película: El eje mayor de la película es vertical, tanto en la imagen frontal como en la diagonal. La película debe extenderse de 3 a 6 mm. más allá de los bordes incisales, paralela a ellos. Para la imagen diagonal es a veces necesario hacer que la película proyecte un poco más hacia la esquina distal.

Para la imagen frontal, se coloca la película en la boca de modo que los incisivos centrales queden en medio de la película.

Para las imágenes diagonales se coloca la película en la boca de manera que el borde mesial incluya enteramente el otro incisivo central.

Sostén de la película: Para la imagen frontal el paciente coloca el pulgar en medio de la placa, cerca de la porción superior. Para las diagonales se utiliza el pulgar de la mano del lado opuesto para oprimir contra la esquina mesial de la placa. Los dedos del paciente deben estar extendidos y se apoyan sobre la cara; si el paciente tiene tendencia a correr la película hacia abajo, ordénesele que muerda sobre su pulgar, para mantener aquella en el lugar debido. (FIG. 17)

#### REGION DEL CANINO DEL MAXILAR SUPERIOR

Posición de la cabeza: La línea del tragus al ala de la nariz es horizontal. El plano sagital de la cabeza es vertical.

Angulación vertical: (promedio de + 45°) Con bóveda palatina aplanada o con marcada inclinación labial, puede hacerse de + 50°. Con el paladar profundo se recomienda un ángulo de + 40°.

Si el diente es vertical se usan  $+ 42^\circ$ . Los rayos se proyectan directamente al ápice del canino. En pacientes desdentados la angulación es de  $+ 50^\circ$ .

Angulación horizontal o mesio-distal: Se dirigen los rayos paralelamente a las caras proximales del canino.

Posición de la película: El eje mayor de la película debe estar vertical. La película se coloca en la boca detrás de los centrales, y se hace girar sobre el canino hasta que el borde mesial de ella alcance el central del lado que se va a irradiar. El borde inferior de la película emerge de 3 a 6 mm. más allá de los bordes incisales, paralelo a ellos.

Sostén de la película: El paciente sostiene la película con el pulgar de la mano opuesta al lado que se va a irradiar. El pulgar debe ser guiado hasta la porción superior; instruyendo al paciente que oprima esta porción; para así evitar doblar con exageración la película ocasionando la consiguiente distorsión de la imagen.

## REGION DEL PRIMER MOLAR Y LOS PREMOLARES SUPERIORES

Posición de la cabeza: La línea del tragus al ala de la nariz está horizontal. El plano sagital de la cabeza está vertical.

Angulación vertical: Se recomienda un ángulo algo más abierto si los dientes se inclinan vestibularmente; o si la bóveda palatina es baja ( $35^\circ$ ). Por lo general se usa un ángulo de  $30^\circ$ , y en pacientes desdentados de  $+40^\circ$ . Si la bóveda es alta, se recomienda un ángulo de  $27^\circ$ .

En los roentgenogramas de la región molar, la raíz lingual aparece más larga que las raíces bucales. Esto se debe al hecho de que las raíces están en diferentes planos, buco-lingualmente. Las raíces más próximas a la placa siempre aparecen más largas.

Angulación horizontal o mesiodistal: Los mayores se dirigen paralelamente a la cara mesial del primer molar, y el rayo central en dirección opuesta, al ápice del diente en este punto.

Empleando este ángulo la raíz mesiovestibular puede estar sobrepuesta a la raíz palatina, y la raíz disto-vestibular estará libre. La raíz mesio-vestibular está libre en la radiografía del segundo y tercer molar, por el hecho de que el ángulo es disto-mesial en relación al primer molar. En caso en que este roentgenograma no se ha tomado, un ángulo horizontal disto-mesial puede liberar la raíz mesio-vestibular.

Posición de la película: El eje mayor de la película está horizontal. Como un octavo o un cuarto de película debe proyectar por debajo de las caras oclusales. El borde mesial de la

película debe extenderse hasta la cara mesial del canino.

Sostén de la película: El paciente sostiene la película con el pulgar de la mano opuesta al lado en que se radiografía, - se dan instrucciones para que el pulgar se ponga sobre la esquina antero-superior de la película, empujando hacia arriba. Los dedos de la mano están extendidos y se apoyan en la cara, para dar fijeza a la película (FIG. 18)

#### REGION DEL SEGUNDO Y TERCER MOLARES SUPERIORES

Posición de la cabeza: La línea del tragus (del pabellón del oído) al ala de la nariz, del mismo lado, es horizontal. El plano sagital (central antero-posterior) de la cabeza queda vertical.

Angulo vertical: El rayo central se dirige a un punto opuesto al segundo molar, hacia la mitad inferior de la raíz. Si la bóveda palatina es alta, debe emplearse un ángulo de  $+ 20^\circ$ , si es baja, de  $+ 25^\circ$ . Se emplea el de  $+ 20^\circ$  cuando los dientes tienen una posición vertical; se recomienda el de  $+ 25^\circ$  para dientes inclinados vestibularmente. En pacientes desdentados se usa un ángulo de  $+ 30^\circ$ .

Angulo horizontal o mesiodistal. Se da a los rayos una dirección paralela a la cara mesial del segundo molar. Si se produce o hay superposición del hueso malar, se hace otra placa dirigiendo los rayos distomesialmente en unos  $15^\circ$ . Con esto se elimina comunmente la superposición del hueso malar, que ocasiona el cubrimiento de la corona de los dientes. Entonces se hace una película de aleta de mordida para tomar la imagen de las coronas en su contacto proximal propio.

Posición de la película: El eje mayor de la película está

horizontal. Como de un octavo a un cuarto de película se proyecta por debajo de las superficies de oclusión de los dientes. El borde inferior de la placa está paralelo al plano de oclusión. Es deseable que el borde anterior de la película se extienda hasta la cara mesial del segundo premolar.

Más esto no es posible, si la distancia mesio-distal es más corta que de ordinario. En tal caso, aplicando la regla, puede provocarse náuseas por la extrema posición distal de la placa. Si la distancia mesiodistal es más corta que de ordinario el borde posterior de la película debe extenderse una media pulgada distalmente a la tuberosidad maxilar.

Sostén de la película: El paciente sostiene la placa con el pulgar de la mano opuesta al lado que se irradia. El pulgar del paciente debe apoyarse contra la esquina antero-superior de la placa para evitar el excesivo doblamiento con la consiguiente distorsión que ello determinaría.

Se instruye al paciente para que oprima hacia arriba contra esta porción del paquete, para evitar que la película sea empujada demasiado en sentido oclusal. La mano está abierta con los dedos del paciente apoyados en la cara con lo que se da firmeza y se evita que la placa se mueva.

#### REGION INCISIVA INFERIOR

Posición de la cabeza: La boca se abre hasta un punto en que los ejes mayores de los incisivos quedan verticales.

Angulación vertical: Se emplea el de  $-15^{\circ}$ . El rayo central se dirige entre los incisivos centrales, en un punto opuesto a sus ápices. Es error frecuente dirigir los rayos centrales demasiado abajo; a veces a la misma punta de la barbilla, y hay que

evitarlo, porque en la imagen puede quedar proyectada la sombra - radiopaca del mentón sobre los ápices de los incisivos, velando, - así, los detalles. Para pacientes desdentados se utiliza la misma angulación.

Angulación horizontal o mesio-distal: Los rayos se dirigen paralelamente a las caras proximales de los incisivos centrales. En los más de los casos esta angulación, producirá una radiografía de los cuatro incisivos en perfecto alineamiento. Si el arco tiene forma tendiente a la de "V", los laterales pueden quedar fuera de foco. Cuando esto ocurre hay que examinar los laterales en la radiografía del canino.

Posición de la película: El eje mayor de la película -- queda vertical. Como 6 mm. de ella deben extenderse más allá de los bordes incisales.

Para evitar dolor al paciente al colocarle la película - en la boca, el paquete debe ponerse en ángulo, sin pretender conformarlo al reborde. Se instruye a aquel para que sostenga la -- placa en la forma que se indica a continuación.

Sostén de la película: El paciente utiliza el lado del dedo índice de la mano derecha; que está cerrada; y el pulgar se coloca bajo el borde inferior de la mandíbula, en la región premo-lar. Se ordena al paciente que coloque su dedo índice en la porción central de la película. (FIG. 19)

#### REGION DEL CANINO INFERIOR

Posición de la cabeza: Dirigida hacia arriba para que - los bordes incisivos de los dientes queden, estando la boca abierta, paralelos al pavimento.

Angulación vertical: El ángulo usual es de  $-15^{\circ}$ . Si el suelo de la boca es bajo, poco profundo, impidiendo la colocación adecuada de la película, se emplea un ángulo de  $-20^{\circ}$ . En pacientes desdentados se usa un ángulo de  $-20^{\circ}$  también. El rayo central se dirige opuestamente al vértice del canino.

Angulación horizontal o mesio-distal: Los rayos se dirigen paralelamente a las caras proximales del canino.

Posición de la película: El eje mayor de la película -- queda vertical. Debe emerger unos 6 mm. por encima de los bordes incisivos de los dientes. La esquina mesial de la placa está levantada por un ligero dobléz. El borde anterior de la película -- se extiende hasta la cara mesial del central del lado que se irradia. La película se coloca dentro de la boca detrás de los centrales, y se va girando hasta la posición deseada. Al hacer esto no se pretenda conformar la película al reborde.

Sostén de la película: Mantener la película en el lugar conveniente es cosa usualmente muy difícil en las regiones caninas. Hay que suponer mucho cuidado en no doblar indebidamente la película mientras el paciente la sostiene. El lado del dedo índice de la mano opuesta al lado que se irradia es el que, naturalmente, se utiliza. La mano está cerrada y el pulgar se coloca bajo el mentón. El dedo va contra la esquina mesial. Si con esto se dobla demasiado la película, hay que oprimirla por un punto opuesto a la cara lingual del canino, con ligera presión.

#### REGION DEL PRIMER MOLAR Y LOS DOS PREMOLARES INFERIORES

Posición de la cabeza: Inclínada hacia arriba, de modo que las caras oclusales de los dientes queden, estando la boca abierta, paralelas al suelo.



Angulación vertical: Se recomienda el ángulo de  $-10^{\circ}$ . - Se emplea el de  $-5^{\circ}$  si los dientes se inclinan lingualmente. El punto de entrada del rayo es en la cara mesial del primer molar, a nivel del ápice del diente. En los desdentados se recomienda un ángulo  $-15^{\circ}$ .

Angulación horizontal o mesio-distal: Los rayos se dirigen paralelamente a la cara mesial del primer molar. Si el primer molar está girado sobre su eje, el operador debe adquirir la certeza de que ha calculado esta rotación y debe dirigir los rayos paralelamente a la cara mesial, no siendo muy grande aquélla (la rotación) porque, de serlo, hay que hacer una placa aparte -- del primer molar.

Posición de la película: El eje mayor de la película es tá horizontal. Hay que dejar como 3 mm. de la placa extendidos -- hacia las caras oclusales de los dientes. El borde mesial de la película debe alcanzar la cara mesial del canino. Si el diente -- se vuelve marcadamente hacia el lado mesial, no se incluye en la placa más que la mitad de la cara del canino.

Sostén de la película: El paciente emplea el dedo índice de la mano del lado opuesto al que se radiografía. La mano es tá cerrada, y el pulgar se coloca bajo el borde inferior del -- cuerpo de la mandíbula. El dedo índice se utiliza para sostener la película y se oprime contra el centro de la placa, precisamente por debajo de las coronas de los dientes. Si el suelo de la -- boca es aplanado se coloca el dedo contra la esquina mesial inferior, para evitar que se doble demasiado.

#### REGION DEL SEGUNDO Y TERCER MOLARES INFERIORES

Posición de la cabeza: Inclínese la cabeza del paciente

hacia arriba, de modo que las caras oclusales de los dientes queden (estando abierta la boca) paralelas al suelo.

Angulación vertical: Se emplea el ángulo de  $0^{\circ}$ . Si los dientes se inclinan marcadamente al lado lingual, se recomienda el ángulo de  $+5^{\circ}$ . Si los dientes son verticales se sugiere el ángulo  $-5^{\circ}$ . En pacientes desdentados se usa el ángulo de  $0^{\circ}$ . El rayo central se dirige a los ápices del segundo molar, en el espacio inter-radicular.

Angulación horizontal o mesio-distal: Se dirige el rayo paralelamente a las caras proximales del segundo molar.

Posición de la película: El eje mayor de la película es horizontal. Se lleva lo menos posible la película sobre las caras oclusales (no más de 3mm.). El borde superior de la película debe quedar paralelo a las caras oclusales de los dientes. El extremo distal de ella puede extenderse 12 mm. más allá de la región molar. Así se coloca usualmente el borde mesial de la película hacia el centro del segundo premolar. A menudo, en bocas grandes, el borde mesial de la película no alcanza más que a la mitad del primer molar. Lo importante es recordar que ese borde mesial hay que desatenderlo. Adquiérase la certeza de que el borde distal de la placa se extiende lo menos 12 mm. más allá del tercer molar. Procúrese, también, estar seguro de que la película descansa contra el reborde alveolar, y no sobre la lengua.

Sostén de la película: Para la radiografía de los dientes inferiores hay que emplear el accesorio que sirve de soporte para las películas. Aunque no es de recomendar, sin embargo, su empleo al radiografiar los dientes superiores. Cuando faltan --- dientes no se puede emplear ese instrumento, y el paciente utiliza su dedo índice para sostener la película; o sea, el índice de la mano del lado opuesto al que se radiografía.

La mano está cerrada, y el pulgar se coloca bajo el borde inferior del cuerpo de la mandíbula. El lado del dedo índice se oprime contra el centro de la película, justamente debajo de las coronas de los dientes.

#### EFFECTO DE LA TECNICA RADIOGRAFICA SOBRE LA PREDICCIÓN DE LA LONGITUD DENTAL EN RADIOGRAFIA DENTAL

En este estudio se compararon seis técnicas radiográficas usando cuatro diferentes portadores de película.

Las técnicas fueron numeradas como sigue:

1. Técnica de paralelización usando un cono de 16 pulg. y un hemóstato con un bloque de mordida como sostenedor de película.
2. Técnica de paralelización usando un cono de 16 pulg. y un sostenedor de película Rinn XCP.
3. Técnica de bisección usando un cono de 8 pulgadas y un hemóstato con un bloque de mordida como sostenedor de película.
4. Técnica de bisección usando un cono de 8 pulgadas y un sostenedor de película Rinn XCP.
5. Técnica de bisección usando un cono de 8 pulg. y un bloque de mordida "Styrofoam" como sostenedor de película.
6. Técnica de bisección usando un cono de 8 pulg. y el dedo del paciente como sostenedor de película.

La evaluación del efecto de la técnica radiográfica so-

bre la predicción de longitudes dentales para la mayoría de los dientes indicó lo siguiente:

1. La técnica de paralelización usando el sostenedor -- Rinn XCP, la técnica de paralelización usando el hemóstato con el bloque de mordida, y la técnica de bisección usando el sostenedor de película Rinn XCP fueron los sistemas más exactos.

2. No hubo diferencias significativas entre las tres -- técnicas más exactas.

3. La técnica de paralelización usando la distancia tubo-paciente de 16 pulg. fue más exacta que la técnica de bisección usando una distancia tubo-paciente de 8 pulg.

4. Un colimador-sostenedor de película produjo una imagen radiográfica más exacta que los otros sostenedores de películas usados en el estudio.

5. Para las raíces bucales de los molares maxilares, la técnica de bisección usando el sostenedor de película Rinn XCP -- produjo la menor diferencia entre imagen radiográfica y longitud-dental.

6. La exactitud de la predicción de la longitud de los dientes molares mandibulares en la radiografía diagnóstica no fue afectada por la técnica radiográfica.

#### PELICULAS CON ALETA DE MORDIDA

Las películas con aleta de mordida posteriores son imprescindibles, si se utiliza la técnica de bisección, para mostrar adecuadamente las lesiones interproximales de caries y visualizar el estado del periodonto.

Las películas con aleta de mordida de premolares y molares son generalmente necesarias en pacientes adultos con una dentadura completa o casi completa, una película con aleta de mordida a cada lado suele ser suficiente para pacientes de hasta aproximadamente 12 años de edad.

Las películas con aleta de mordida pueden comprarse al fabricante con las tiras ya pegadas. Un método más económico consiste en insertar películas periapicales dentro de una aleta de mordida de papel o plástico. Las películas con aleta de mordida se colocan de forma idéntica para las regiones de premolares y molares. Sin embargo, el borde anterior de la aleta de mordida de la región premolar debe mostrar la superficie distal del canino y la superficie mesial del primer molar. La película con aleta de mordida de la región molar debe mostrar normalmente la superficie distal del segundo premolar y todas las superficies interproximales distales a esta región. Esta película se inserta menos profundo en el suelo de la boca. La tira en la parte central de la película debe encontrarse a nivel de las superficies oclusales mandibulares. Se pliega ahora la tira de la película hacia abajo sobre las superficies oclusales mandibulares. La película no debe ser mantenida con demasiada firmeza en contacto con los dientes. Se pide al paciente que muerda despacio sobre la tira se utiliza generalmente una angulación vertical desde  $0^\circ$  hasta  $+ 5^\circ$  con un ángulo horizontal que ha sido calculado para permitir que los rayos atraviesen los espacios interproximales entre los dientes examinados. (FIG. 20)

#### PELICULAS OCLUSALES

Las películas oclusales son utilizadas para mostrar una región de dimensiones mayores que las reproducidas en una radio--

grafía periapical.

La película oclusal suele ser insertada estando la dimensión mayor de la película en posición anteroposterior es fijada - haciendo que el paciente apriete con los dientes.

En el arco edentado la película se fija contra el reborde del maxilar superior con los pulgares del paciente o sobre el reborde del maxilar inferior con los dedos índices. Si el paciente no puede sujetar la película con sus manos; el operador debe improvisar mediante el uso de rollos de algodón o cera.

Estas son utilizadas para revisiones de lesiones patológicas visibles, como quistes, dientes semibrotados, dientes no -- brotados y depósitos calcáreos en los conductos glandulares.

Para la obtención de una película del maxilar superior se debe colocar la cabeza del paciente con la línea del tragus a el ala de la nariz ésta horizontal. El plano sagital de la cabeza está vertical.

El rayo central debe ser dirigido a través de la parte superior de la cabeza en un punto opuesto al ángulo externo del ojo. Para las regiones del segundo y tercer molar los rayos se dirigen en ángulo recto a la película. Para todo el arco se emplea un ángulo disto-mesial de  $10^{\circ}$ . Para incisivos y caninos se recomienda el disto-mesial de  $15^{\circ}$ .

Para obtener una radiografía periapical oclusal del maxilar inferior, la cabeza del paciente se coloca inclinada hacia atrás todo lo posible; asegurándose que el paciente está bien sentado.

El paciente muerde en la película, con la superficie ás-

pera hacia abajo. Para obtener buenas imágenes oclusales de toda la mandíbula se necesitan tres películas: una para la región anterior, y otra para los premolares y molares de cada lado. Si el operador desea incluir todo el arco en una placa, se dirigen los rayos a través del centro del arco, en un ángulo mesio-distal de  $10^{\circ}$ .

Para roentgenografiar los incisivos, o cualquier otra región en particular, se dirigen los rayos paralelamente a los ejes mayores de los dientes, al centro de la región que se irradia.

(FIG. 21)

#### RADIOGRAFIA OCLUSAL TOPOGRAFICA

Cuando se necesitan vistas topográficas de las piezas anteriores inferiores y superiores en pacientes muy jóvenes o poco cooperativos, se puede sugerir una técnica modificada. Se dobla completamente la película oclusal sobre sí misma, y se coloca en la boca de manera que la mitad del lado de exposición mire hacia arriba y la otra mitad mire hacia abajo. La película se expone dos veces, una vez para las piezas superiores y otras para los inferiores. El doble espesor de la hoja de plomo en la parte posterior del paquete de la película hace que esta técnica sea práctica y reduce el tiempo de tratamiento del paciente. (FIG. 22)

#### XEROGRAFIA O XERORRADIOGRAFIA INTRAORAL

La xerorradiografía es un proceso por el cual las imágenes son registradas en placas cargadas electrónicamente, fue primero usado por su inventor, Chester Carlson, en 1938. Desde ese tiempo los avances técnicos han conducido al uso médico radiológico

co, tan bien como el desarrollo del equipo de copiado de documentación. El uso diagnóstico más extendido de xerorradiografía ha sido en mamografía. En esta aplicación de xerorradiografía ha demostrado visualización superior de tejidos blandos y microcalcificaciones bajo condiciones de muy bajo contraste. Otras investigaciones de los usos diagnósticos potenciales de xerorradiografía se extienden dentro de numerosos grupos médicos, incluyendo estudios de tejidos blandos, estudios de infusión y aplicaciones óseas incluyendo fracturas y enfermedades óseas. En resumen la xerografía ha sido usada en la localización de cuerpos extraños, especialmente de objetos extraños de densidad similar al del tejido en el cual ellos están incluidos.

La primera evaluación del uso dental de xerografía fue hecha por Pogerzelska Stronazak en 1963. Ella hizo pequeñas placas del tamaño de películas intraorales y expuso las primeras xerografías dentales periapicales, cinco años más tarde Lapiskas y Lapiskere publicaron dos ejemplos xerográficos periapicales y observaron que algunas estructuras son mejor definidas que las películas convencionales. Más recientemente la aplicación de xerografía en odontología ha sido introducida en el área de cefalometría. Binnie y asociados, Schriver y colegas y López compararon los xerogramas favorablemente para radiografías cefalométricas y describieron mejor visualización de enfermedades óseas dentales y de tejidos blandos. Olsen y co-autores y Ravols y Onvens concluyeron que las xerografías de la cabeza y la región del cuello son de mayor valor por su extensa latitud de imagen y más alta resolución.

Ferguson y asociados han encontrado las xerorradiografías superiores a las películas convencionales para sialografía, y Snyder y colegas han descrito su uso en radiografías panorámicas. Recientemente Gratt y sus colaboradores han enfatizado la alta calidad de imágenes radiográficas y la baja dosis de radiación



en comparación con la película periapical convencional. Estos resultados sugieren la posibilidad del empleo de imágenes xerorradiográficas en la radiografía periapical de rutina.

El elemento clave del proceso xerorradiográfico es una capa delgada de aleación de selenio foto conductivo, el cual es depositado al vacío sobre un sustrato de aluminio. La placa foto conductiva es sensibilizada en la estación de carga por depósito a una carga positiva uniforme sobre su superficie con un dispositivo llamado escorotrón. La superficie del selenio cargado, siendo sensitivo a la luz y a la radiación X, debe ser protegido de la exposición de la luz. Esto es efectuado al poner una protección transparente ligera y estrecha a la radiación, en adelante llamado cassette o chasis, sobre la superficie de selenio. En el diseño del producto de la corriente el operador puede seleccionar entre dos diferentes tamaños de placas, una aproximadamente el tamaño de imagen de la película periapical del No. 1 y la otra aproximadamente la imagen de la película periapical No. 2.

Después de la carga, el cassette es insertado dentro de una bolsa delgada de polietileno. La función de la bolsa de polietileno es de proteger el cassette y la placa de la saliva. Después se coloca en la posición propia adentro de la boca, con la superficie de carga vuelta al tubo de rayos X, y la exposición es hecha.

Los rayos X los cuales penetran a las estructuras orales descargan a la superficie fotoreceptora proporcionalmente a la intensidad de la radiación incidente. Así, después de la exposición allí permanece sobre la placa una imagen latente compuesta de un conjunto de cargas eléctricas positivas representando el objeto.

Las variaciones resultantes en la densidad de carga son responsables para la formación de líneas de campo electrostático.

El efecto de líneas de campo electrostático en un depósito de partículas de más tono será discutido debajo.

Después de la exposición, la imagen de carga latente es hecha visible a través de un proceso de desarrollo electroforético usando líquido de tono. En su forma más simple de desarrollo es definido como migración y depósito subsecuente de películas de tono suspendidas en un líquido sobre un receptor de imagen bajo la influencia de fuerzas de campo electrostático.

Cuando el proceso xerorradiográfico para radiografía dental fue desarrollado, fue pensado que el sentido de la imagen de película nombrado imagen negativa, debería ser preservado. El uso de un electrodo en una suspensión la partícula de tono teniendo la misma polaridad como la carga de imagen permite imágenes negativas.

La placa es luego esterilizada con radiación ultravioleta, limpiando del líquido de tono residual, y expuesta a la luz para borrar cualquier carga residual.

#### CARACTERISTICAS DE IMAGEN

En esta sección la influencia de variación de la exposición y parámetros de procesamiento en la apariencia de la imagen final fueron comparados entre el sistema xerorradiográfico 125 y radiografía convencional.

Densidad: Sobre todo la claridad u oscuridad de la imagen, es incrementada con película convencional por incremento del kilovoltaje o miliamperaje-tiempo de exposición o por reducción de filtración. En el sistema xerorradiográfico 125, sin embargo, el efecto del incremento del kilovoltaje o miliamperaje-

tiempo de exposición o la reducción de la filtración o la densidad de imagen es considerablemente reducido.

La densidad de imagen de xerorradiografía es predominantemente -- controlada por la dirección de la densidad del procesador.

**Contraste:** La graduación de las densidades de imagen en áreas adyacentes de una imagen, es incrementado con película convencional por reducción de kilovoltaje o, a una menor extensión -- por reducción por filtración. En el sistema xerorradiográfico -- 125 sin embargo, el contraste de imagen es esencialmente independiente de kilovoltaje. El contraste de imagen xerorradiográfico, es incrementado por el aumento de miliamperaje y tiempo de exposición, reduciendo filtración o, a una menor extensión, por incremento de la dirección de contraste en el condicionador.

**Resolución:** La capacidad para discernir el detalle fino, es controlado con película convencional por el tamaño del grano esencial en la película. En el sistema xerorradiográfico 125, la resolución máxima de la imagen es determinada por el tamaño de la película. Demasiado incremento en la densidad del procesador resulta una excesiva deposición y resolución reducida. La más fina resolución del sistema xerorradiográfico 125 fue obtenido cuando la dirección de contraste B fue usada en el condicionador. El sistema xerorradiográfico 125 fue menor que lo obtenido con película convencional.

**Latitud de imagen:** La latitud de imagen es una propiedad del receptor de imagen lo cual requiere al rango de densidades el cual puede ser registrado en una imagen simple. Así, una película con ancha latitud de imagen registrará un gran rango de densidad de tejido que una película con una menor latitud.

La imagen de xerorradiografía 125 tiene una mayor latitud de imagen que la película radiográfica dental convencional.

La imagen extendida xerorradiográfica 125 es exacta al efecto inherente de margen aumentado en el proceso xerorradiográfico.

Latitud de exposición: Se refiere al rango de exposiciones (miliamperaje-tiempo de exposición) el cual dará imágenes diagnósticas. Así la mayor latitud de exposición, el mayor error permisible en técnica de exposición que puede ser tolerado. En películas convencionales la latitud de exposición es incrementado por el aumento del kilovoltaje. En el sistema xerorradiográfico 125, la latitud es incrementada primeramente por aumento de la filtración o por reducción contraste de condicionador.

Con ambos sistemas se puede producir imágenes diagnósticas aceptables sobre un rango de doble hilera de miliamperaje y tiempo de exposición.

Efecto de margen: El efecto de imagen aumentado es un fenómeno asociado con el sistema xerorradiográfico 125. Un margen agudo entre dos objetos de contraste diferente, inherente será imaginado para enfatizar la distinción aguda.

Con el sistema 125, el efecto de imagen es visto alrededor de restauraciones metálicas con una línea delgada blanca oscureciendo el esmalte adyacente y dentina. Este efecto puede ser minimizado por el uso reducido por el kilovoltaje, miliamperaje y filtración. La evaluación de los márgenes de restauración de amalgama imaginados en graduación positiva reveló que el efecto de imagen que fue más grande y que los márgenes fueron menos definidos que cuando la graduación negativa fue usada. Por esta razón, todas las comparaciones diagnósticas fueron hechas usando la graduación negativa.

Comparaciones diagnósticas: En la siguiente sección las imágenes xerorradiográficas 125 óptimas fueron comparadas con ra-

diografías convencionales de los mismos objetos para su uso diagnóstico. Así, la imagen óptima xerorradiográfica 125 para cada estructura evaluada fue seleccionada para comparación con la radiografía convencional. Generalmente, las imágenes óptimas xerorradiográficas 125 fueron obtenidas en kilovoltaje, dirección de contraste B en el condicionador. La densidad B en el procesador y filtración adicional de 0.5mm. de cobre.

### ANATOMIA DENTAL

La apariencia del esmalte, dentina y pulpa fueron comparados con cada sistema. En las imágenes tuvieron una apariencia más agranulada que en la radiografía convencional y las uniones a melo-dentinarias y dentina-pulpa carecieron de penetrabilidad y fragilidad en radiografías convencionales. Los canales pulpares, sin embargo, pueden ser seguidos tan lejos apicalmente en xerorradiografía como en películas convencionales, ocasionalmente aún -- más lejos. Los cálculos pulpares son mejor visualizados en películas convencionales. Las fracturas de corona o raíz generalmente no son bien visualizados en las imágenes xerorradiográficas como en las películas convencionales. Así, mientras los dientes -- son generalmente bien visualizados, ellos son vistos para tener -- más grano y carecer de claridad como en las radiografías convencionales.

### DETECCION DE CARIES

Las lesiones cariosas fueron comparadas en imágenes xerorradiográficas y películas convencionales para detección de lesiones incipientes y extensión de progresión de lesiones más avanzadas, por estos criterios, las películas convencionales proveen --

más sensibilidad. La película convencional mostró lesiones interproximales tempranas extendiéndose profundamente más allá de la unión amelo-dentinaria e interproximalmente más avanzada, y las lesiones oclusales mostrarán una más amplia extensión en la dentina más allá de la pulpa. El examen visual de secciones de cortes de estos mismos dientes revelaron que aún las películas fallan al mostrar toda la extensión de la lesión cariosa. En suma, varios ejemplos de lesiones falsas positivas fueron observadas en la xerorradiografía 125, especialmente, entre dientes en interproximación - demasiado cerca. Así, por lo general, en la interpretación de caries, las películas convencionales son superiores a las imágenes-xerorradiográficas 125.

#### RESTAURACIONES

Las imágenes de las restauraciones comunes dentales incluyendo amalgama, oro, resina y porcelana fueron comparadas en ambos sistemas.

Las imágenes xerorradiográficas 125 muestran una delgada zona blanca alrededor de restauraciones metálicas, las cuales oscurecen las estructuras dentales. En esta zona, llamada "borrosidad" es una manifestación del efecto del margen inherente en el sistema xerorradiográfico 125. La consecuencia de esta zona alrededor de restauraciones metálicas es para oscurecer el detalle de la restauración. Como un resultado de la visualización de la restauración de la superficie dental es serenamente comprometida. -- Así, la detección temprana de caries recurrente es prohibitiva. -- En suma, los materiales base radiopacos debajo de restauraciones con amalgama no son frecuentemente diferenciados de las amalgamas con el sistema XR 125. Los materiales resina y porcelana son mejor visualizados en las imágenes xerorradiográficas 125 para in--

interpretación de caries alrededor de restauraciones metálicas existentes si está severamente comprometido por el efecto de margen asociado con este proceso.

### FRACTURAS OSEAS

La apariencia de estructuras óseas en las imágenes xerorradiográficas generalmente muestran menos detalle que puede ser visualizado en radiografías convencionales. Mientras la apariencia de la cresta alveolar es más bien imaginada y comparable en películas convencionales. La apariencia de la lámina dura en las imágenes xerorradiográficas es también inferior a las películas convencionales, particularmente en la región apical, donde la lámina es más delgada. Los canales nutrientes de la mandíbula y senos maxilares son también mejor visualizados en películas convencionales. El examen de un área extensa revela un rango decrecido generalizado de tonos; por ejemplo, el canal mandibular normalmente oscuro y el área clara de oblicua externa en películas convencionales son vistas como sombras similares de gris en imágenes xerorradiográficas.

Varias condiciones patológicas las cuales resultan en cambios de apariencia de las estructuras óseas fueron también investigadas. En general, fue encontrado que las estructuras finas de la arquitectura ósea no fueron registradas tan bien con la xerorradiografía como en películas convencionales. Las áreas de osteítis condensante y osteítis rara apical, identificable, mostraron menos de detalle de cambios en el hueso trabecular. Las paredes delgadas de la cortical alrededor de la radiolucidez periapical fueron menos definidas con el sistema xerorradiográfico. La falla de xerorradiografía para mostrar placas delgadas de hueso resultaron en una apariencia de pérdida ósea exagerada en áreas periodónticamente involucradas.

En suma, mientras las imágenes xerorradiográficas contuvieron una gran cantidad de información, las películas convencionales tienen mejor detalle óseo, lo cual puede ser clínicamente importante en el reconocimiento temprano de enfermedades periapicales y otras estructuras intraóseas.

#### ENCIA Y CALCULO

El tejido interdentario gingival es comparablemente observado en imágenes convencionales y xerorradiográficas.

En ambos casos la encía es mejor vista en exposiciones bajas.

El cálculo interproximal, sin embargo, no estaba visualizado tan bien en el sistema xerorradiográfico.

La diferencia existente entre la xerorradiografía roentgenológica y la radiografía convencional consiste en el hecho de que la primera, no registra con absoluta fidelidad los matices de intensidades, sino que únicamente recoge el proceso de descarga - donde el contorno presenta variaciones más o menos notables de la intensidad, en relación directa con el proceso de descarga.



## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO IV

- Art. 1º L.R. MANSON HING  
What's the Angle: A Study of the Angle Bisected Intraoral Radiology.  
Oral Sur Vol. 49 Jan-80 No. 1  
pp. 86-89.
- Art. 2º BHAKLINARONKA, LR. MANSON HING  
Effect of Radiographic Technique Upon Prediction of Tooth Length in Intraoral Radiology.  
Oral Surg Jan-81 Vol. 51 No. 1  
pp. 100-107
3. Mc. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology.  
Technic and Interpretation.  
W.B. Saunders London 1942  
pp. 85-86.
4. GREENFIELD L.  
Técnica de los Rayos Roentgen.  
Ed. Labor, S.A. Buenos Aires Argentina.  
pp. 22-50, 51-53, 60-62, 65, 66.
5. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiografía Dental.  
Edit. Salvat 2a. ed.  
Barcelona 1979.  
pp. 92-112, 121-126.
6. FINN SIDNEY B.  
Odontología Pediátrica.  
Ed. Interamericana 4a. edición México 1976.  
pp. 93-94.
- Art. 7º WHITE STUART C., STAFFORD B.A. AND BEENINGA LORI  
Intraoral Xeroradiology.  
Oral Surg. Dec. 1978 Vol. 46 No. 6  
pp. 862-878.
- Art. 8º JEROMIN L.S., GLENN F.G. WHITE S.C., GRATT B.M.  
Xeroradiology for Intraoral Dental Radiology  
Oral Surg. Feb. 1980 Vol. 49 No. 2  
pp.

**CAPITULO V**

**TECNICAS EXTRAORALES**

## RADIOGRAFIAS CLASICAS DEL CRANEO

Toda exploración del cráneo debe empezar con la práctica de dos radiografías llamadas de conjunto de proyección sagital y lateral. En caso necesario, estas dos proyecciones se completan mediante otras radiografías especiales.

Para orientación y la indicación de la incidencia del rayo central se emplean en general tres planos de la cabeza recíprocamente perpendiculares. Estos planos son:

1. El plano sagital medio del cráneo.
2. El plano horizontal alemán del cráneo, discurre perpendicularmente al plano sagital medio a través de los bordes inferiores de ambas órbitas y de los superiores de ambos conductos auditivos externos.
3. La vertical auricular del cráneo, discurre perpendicularmente a los dos planos acabados de mencionar a través del -- centro de ambos conductos auditivos externos. (FIG. 23)

## PROYECCION LATERAL DEL CRANEO

La proyección lateral del cráneo proporciona una buena orientación respecto al cráneo cerebral y facial, pero no permite ninguna localización lateral. Informa sobre tamaño y perímetro, así como respecto a alteraciones de estructura, impresiones y calcificaciones de las suturas, y al desarrollo de los dientes, y -- cuanto al tamaño, forma y contenido de la silla turca, profundidad y neumatización de los senos paranasales.. También permite formarse una idea de las partes blandas de la cavidad rinofaríngea y del dibujo de las situadas en la caja craneal y en la cara.

Además de servir para la exploración de cráneo, esta radiografía expone sobre todo la base del mismo. En la región de la caja craneana no desempeña un papel importante las diferencias en la dirección de las proyecciones, pero sí en la región de la base del cráneo cuyo detalle más importante es la silla turca, la cual, según se sabe por experiencia, muestra muy a menudo alteraciones patológicas endocraneales. Así, pues, las radiografías deben disponerse de forma que se visualice irreprochablemente la silla turca y sus alrededores. Pero debe procurarse que se expongan por separado las formaciones simétricas de las dos mitades del cuerpo, es decir, que no queden superpuestas y, por cierto, el lado próximo a la película debe reproducirse sobre el lado alejado de la misma. Esto se consigue por un lado tomando la radiografía a una distancia diana-película inferior a 1 m., preferiblemente 80 cm. La película se coloca en plano paralelo con el plano sagital del cráneo. El rayo central es dirigido horizontal y verticalmente en sentido perpendicular a la película. El rayo central entra aproximadamente 2.5 por encima del meato auditivo externo. De esta manera quedará expuesta la silla turca en ligera proyección oblicua por los rayos de curso oblicuo del haz de rayos X. El tiempo de exposición es de aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de seg. El haz de rayos X debe abarcar todo el cráneo. Al no haber portador de película, el paciente soporta el chasis sobre el hombro y mantiene la parte superior del chasis contra el lado de la cabeza. Se observará en la radiografía acompañante que los lados derecho e izquierdo del cráneo están superpuestos sobre sí mismos. El lado más cercano al tubo de rayos X se halla algo más magnificado que el lado más cercano a la película. La radiografía permite una visión general de todo el cráneo.

Con más detalle, muestra los bordes anteroposterior y sueroanterior de las diversas entidades anatómicas. Además, muestra las relaciones anteriores, posteriores e inferiores entre ambas partes.

Para la radiografía de perfil se sigue el mismo procedimiento, excepto que la exposición es hecha en una distancia diáfragma-película de 72 pulg (1.80m.); los maxilares están en reposo y los tejidos blandos están en posición natural. La exposición es cerca de 1.5 seg. para adultos y 3/4 de seg. para niños, usando pantallas de intensificación. Después el roentgenograma es desuuelto y secado la película es cortada a lo largo de la línea externa de los tejidos blandos. Esto es llamado patrón y es usado como un registro antes del tratamiento y para comparación después del tratamiento ortodóncico. Esta película es usada para registrar los tejidos blandos y duros de la cara. (FIG. 24)

#### PROYECCION SAGITAL O P-A DE CRANEO

La roentgenografía en dirección occipitofrontal (PA); de cúbito abdominal plano, frente y nariz junto al chasis. Los dos conductos auditivos externos están a igual distancia del chasis; los peñascos se proyectan en las órbitas y los senos maxilares -- quedan libres.

Según el problema clínico pueden observarse proyecciones sagitales del cráneo en dirección AP ó PA; se prestan para representar el cráneo cerebral y el facial, para localizar cambios de estructura y calcificaciones, y para examinar la cavidad rinofaríngea y los senos paranasales.

Cuando razones forzosas no lo impiden, la radiografía se practica en dirección PA, discurriendo el rayo central en la línea de sección del plano sagital medio con el plano horizontal alemán. En esta proyección se visualizan, en la gran mayoría de los casos, ambas pirámides dentro de la mitad inferior de ambas órbitas, de forma que el contorno superior de las pirámides corre transversalmente por el centro de la órbita. En la interpretación de esta imagen se empieza preferentemente por la caja craneal, --

aunque considerando también el interior del cráneo y dando a sí mismo una ojeada a los senos frontales.

En la proyección posteroanterior del cráneo, la película se coloca en ángulos rectos con el plano sagital del cráneo. El paciente apoya la frente sobre el chasis con el plano orbitomeatal (horizontal) perpendicular a la película tanto horizontal como verticalmente. El rayo central es dirigido a través del plano sagital y paralelo al plano orbitomeatal a nivel del puente nasal. Se utiliza un tiempo de exposición de aproximadamente 1 1/2 segundos con una distancia diana a película de 40 cm. La zona abarcada por el haz de rayos X debe incluir todo el cráneo. Al no haber portador de película, el chasis puede ser apoyado contra una pared por el pulgar y el dedo índice de ambas manos del paciente -- (el pulgar se coloca debajo del borde inferior del chasis y el dedo índice mantiene el chasis contra la pared mediante presión sobre la superficie anterior del mismo).

Pueden ser identificadas las posiciones medio-laterales y superoinferior de objetos o lesiones.

La sínfisis mandibular está superpuesta sobre la columna vertebral y sin esta superposición se visualiza mediante radiografías laterales derecha e izquierda de los maxilares en la región de los incisivos. (FIG. 25)

#### RADIOGRAFIA AXIAL DE LA BASE DEL CRANEO O PROYECCION BREGMA-MENTON SEGUN HIRTZ

El bregma es el punto donde los dos parietales y el frontal se unen, el mentón es el punto anterior del borde inferior de la mandíbula en la sínfisis.

En esta radiografía el rayo central discurre por el plano sagital medio perpendicular al plano horizontal alemán en el centro de la línea de unión entre el borde orbitario externo y el conducto auditivo externo y puede atravesar el cráneo tanto en dirección mentón-bregma como en bregma-mentón. Con un enfoque exacto son equivalentes ambas proyecciones en cuanto a valor diagnóstico.

Se utiliza doble pantalla de intensificación de ultravelocidad.

Se puede colocar al paciente en dos posiciones: sentado o supino.

En la primera la película se coloca horizontalmente sobre una mesa de metal. El chasis es situado por debajo del mentón extendido lo más posible, pero sin incomodidad. El borde del chasis más cercano al paciente debe tocar el cuello en la región del cartílago cricotiroides para permitir una extensión anterior-suficiente del mentón. El plano sagital es perpendicular a la película. El rayo central entra en el bregma y sale por el mentón.

En la segunda posición el paciente deberá hacer hiperextensión del cuello y la placa se colocará en esta porción; el rayo central debe entrar perpendicularmente a la placa.

Como dijimos anteriormente el rayo central entra por el bregma y sale por el mentón.

La distancia diana a película es de 60 cm. y el tiempo de exposición de aproximadamente 1 1/2 segundo. Hay que tener cuidado para evitar la exposición gonadal a la radiación.

En esta proyección las paredes anteriores, externa e interna del seno maxilar superior, cavidad nasal y órbitas son repro-

ducidas con claridad. También se ve la posición mediolateral de los segmentos de todo el maxilar inferior. Una excelente proyección de los cóndilos es dada. Es particularmente valorable para comparar los dos cóndilos y el arco cigomático.

La comprobación de la proyección simétrica de una radiografía axial de la base del cráneo se desprende de la posición si métrica de los detalles anatómicos desde la base del cráneo hasta el maxilar inferior. Cuando el rayo central se desvía mucho del plano sagital medio se visualizan de distinta manera los agujeros del suelo de la fosa craneal media a la derecha y a la izquierda, es decir, pueden mostrar una evidente diferencia de tamaño y, al no tener en cuenta la proyección atípica, ser motivo de un error de interpretación. (FIG. 26)

#### PROYECCION TOWNE O SIMETRICA

En la proyección simétrica yace el paciente sobre el dorso, la cabeza se mantiene fija en una posición simétrica con el mentón pegado al pecho y, después de asegurarse de que el rayo central pasa por el centro de una línea que une las dos apófisis mastoides, se extiende el tubo de rayos X a 35° en dirección hacia arriba.

Una radiografía proporciona datos muy estimables sobre el estado general de ambos temporales. Permite obtener una visión excelente de la neumatización. (FIG. 27)

#### TECNICAS LATERO-MANDIBULARES

Radiografía maxilar lateral es el término generalmente u



tilizado para definir las vistas laterales de uno o ambos maxilares. Una verdadera proyección lateral de todo un lado de los maxilares no es posible, ya que habría superposición de la imagen - del lado contrario.

Es evidente que estas proyecciones tienen un valor incalculable cuando el paciente no puede abrir la boca. También son - muy útiles cuando las radiografías intraorales son poco prácticas, como en niños muy jóvenes, pacientes geriátricos, en pacientes -- con reflejo faríngeo muy intenso. Este tipo de película es excelente para ver las lesiones grandes del maxilar inferior, como -- quistes, dientes retenidos, osteomielitis, fracturas y tumores.

La película que se usa generalmente para esta proyección es de 12 por 17 cm., sin pantalla en un sostenedor de película de cartón. Para niños muy pequeños puede usarse una película oclusal. Todas las películas deberán estar marcadas con letras de derecha a izquierda.

La posición del paciente es muy importante. Este se halla sentado con la espalda derecha, con los dientes en oclusión y el plano oclusal paralelo al suelo. El soporte para la cabeza -- del sillón está situado bastante alto detrás de la cabeza. Se pide al paciente que proyecte el mentón hacia adelante lo más posible sin incomodidad para separar los maxilares de la columna vertebral y evitar la contracción de los tejidos blandos posteriores a la rama ascendente. Se utiliza un cono corto, y el rayo central del haz de radiación se dirige para que entre en un punto inmediatamente superior y medial al ángulo de la mandíbula opuesto al lado que se está examinando. El rayo central dispuesto en un ángulo de  $0^{\circ}$  a  $-10^{\circ}$ , se sitúa de tal manera que salga en posición inmediatamente anterior al área que se examina y sobre el plano oclusal y ligeramente superior a él. La película se mantiene entre la palma de la mano del paciente y pómulo, con los dedos cur-

vados sobre la parte superior de la película y tocando el cráneo para lograr estabilidad.

Esta posición del paciente es generalmente satisfactoria para todas las proyecciones, sin embargo, para las proyecciones de premolares e incisivos, la cabeza del paciente puede ser rotada ligeramente hacia el lado a radiar.

En las proyecciones de la rama y molares, la cabeza del paciente es inclinada  $20^\circ$  aproximadamente hacia el lado sobre el cual es puesto el chasis. La inclinación de la cabeza previene superposición de un lado de la mandíbula sobre el otro.

La cara del paciente debe descansar en la película, con la nariz a las siguientes distancias del chasis:

- a) Región molar-nariz, 2.5 cm. del chasis.
- b) Región bicuspídea-nariz, 1.25 cm. del chasis.
- c) Región canina-nariz, tocando el chasis.
- d) Región incisiva nariz y mentón tocan el chasis.
- e) Rama ascendente, colóquese la película de pleno al lado de la cara. (FIG. 28)

#### SENOS PARANASALES

La exploración radiológica de los senos paranasales constituye actualmente un método de exploración generalmente reconocido. Proporciona la información adecuada sobre las relaciones anatómicas, muestra de manera segura en que proporción y a menudo en que grado participan los senos paranasales en los procesos patológicos.

A consecuencia de la complicada anatomía no basta con --

una radiografía en una sola proyección sino que en la exploración debe emplearse una combinación de diversas proyecciones.

Es necesario el uso de pantallas intensificadoras dentro del chasis y las marcas de plomo D y/o I correspondientes al lado derecho e izquierdo del paciente.

En las exploraciones sistemáticas de los senos paranasales las cinco proyecciones estándar las describiremos a continuación.

#### PROYECCION ANTERO-POSTERIOR SEGUN CALDWELL O FRONTO-PLACA

Esta es la primera proyección. Y se sienta al paciente en posición erecta con la frente y la nariz firmemente apretadas contra la placa, la cual muestra una inclinación hacia el enfermo de 30° y el rayo central de curso horizontal se dirige al centro del dorso de la nariz. Es importante un enfoque simétrico cuidadoso. La distancia diana a película es de 60 cm. y el tiempo de exposición unos 3/4 de segundo. Hay que tener cuidado de evitar una exposición gonadal.

La radiografía en esta proyección expone de un modo excelente la extensión del seno frontal en el plano frontal, sus límites y su eventual división en departamentos a ambos lados del tabique central. Como sea que este tabique se desvíe notablemente hacia uno u otro lado, son de la mayor importancia los informes detallados ante una eventual intervención quirúrgica.

La región de las células etmoidales, que pueden variar mucho en cuanto a número y tamaño, se destaca claramente; en esta

proyección, las células anteriores se ven arriba y las células --  
posteriores se ven abajo como consecuencia de la dirección del --  
haz de rayos X. En esta radiografía puede observarse la mayoría--  
de las raras proyecciones de las celdillas etmoidales. Las llama--  
das celdillas frontales, situadas entre el techo de la órbita y --  
el seno frontal, tienen como es sabido una importancia especial.

También se visualizan senos maxilares. Su suelo y propor--  
ciones basales son a menudo difíciles de interpretar porque las --  
pirámides acostumbra a proyectarse sobre esta parte de los senos  
maxilares. Finalmente, se obtiene también una vista de las rela--  
ciones dentro de las cavidades nasales principales. (FIG. 29)

#### PROYECCION POSTERO-ANTERIOR SEGUN WATERS O MENTO-PLACA

Esta es la segunda proyección. El paciente está sentado  
con la boca abierta; la nariz y el mentón se aprietan contra la --  
placa. Esta forma ahora un ángulo de  $20^\circ$  con en plano vertical y  
está así mismo inclinada hacia el paciente. El rayo central pasa  
a través del labio superior y discurre horizontalmente por el pla--  
no sagital. El paciente debe flexionar mucho la cabeza hacia a--  
trás a fin de que las pirámides de los temporales se proyecten --  
por debajo del suelo de los senos maxilares. Para conseguirlo de--  
be aumentarse a veces la inclinación, que se logra intercalando --  
una almohadilla entre la frente y la mesa de la exploración.

La distancia diana película es de 24 a 30 pulgadas (60 cm.)  
y el tiempo de exposición es de aproximadamente un segundo.  
Esta radiografía es la verdadera radiografía especial de los senos  
maxilares y permite comprobar la presencia de las más insignifican--  
tes alteraciones. Si se abre la boca ampliamente se visualizan --  
también los senos esfenoidales. En estas imágenes se destacan --

claramente tanto las sombras con niveles líquidos como otras veladuras en el interior de los senos esfenoidales. Los senos frontales quedan reproducidos en la periferia, pero ciertas alternaciones como, por ejemplo, un nivel líquido, pueden percibirse también con claridad. (FIG. 30)

### PROYECCION LATERAL DE SENOS

Es la tercera proyección para senos. El paciente se explora preferentemente en posición sentada. La cabeza del paciente es centrada en el lado de exposición del chasis, teniendo el plano oclusal de los dientes superiores paralelos al plano del piso del cuarto. El plano sagital de la cabeza del paciente es perpendicular al plano del piso. El chasis es colocado aproximadamente paralelo al plano sagital de la cabeza. El rayo central es dirigido en un ángulo de  $90^\circ$  al chasis y en línea recta con la corona del primer molar superior. La distancia diana-película es cerca de 90 cm. Se requiere un tiempo de exposición de  $2/5$  de seg. Al no haber un portador de películas, el paciente apoya el chasis sobre el hombro y mantiene la parte superior del chasis contra el lado de la cabeza. El haz de rayos X debe ser colimado para exponer únicamente el área paranasal del seno. La colimación generalmente utilizada con un cono extendido es suficiente. Esta proyección evalúa la mayor parte de la cara desde una vista lateral.

En las radiografías tomadas en esta proyección pueden apreciarse, además del grosor de la pared del seno frontal, su configuración lateral, entre en el plano medio, así como su profundidad. Se obtiene también una visión del tamaño de un eventual receso supraorbitario. Las células etmoidales, los senos maxilar y esfenoidal pueden ser también diferenciados. En todo caso debe -

presentarse mucha atención a la sombra de partes blandas prevertebral de la cavidad nasal. Una anchura de esta sombra patológicamente ampliada, puede significar en el adulto una neoplasia maligna, la cual se ha encontrado también como hallazgo casual en el curso de una exploración de los senos paranasales.

La radiografía lateral, tomada en la dirección horizontal de los rayos, ha adquirido una importancia especial para la exploración de las lesiones craneales graves. Se ha demostrado precisamente que en las fracturas de la lámina cribosa se puede encontrar sangre o líquido cefalorraquídeo en el seno esfenoidal o en los senos maxilares, aún cuando no se vea ninguna línea de fractura. La radiografía puede tomarse fácilmente aún en el caso de que el estado del paciente no permita cambios engorrosos.

(FIG. 31)

#### PROYECCION AXIAL O SUBMENTOVERTEX

Esta es la cuarta proyección de senos. En esta proyección de los senos paranasales que muestra combinación estandar se explora al enfermo en posición sentada, pero generalmente en decúbito-supino. La dirección de los rayos es submentovértex.

En esta radiografía se destacan con especial claridad las dos zonas de celdillas etmoidales y ambos senos esfenoidales. En cambio los senos frontales se proyectan sobre el maxilar inferior y escapan con ello a su reproducción. De los senos maxilares se obtiene una cierta imagen aún cuando son parcialmente ocultos por la mandíbula.

La cabeza del paciente que se encuentra en posición supina debe de extenderse para que el rayo central se dirija a la porción anterior del piso de la órbita y perpendicular al chasis.

(FIG. 32)

## PROYECCION AXIAL SUPERANGULAR

Esta es la quinta proyección de senos. Para la visualización especial de los senos se emplea además otra proyección, la llamada "imagen axial superangular". La posición del paciente -- viene a ser en esencia la misma que para la radiografía axial. Pero la cabeza se flexiona ahora hacia atrás lo más posible, de forma que la mandíbula pase a situarse por delante de los senos frontales y el rayo central incida tangencialmente la pared posterior de los senos frontales.

En la radiografía tomada con este enfoque se puede reconocer la pared anterior y posterior de los senos frontales en toda su extensión y enjuiciar el grosor de las paredes y valorar -- con claridad su profundidad. (FIG. 33)

## RADIOGRAFIAS DE ATM

La ATM es una parte del cráneo muy difícil de examinar -- de forma satisfactoria por sus relaciones estrechas con la porción petrosa del hueso temporal. Han sido descritas muchas técnicas -- para el examen de esta articulación. Nosotros pensamos que cuatro proyecciones fundamentales proveerán toda la información necesaria. Estas son:

1. Una vista lateral del cóndilo mandibular.
2. Una vista posteroanterior de la cabeza condílea con boca abierta.
3. La proyección de Hirtz (anteriormente descrita).
4. Una vista lateral oblicua superior de la articulación.

## PROYECCION CONDILEA LATERAL

Para esta proyección, la película sin pantalla es un portador de películas de cartón se sujeta contra un lado de la cara. Se pide al paciente que abra la boca lo más posible. Esto mueve el cóndilo a examinar hacia adelante y abajo, sacándolo de su cavidad. Al abrir la boca también hacen descender la apófisis coronoides y la apófisis sigmoidea del lado que no está siendo examinado. El rayo central es ahora dirigido a través de la escotadura sigmoidea del maxilar más cercana a la fuente de rayos X y hacia el cóndilo sometido a examen. Se utiliza una diana a piel de aproximadamente 20 cm. y un tiempo promedio de exploración de --- 1 1/4 segundo.

Cuando el paciente no puede abrir la boca esta técnica es modificada. Se elimina el cono, a excepción del extremo con ranura, que es utilizado para mantener un diafragma y el filtro; resulta una distancia tubo a piel de 10 cm. Debido a la proximidad entre la piel del paciente y el tubo, la filtración del haz de rayos X debe ser aumentada de 0.5 hasta 1 mm. de aluminio. La posición de la película es la misma. Los rayos X tendrán que pasar ahora a través de la rama ascendente del maxilar opuesto al cóndilo sometido a examen. Así, estos dos elementos anatómicos quedan superpuestos. Sin embargo, dado que la rama interpuesta está cerca del tubo y lejos de la película, su imagen sobre la radiografía no resulta borrosa. Por otra parte, la imagen del cóndilo examinado será nítida a causa de su proximidad a la película y distancia relativamente grande de la fuente de rayos X. Esta modificación puede ser utilizada incluso si al paciente le es posible abrir la boca. Se recomienda la distancia diana a piel de 20 cm. para reducir la exposición de la piel.

La proyección lateral del cóndilo es útil para la investigación de la articulación temporomandibular y para el examen --



del cuello del cóndilo y de la apófisis coronoides. La forma y posición del cóndilo son vistas con claridad, generalmente sin superposición de otros tejidos calcificados. Las erosiones sobre la superficie del cóndilo y las fracturas del cuello o de la apófisis coronoides del maxilar inferior casi siempre se evidencian con esta proyección. Si la boca no se puede abrir, será imposible ver con claridad la superficie articular de la cabeza condílea. (FIG. 34)

#### PROYECCION MANDIBULAR POSTERO/ANTERIOR

La película se coloca en ángulos rectos al plano sagital del cráneo. El paciente apoya la frente sobre el chasis. El rayo central se dirige perpendicularmente a la película, tanto en sentido horizontal como en sentido vertical, a través del plano sagital a nivel del ángulo mandibular. El mentón es separado del chasis hasta que el rayo central coincida con la bisectriz de la mandíbula. El haz de rayos X debe ser colimado para exponer solamente la mandíbula. La distancia diana-película es de 90 cm. y el tiempo de exposición es de aproximadamente 3/4 de seg.

Esta proyección es valiosa para mostrar la posición medio-lateral de las diversas partes mandibulares. Se reproducen bien las lesiones transversales de la mandíbula, sus fracturas y objetos radiopacos en la región mandibular. La cabeza del cóndilo es visibilizada con mayor claridad en esta posición si el paciente abre la boca, haciendo que la cabeza condílea salga de la fosa glenoidea moviéndose hacia abajo y adelante. (FIG 35)

#### VISTA LATERAL OBLICUA SUPERIOR DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR

Se emplea una distancia tubo-película mínima y un apar

to especialmente construido para la localización y colimación:

El colimador localizador no está en venta en el mercado, pero si se puede construir en cualquier taller mecánico por un -- precio módico. Este debe ser construido de tal manera que al cam-- biar el espacio entre el colimador y los tornillos localizadores, las relaciones entre estas partes permanezcan constantes, a excep-- ción del cambio en la distancia; en cierre o apertura del aparato no ha de modificar el nivel de los tornillos en sus relaciones con el rayo central. El colimador debe dar un haz con un diámetro - de unos 5 cm. en la película.

El rayo central, dirigido hacia la ATM a examinar colo-- cando la pelota del localizador en posición adecuada sobre el la-- do de la cara, penetra en el lado opuesto del cráneo por un punto que se encuentra en el adulto a 5 cm. por encima y 1.3 cm. por de-- trás del meato auditivo externo. La distancia diana-película es-- de aproximadamente 25 cm. y el tiempo de exposición es de 2.5 a 3 seg. Se coloca sin pantalla en un portador entre la piel y el -- brazo del localizador después de haber completado la angulación.- Esta técnica permite que el haz de rayos X pase justamente por de-- trás de la silla turca y por encima de la porción petrosa del tem-- poral en el lado sometido a examen. (FIG. 36)

PELICULAS SERIADAS PARA LA ARTICULACION TEMPOROMANDI-  
BULAR SEGUN DR. UPDEGRAVE

Para estas vistas una plancha articular es usada la cual es ajustada a un ángulo de 15° del horizontal. Esta plancha angu-- lar tiene un canal intercambiable en el cual se acomoda un chasis de 8 x 10 pulg. (20 x 25 cm.) La plancha también tiene un espejo reflector y la parte de la plancha sobre la cual la cara del pa--

ciente es colocada, está hecha de celuloide transparente el cual tiene líneas cruzadas vertical y horizontalmente. Sobre este celuloide una estructura de aluminio es preparada con 2 inserciones de plomo; esto hace posible obtener 2 vistas (ATM derecha e izquierda) en una película. Las marcas de plomo D e I son puestas para designar los lados derecho e izquierdo. La articulación del lado a ser roentgenografiado es centrado, así que la mitad del tragus de la oreja está sobre la línea en cruz del celuloide, con el plano de Frankfort (plano del tragus de la oreja a la órbita) paralelo a la línea grabada sobre el celuloide. Es seguro que la aurícula de la oreja sea aplastada y no doblada. El operador, mirando a través del espejo reflector, puede observar si el paciente está o no en la posición correcta.

Con el paciente soportando en esta posición el chasis con doble pantalla de intensificación ultrarápida es puesto en el canal cambiante y el rayo central es dirigido en un ángulo de 90° al chasis, dos pulgadas cerca de la mitad del tragus de la oreja del lado opuesto. El mismo procedimiento es usado para la vista del otro lado. Durante las exposiciones, la parte de la película la cual no es expuesta, es protegida por la inserción o placa de plomo antes mencionada. Estas proyecciones pueden ser tomadas en céntrica, protrusión, lateral y abertura normal. Para pacientes mayores de 12 años, la abertura normal es registrada usando una pieza de algodón midiendo aproximadamente 1 1/4 de pulg. (3 cm.), puesta entre los incisivos centrales superiores e inferiores y para pacientes menores de 7 años, la medida es aproximadamente 7/8 de pulgada (2 cm.). La distancia diáfragma-película es cerca de 14 pulgadas (35 cm.).

Si la plancha angular no es útil, la siguiente técnica puede ser usada (aunque no es tan correcta como la técnica antes descrita). El paciente es sentado derecho con la cabeza puesta en posición de descanso. El centro del tragus de la oreja del la

do a ser roentgenografiado es centrado sobre el chasis con el plano sagital de la cabeza perpendicular al plano del piso y aproximadamente paralelo con el lado ancho del chasis. El rayo central es dirigido 2 pulg. (5 cm.) encima de la mitad del tragus de la oreja del lado opuesto en una angulación de  $+15^\circ$ . La marca del plomo D e I es usada para designar el lado derecho o izquierdo. La distancia diana-película es aproximadamente 14 pulg. La doble pantalla de intensificación de ultravelocidad es también usada en esta exposición. (FIG 37)

#### PROYECCION DE ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR SEGUN SCHÜLLER

La película está colocada en plano paralelo con el plano sagital del cráneo. El rayo central está angulado a  $12^\circ$  con respecto al plano sagital. Se centra el rayo a un través de dedo del lóbulo de la oreja para que incida en el conducto auditivo externo, con el oído contiguo a la placa, y el pabellón auricular vuelto hacia abajo.

Tienen que tomarse tres proyecciones:

1. Posición de descanso.
2. Boca abierta.
3. Apertura máxima.

La distancia diana a película es de 90 cm. y el tiempo de exposición es de 90 cm. y el tiempo de exposición es de aproximadamente  $3/4$  de seg. En esta proyección se observa la anatomía del cóndilo y la relación que guarda dentro de la cavidad glenoidea así como los conductos auditivos externo e interno.

Este tipo de radiografía es útil para alteraciones de --

ATM y afecciones de oído. (FIG. 38)

### ARTROGRAFIA DE LA ATM

La técnica de la artografía de esta articulación, con -- sus posibilidades diagnósticas, ha sido descrita por Fleming Norgaard en 1947.

Se resolvió a desarrollar el método porque en la alteración más frecuente de la ATM, la artrosis, el roentgenograma habitual rara vez ponía de manifiesto la causa de las molestias. Los Osteófilos o zonas de esclerosis, las pérdidas de substancia o el enrarecimiento de las estructuras óseas solo por excepción se pueden comprobar lo más común es que se produzcan anomalías de posición y limitaciones de movimiento de la cabeza de la ATM, a causa de alteraciones del fibrocartílago interarticular; y precisamente los elementos cartilaginosos se sustraen a toda apreciación en el roentgenograma ordinario.

### INDICACIONES

1. Artrosis con sospecha de lesiones cartilaginosas.
2. Molestias persistentes y poco claras en la ATM.
3. Transtornos postraumáticos en esta articulación.

### CONTRAINDICACIONES

1. En inflamaciones agudas, la tuberculosis o la poliartritis.

2. En las alteraciones articulares inespecíficas de tipo inflamatorio crónico, la indicación para la artografía debe ser muy estricta, lo mismo cuando existen procesos inflamatorios en las inmediaciones.

3. Hipersensibilidad al contraste.

### TECNICA DE LA PUNCION Y REPLECION

El paciente se encuentra en decúbito supino, con la cabeza girada lateralmente y la boca abierta. Abriendo y cerrando la boca, puede palpase el cóndilo de la mandíbula. El área de la punción se encuentra a 2 ó 3 mm. por debajo del tragus. Después de desinfección y anestesia local, se introduce una aguja de longitud normal y bisel corto, de 0.5 a 0.75 mm. de calibre, en dirección ligeramente caudo-craneal, hasta que se tropieza con la resistencia de la fosa mandibular, retirando entonces la aguja 1 mm. siguiendo este procedimiento, se punciona la cámara articular superior, que es de mayor tamaño y, técnicamente, más fácil de inyectar. Bajo control radioscópico, se inyectan uno a 2 cc de un contraste triyodado. El paciente manifiesta percibir una clara tensión cuando se ha inyectado esta cantidad. La jeringuilla, fluye un poco de medio de contraste hacia el exterior. En el caso de inyección para articular, una vez inyectados 1 ó 2 cc de medio de contraste el paciente no percibe ninguna o solo escasas molestias. La resistencia a la inyección es menor. La repleción de ambas cámaras, sin cambiar la posición de la aguja y por medio de una sola punción, es patológica e indica una lesión de los cartílagos de revestimiento.

La repleción del sector inferior de la circulación solo es necesaria cuando observamos una imagen artográfica normal del espacio articular superior. La punción se realiza en la misma á-

rea, pero en dirección horizontal y ligeramente posterior; en general, es suficiente 1 cc de medio de contraste.

Comprobada radiográficamente la repleción de la cámara inferior de la articulación se procede a llenar la superior, al cabo de 15 a 30 minutos.

El medio de contraste de la primera inyección se ha observado ya en su mayor parte durante este tiempo, y no perturba el estudio de la segunda serie radiográfica.

#### TECNICA RADIOGRAFICA

El roentgenograma de contacto que se obtiene habitualmente para representar el cóndilo de la mandíbula no sirve en caso de artrografía de esta región. En exploraciones artrográficas de la ATM, la proyección más ventajosa es la oblicua lateral, con el lado en estudio cerca de la placa y la cara en un plano sagital inclinado 10-15° respecto al de la mesa, de modo que la nariz se dirija algo hacia esta, a fin de corregir la desviación del eje de los cóndilos sobre el plano frontal. El tubo se desvía 25° en sentido craneal. El rayo central se proyecta sobre la articulación próxima a la placa, y se obtienen 2 imágenes, una con la boca abierta y otra con la boca cerrada. El cóndilo más apartado de la placa se proyecta así hacia adelante desde la articulación del lado que se examina, el cual se representa a través del hueso parietal.

Resulta de este modo una radiografía transcraneal de la ATM, en proyección lateral oblicua. También se puede utilizar la técnica radiográfica de Schüller y se combina frecuentemente con las tomografías. (FIG. 39)

## PELIGROS DE LA TECNICA

La infección articular es la única complicación grave de la artografía. Sin embargo, este peligro puede evitarse con seguridad cuando se trabaja en condiciones de asepsia y se toman en cuenta las contraindicaciones.

Toda exploración con medio de contraste puede ir seguida de reacciones alérgicas por lo que también se pueden presentar -- después de la artografía. El método debe disponer de antihistamínicos, corticosteroides y oxígeno.

Los derrames irritativos se presentan raras veces siendo tan frecuentes cuando ya anteriormente habían existido derrames -- articulares residivantes. Desaparecen de nuevo en algunos días.--

La inyección paraarticular de aire y medio de contraste conduce a superposiciones perturbadoras y dificultan el juicio sobre la radiografía. Un enfisema pronunciado de las partes blandas puede producir temporalmente dolores. Los medios de contraste positivos solo ocasionan escasas molestias cuando se inyectan en el área paraarticular.

## TECNICAS ESPECIALES

### ORTOPANTOMOGRAFIA

Es una técnica ideada para estudiar los elementos anatómicos de una forma panorámica.

Las radiografías panorámicas examinan no sólo las piezas y el hueso de soporte del área sino también ambos maxilares com--



pletos. La nitidez de las estructuras no está también definida - como con las radiografías intraorales. La utilidad de esta radiografía por lo tanto deberá restringirse a exámenes de lesiones relativamente amplias de dientes y hueso.

Las indicaciones para la ortopantomografía consisten, -- por un lado, en todas aquellas cuestiones que reclaman una visión de conjunto o bien un enjuiciamiento comparativo de ambos lados y, por otro, en las dimensiones correctas de los cambios habidos en los maxilares y una adecuada relación posicional. Además las radiografías panorámicas son muy útiles para examinar a pacientes - con malos reflejos de mordaza o trismus, niños que no son cooperativos para abrir la boca por alguna razón, para exámenes infantiles masivos, puesto que ofrece el hecho de poder examinar áreas - internas de la mandíbula, poder hacer la radiografía rápidamente, y que la película esté situada fuera de la boca del paciente.

Los procedimientos panorámicos se pueden dividir en estáticos (sin movimiento), y cinemáticos (con movimiento).

Para obtener radiografías panorámicas estáticas se emplean dos procedimientos:

El de Ott.- Que consiste en el uso de dos películas de - 10 x 24 cm., dos centros de radiación y dos posiciones de la cabeza.

El de Isard y Col.- Donde se utiliza una sola película - de 18 x 24 cm., con un solo centro de radiación para maxila y mandíbula y una sola posición de la cabeza.

Estos procedimientos no logran totalmente registro panorámicos odontológicos, no se registran las ramas ascendentes, ni las ATM.

Entre los cinemáticos tenemos:

Con un centro fijo de rotación (semicircular).

Con dos centros fijos de rotación (dos segmentos de círculo de igual diámetro).

Con tres centros fijos de rotación (tres segmentos de círculo, uno de menor diámetro).

Con un centro móvil de rotación (semielíptico).

En un examen convencional de la mandíbula es difícil demostrar la región anterior satisfactoriamente. En la proyección anteroposterior la espina cervical es superpuesta, interpretando los detalles de la mandíbula difícil de apreciar. Las proyecciones oblicuas resultan en vistas recortadas de esta área y partes contiguas. En películas intraorales solamente la parte marginal de la región anterior es bien demostrada.

La ortopantomografía estándar generalmente es suficiente para el examen de lesiones no involucrando la región del mentón de la mandíbula. Un prerrequisito es que la cabeza es sostenida en una proyección recta anteroposterior la cual proveerá para la demostración simétrica de la mandíbula. La razón para la baja calidad de imagen de la región mentoniana es que la posición del espacio permitido para una demostración amplia de esta área es mucho más angosta que de otras partes de la mandíbula. Así los factores técnicos inherentes, en el sistema de ortopantomografía hace de la región anterior una buena crítica. Por desviación de la cabeza cerca de  $25^{\circ}$  del plano sagital la deficiencia y definición de la región anterior es prontamente vencida.

Los sistemas radiográficos comercialmente valorados para radiografías rotacionales difieren de uno a otro en patrón de movimiento y la velocidad de la película; consecuentemente, la posición y la zona de la imagen varía considerablemente de un fabri-

cante a otro.

La primera máquina panorámica-tomográfica disponible comercialmente, la Panorex, apareció en 1957. La máquina usaba una abertura en forma de hendidura en el colimador que producía un -- delgado haz de rayos X. La cabeza del tubo de rayos X y el soporte del chasis giraban alrededor de la cabeza del paciente sobre un eje fijo. El eje estaba situado en un punto exactamente medial al área del tercer molar. El paciente estaba sentado en una silla que se desplazaba lateralmente después de que un lado de los maxilares había sido examinado, para que el eje rotativo de articulación del soporte del chasis, de cabeza tubular, se volvería a colocar en un punto similar del lado opuesto durante la exposición de la película del lado de la mandíbula. La sincronización del movimiento del chasis, detrás de una abertura en el soporte del chasis, con la velocidad de rotación de la articulación del soporte del chasis de soporte tubular, producían la radiografía panorámica de los maxilares. La radiografía mostraba una vista de cóndilo a cóndilo con una interrupción en la mitad, creada durante el movimiento de la mandíbula.

El Orthopantomograph, al igual que el Panorex, coloca al paciente en posición estacionaria y hace girar la cabeza tubular del soporte del chasis. A diferencia del Panorex, esta máquina usa un chasis de película curva, no una silla construida especialmente, y no utiliza la desviación lateral del paciente para cambiar el eje rotacional de la articulación del soporte del chasis del soporte tubular. Está construido de tal manera que la forma parabólica del maxilar es tomada en cuenta al variar el tubo durante su oscilación desde un lado del paciente a otro su eje de rotación entre tres posiciones distintas (dos posiciones para ambos sectores laterales, una posición para la zona dentaria frontal) en vez de dos, como el Panorex, y se mueve de un eje al otro cuando se alinea el haz de rayos X con dos puntos axiales. La radio-

grafía resultante muestra una imagen continua de cóndilo sin interrupción a la línea media del área anterior. Los tiempos de exposición oscilan entre 16 y 20 seg., modificándose de acuerdo con las proporciones del cráneo y de la nuca.

El General Electric 3000, al igual que el Panorex y el Orthopantomograph, coloca al paciente en posición estacionaria y hace girar la articulación del sostén del chasis. La diferencia fundamental está en el movimiento del eje rotacional de esta articulación, que está moviéndose continuamente y sigue el arco de la mandíbula y de la maxila; el arco no es de tamaño fijo pero puede ajustarse para diferentes tamaños de mandíbula. (FIG. 40)

En general el pantomógrafo consta de dos partes especializadas únicas en un aparato radiográfico dental: el generador de potencial constante y el tubo de rayos X Panoramix.

El generador de potencial constante provee un potencial constante de voltaje elevado para el tubo de rayos X, los fotones de rayos X creados por electrones que pasan por el voltaje elevado de potencial constante tienen una longitud de onda más corta, y por lo tanto son más penetrantes, que los rayos X producidos por los aparatos normales de rayos X para odontología. El aumento de la eficacia y la demostración de la distancia diana-película permiten el uso de tiempos de exposición muy cortos.

El tubo de rayos X Panoramix es característico: tiene un tubo de vidrio largo y estrecho que se proyecta desde una bombilla de rayos X. El ánodo está situado en el extremo del tubo y consiste en un cono de cobre provisto en su vértice de una diana puntiaguda de tungsteno; el punto focal tiene un diámetro de 0.1 mm. La radiación se genera en todas las direcciones a partir del ánodo y se colima para la radiografía odontológica mediante pantallas especiales de plomo.

En el aparato Panoramix se introduce en la boca un tubo metálico que recibe el ánodo cónico del tubo de rayos X. La placa se halla aplicada por fuera sobre la región del maxilar superior o inferior y es sostenida por el paciente. Las ventajas de este método consisten en el tiempo de exposición muy corto (0.1 seg para la visualización de un maxilar), en la rápida obtención de una imagen de conjunto y en su fácil manejo.

La imagen producida por el pantomógrafo se extiende desde el tercer molar de un lado hasta el tercer molar del otro lado en ambos maxilares; generalmente son radiografiados separadamente. Debido a la divergencia de los rayos X desde la diana, la imagen sufre un aumento de dos a dos y medio veces. Hay grados variables de superposición en las regiones bicúspide y molar; existe deformación vertical, horizontal y dimensional a causa de las dificultades para adaptar el chasis uniformemente al arco dental. A pesar de estos inconvenientes, el detalle y la definición de la imagen aumentada son bastante buenos. Las principales ventajas del pantomógrafo consisten en que es relativamente portátil, fácil de manejar, y que puede ser utilizado con ventaja para radiografías colectivas.

Según el tipo de máquina que se utilice, se pueden hacer proyecciones especiales de regiones seleccionadas previamente, tales como la ATM o un área del seno, volviendo a colocar la cabeza del paciente o cambiando el eje rotacional de la máquina.

Parece que el estudio ortopantomográfico es perfectamente satisfactorio como estudio rutinario de pacientes edéntulos -- que es radiológicamente seguro, más rápidamente de llevar a cabo y más barato que los estudios con películas intraorales. Los inconvenientes para este método serían la carencia de definición -- clara, la dificultad de relacionar las patologías descubiertas a un sitio intraoral y el problema del centro de rotación el cual -

puede resultar enmascarado. A pesar de estas deficiencias el ortopantomógrafo provee ser igualmente efectivo en el descubrimiento de patologías ocultas. Numerosos estudios recientes señalan la preponderancia de raíces dentales retenidas, especialmente en la maxila.

### SIALOGRAFIA

Es la técnica de inyección de un medio de contraste radiopaco dentro de una glándula salival por un conducto mayor. Una lista de indicaciones servirá para ilustrar de importancia de tal estudio.

La lista incluye:

1. Determinación de una masa, ya sea, intrínseca o extrínseca a una glándula.
2. Detección de enfermedad inflamatoria.
3. Detección de enfermedad neoplásica, invasiva o encapsulada.
4. Auxiliar en el plan de tratamiento quirúrgico del área.
5. Demostración de la existencia y localización de células, quistes, fístulas o conductos accesorios.
6. Auxiliar en solución para un sitio de biopsia.
7. Estudio de configuración anatómica y variaciones de glándulas salivales.
8. Tratamiento de glándulas infectadas crónicamente por estancamiento o éstasis o tapones mucosos.

Para la objetivación de contraste sólo son apropiadas -- las grandes glándulas salivales: la glándula parótida y la submaxi

lar.

Considerado en conjunto, es la técnica de exploración para el relleno de ambas glándulas salivales con contraste.

No ofrecen dificultades importantes, las dificultades -- son más frecuentes en la glándula submaxilar, a causa de las peculiaridades anatómicas.

Para el relleno de contraste de las glándulas salivales, muchos autores recomiendan una posición sobre la mesa en decúbito supino. Se parte de la hipótesis de que de esta forma, el medio de contraste fluirá con menos facilidad hacia el exterior. Por el contrario, esta técnica no es utilizada con tanta ventaja en la sialografía dirigida con ayuda de radioscopia con intensificador y radiografía localizada, por lo que es mejor que el paciente se encuentre sentado.

#### GLANDULA PAROTIDA

A fin de poder rellenar la glándula con el medio de contraste, es necesario sondear primeramente el conducto excretor -- (conducto de Stenon). El hallazgo de la desembocadura de este -- conducto puede ser difícil en el caso de una papila salival hipoplásica. Para facilitar este hallazgo, podemos irritar la región con una torunda seca y, adicionalmente, realizar un ligero masaje externo de la glándula, acariciando la mejilla desde la oreja hasta el ángulo de la boca. Si, en casos excepcionales no podemos encontrar la luz de conducto o segregar la saliva, puede utilizarse, por ejemplo, zumo de limón, solución diluida de ácido acético o solución de ácido clorhídrico para estimular la secreción salival.

Para sondear el conducto aproximadamente en 1 cm. de su-

longitud, se utilizan finas sondas plateadas de botón, que simultáneamente dilatan la entrada del conducto, facilitando así la penetración de la cánula.

A fin de poder introducir el medio de contraste, utilizamos medios de acero y catéteres de polietileno. Las cámaras metálicas con su punta bien redondeada y el cono del metal son fáciles de introducir y, en la mayoría de los casos, no necesitan penetrar muy profundamente, utilizando el cono metálico para evitar el reflejo. Sin embargo, son difíciles de fijar durante la radiografía. Por el contrario, el catéter de polietileno, al que concedemos la preferencia, posee una punta delgada y está reforzado con un mandril interior; puede permanecer in situ durante la radiografía cuando se impide el reflejo por medio del pinzamiento y el catéter se fija con tela adhesiva fuera de la boca. Es posible la salida de catéter flexible fuera del conducto, sobre todo si no se introdujo muy profundamente. Pese a que el conducto de Stenon es generalmente más largo que el de Wharton, su luz es más pequeña.

Durante la introducción puede presentarse una resistencia ligera a los 0.5-1.0 cm. de profundidad, a causa del músculo buccinador, que es rodeado por el conducto, así como en el borde anterior del músculo masetero. Estirando ligeramente el ángulo de la boca, puede facilitarse la introducción de la sonda.

Si el sondeo del orificio se ve dificultado por producir dolores, podemos ayudarnos con un anestésico de la mucosa.

Para la fijación del catéter o la cánula se utilizan pinzas, torundas entre la mejilla y los dientes o un punto de sutura (con anestésico), de forma que el instrumento no se desplace durante la toma de la radiografía, a fin de impedir el reflejo del medio de contraste. Penetrando hasta la profundidad mencionada,



nosotros hemos podido realizar nuestras exploraciones sin recurrir a estas ayudas, para lo cual fijamos el catéter (que preferimos a la cánula) con cinta adhesiva por medio de un tapón.

En lugar de la yodipina y el lipiodol, generalmente utilizados antaño, en la actualidad se han acreditado el Lipiodol oleoso "F" (fluido), y el yodurón al 70%, en endografías F 1 y el Canray 80 y, sobre todo, las sustancias hidrosolubles, por su mejor capacidad de distribución. La yodipina y el lipiodol eran demasiado oleosos y viscosos y, ocasionalmente, producían también fenómenos irritativos.

La cantidad del medio de contraste a inyectar en la parótida es generalmente de 1 a 1.5 cc. A ser posible, el medio de contraste debe inyectarse a la temperatura del cuerpo con muy baja presión. El paciente solo experimenta una sensación opresiva en la glándula. Debe ser instruido por medio de un signo manual previamente convenido, para indicar la percepción de dolor. Después de percibir el dolor, pueden inyectarse todavía hasta 0.3 c.c. cuando se trata, sobre todo, de objetivar el parénquima. A fin de poder determinar mejor el grado de repleción, utilizaremos preferentemente la radioscopia con intensificador.

La demostración radiológica de la parótida repleta de medio de contraste debe realizarse siempre, por lo menos, en dos planos perpendiculares entre sí. Nosotros comenzamos la exploración con el paciente en posición sentado e, inmediatamente después de la repleción, haciendo una radiografía puramente lateral, ya que esta proyección las sombras óseas superpuestas pertenecientes a la rama ascendente de la mandíbula o a la columna vertebral rara vez perturban el resultado; en otros casos, será preferible la posición lateral oblicua, con radiografía hecha con las ramas de la mandíbula separadas (la cabeza del paciente cuelga hacia el lado de la placa). El rayo central debe dirigirse hacia el centro-

de la glándula (a menudo, se destaca por el volumen ocasionado -- por la repleción). Después de la radiografía lateral, realizamos una occipitofrontal, dirigiendo el rayo central sobre la rama de la mandíbula del lado que nos interesa.

Para conseguir una objetivación es lo más favorable posible, tanto desde el punto de vista de la proyección, como también de la determinación del grado de repleción, podemos recurrir a la sialografía localizada por medio de radiografías seriadas, tomándose radiografías consecutivas.

Entre las proyecciones especiales, la más importante es la axial; en otras, como por ejemplo, la radiografía oblicua de la mejilla de Parma, o la parasagital (proyección de Hirtz, bregma-mentón), solo nos proporcionan mejores resultados en casos especiales.

Las radiografías ulteriores para comprobar la función eliminadora de la glándula puede ser de interés al cabo de 30 - - mins. a 2 hrs., aunque los contrastes hidrosolubles se eliminan - generalmente sin residuo alguno al cabo de 20 a 30 mins. (FIG.41)

#### GLANDULA SUBMAXILAR

El hallazgo del conducto de Warthon resulta especialmente difícil cuando en el área de la glándula salival desembocan varios canales procedentes de las glándulas submaxilares, sublinguales y accesorios. También en este caso un ligero masaje bimanual de la glándula o los irritantes anteriormente mencionados pueden constituir una gran ayuda.

Cateterizamos el canal excretor con sondas de plata finí sima o con un dilatador fino. Para ello, es útil elevar la glán-

dula con una pinza, a fin de fijarla mejor y vencer con mayor facilidad el escalón representado por los incisivos inferiores. Por este motivo, se utilizan, en ocasiones cánulas incurvadas como sondas huecas.

Después utilizando un catéter de polietileno adelgazado en su punto, provisto de mandril, que se introduce 1.5- 2 cm. en la profundidad y que, después de extraer el mandril quede fijado fuera de la boca con una tela adhesiva. En ocasiones, el catéter puede penetrar hasta la zona de incurvación del conducto de Warthon, al borde de los músculos del suelo bucal llegando a una profundidad de 5 cm. En la glándula sublingual, el sondeo y la introducción del catéter pueden verse a veces limitados a una profundidad aproximadamente de 1 cm.

Para la repleción con el contraste de la glándula submaxilar utilizamos preferentemente los medios de contraste acuoso--viscosos ya mencionados; la cantidad utilizada asciende generalmente a 0.5 - 1.5 c.c. También, aquí la sensación de presión y el dolor constituyen una escala relativa para juzgar la intensidad de la repleción, siendo necesario también convenir un signo manual con el enfermo, a continuación, persistiendo con la misma presión, puede inyectarse todavía una cantidad de hasta 0.3 c.c., al final, se retira la jeringuilla y se ocluye el catéter con el tapón.

Para la realización radiológica, la proyección más útil es la oblicua lateral, con separación de las ramas de la mandíbula. La radiografía en otro plano (posteroanterior) generalmente no está indicada, puesto que rara vez nos permite mejores resultados a causa de la proyección de la glándula contra la base del maxilar. Las radiografías intraorales del suelo de la boca tampoco ofrecen mejores probabilidades, ya que con frecuencia el filme no puede desplazarse en la amplitud deseada en dirección dorsal.

Como contraindicación para la sialografía se consideran-

las inflamaciones agudas. Sobre las indicaciones genuinas en los diversos cuadros y su importancia patológica.

En general, no hay que esperar complicaciones de la sialografía. No obstante, en la glándula enferma, sobre todo si la presión al inyectar es demasiado elevada, pueden producirse rupturas y necrosis.

#### TECNICA DE SIALOGRAFIA DE SUSTRACCION

Este método permite usar cualquier dispositivo de película para obtener películas de sustracción. Siguiendo la película-exploradora lateral, posteroanterior y oblicua de la glándula salival de interés y el conducto encanulado con un tubo de polietileno.

El paciente es puesto en posición para la proyección, generalmente en la proyección lateral. El paciente es luego instruido para permanecer muy quieto y hacer una señal con la mano, previamente convenida, para indicar dolor en la glándula. La película libre de contraste es expuesta con un kilovoltaje cerca de 70. El material de contraste es inmediatamente inyectado y se expone la película durante un minuto. La primera película es utilizada como la máscara de sustracción y la segunda como la película de contraste. Si la inyección es hecha con un dispositivo, tal como una unidad de cabeza, la cantidad de contraste necesitado en la glándula parótida será de 1.0 a 1.5 ml. mientras en la glándula submaxilar 0.5 a 1.0 ml.

La señal del paciente con la mano es una buena indicación que bastante medio se ha inyectado y que la segunda exposición puede ser realizada. Si la filmación es hecha bajo control fluoroscópico, un adecuado llenado puede ser así juzgado. Siguiendo

esto las películas son obtenidas en las proyecciones posteroanterior y oblicua. Aunque la película de sustracción en proyección lateral es de mayor valor puesto que cubre más del sistema de conductos y huesos faciales. La sustracción de las otras proyecciones puede ser hecha de la misma manera después del drenado del sistema de conductos, facilitado por el paciente al chupar un limón, esto es raramente necesario.

Esta técnica es efectiva y simple y no toma mucho tiempo, solo una exposición entre el sialograma de rutina.

#### USO DE LA TECNICA SELDINGER EN SIALOGRAFIA

Se utiliza un segmento de 20 cm. de alambre guía arterial preparado de 4.5 mm. con una extremidad flexible y un catéter francés de polietileno con una longitud de 15 cm. y 3.7 mm. de grosor con un adelgazamiento gradual y una extremidad adaptada, y un adaptador para jeringa.

El procedimiento puede ser hecho con el paciente sentado o en posición supina. La entrada del conducto es localizada (ocasionalmente unas gotas de limón son de ayuda) y el alambre guía se introduce dentro del orificio (esto generalmente no es difícil). El catéter es avanzado sobre la guía de alambre, la cual es luego removida. La dilatación del conducto no es necesaria. El paciente detiene el catéter entre sus labios. Y una pequeña jeringa -- conteniendo material de contraste es prendida al catéter y se inyecta a la glándula. Esta glándula es llenada y las radiografías son obtenidas. Para esta técnica se prefiere el método de fluoroscopia.

#### TECNICA DE SIALOGRAFIA PEDIATRICA

Se inyecta despacio alrededor de 0.2 a 0.5 c.c. de una -

sustancia de contraste concentrada, mediante una cánula, en el -- conducto eferente, hasta que el niño sienta una ligera presión en la región parotídea. Inmediatamente se impresionan placas con la boca abierta. Cuando la presión de la inyección es muy fuerte, - la sustancia opaca llega al parénquima glandular, y perjudica así la visualidad de la representación.

Las distintas ramas del sistema eferente se unen al conducto parotideo, de 1 mm. aproximadamente de anchura, que pasa -- por debajo de la horquilla esternal sobre el músculo masetero, pa -- ra torcer desde allí hacia dentro.

#### EL USO DE LA INTENSIFICACION EN SIALOGRAFIA

La gran ventaja de un estudio dinámico utilizando un intensificador de imagen es la visualización de un mayor conducto, - cálices mayores y menores y "rubor" acinar durante el proceso de llenado. Con este método, tapones mucosos radiopacos, cálculos - pequeños pobremente clacificados, conductos obtruidos o contraí-- dos y otras obstrucciones son mejor demostrados.

Con la intensificación de imagen, el medio de contraste puede actualmente ser visto como remolino alrededor de las obstruc-- ciones y a través de contracciones de conductos durante el lento- proceso de llenado dando una indicación mejor de la localización- verdadera y grado de obstrucción. Otra ventaja que ofrece la intensificación de imagen es la correcta determinación del punto -- del máximo llenado glandular. Con la capacidad de visualizar el llenado glandular, la verosimilitud de extravasación del medio de contraste dentro de la cavidad oral, el sobrellenado con perfora- ción del conducto ó glándula o bajo llenado con la necesidad de - repetir el estudio es evitado.

La técnica sialográfica usando la intensificación de imagen debe ser hecha en un departamento radiográfico en un hospital o en una oficina de radiología, donde las facilidades cinefluoroscópicas son valoradas. La preoperativa usual o radiografía exploradora de la glándula en cuestión es tomada con el paciente sentado o acostado en la mesa de examen de rayos X. El orificio del conducto es dilatado con sondas lagrimales graduadas. El conducto es luego canulado con un tubo de polietileno de 10 a 12 pulgadas de longitud, el cual es prendido a una jeringa que contiene el medio de contraste. El tubo puede ser suturado a la mucosa adyacente o el paciente puede cerrar ligeramente sobre el tubo para prevenir el desalojamiento durante la posición de la cabeza. La longitud del tubo flexible permite a la mano del operador estar fuera del haz primario durante la proyección y disposición de los rayos X.

La posición de la cabeza para películas sialográficas óptimas es guiada por visualización en la pantalla intensificadora. Una vez que la cabeza es puesta en posición, cerca de 0.1 c.c. de medio de contraste es lentamente inyectado y el llenado conductual es observado. Después la glándula es llenada lentamente mientras de 2 a 3 segs., las vistas del proceso de llenado son expuestas en el monitor. Las radiografías pueden ser tomadas en cualquier punto de interés durante el proceso de inyección y fácilmente variando la radiación de la pantalla interna del tubo de intensificación de imagen para la película de rayos X para registro permanente.

Es usual obtener películas laterales y posteroanteriores también como radiografías inmediatas de post-llenado. Las proyecciones lateral oblicua y vértice submentoniano pueden ser obtenidas, dependiendo de la glándula bajo examen y la preferencia personal del operador. Las radiografías son tomadas de 5 a 10 min. y 20 a 30 minutos post-inyección. Estas radiografías indican fun--

ción glandular para demostrar cuanto medio de contraste es excretado a través de los conductos. Las glándulas con función imparhan prolongado el tiempo claramente.

## ANGIOGRAFIA

Entendemos por arteriografía la representación radiológica de arterias rellenas de sustancia opaca. Una exploración completa de las arterias requiere asimismo radiografías simples sin repleción, que permita reconocer toda clase de calcificaciones como tales.

La historia del desarrollo de la angiografía cerebral no data de mucho tiempo, ya que empezó en el segundo decenio del siglo XX. Los experimentos de Sicard en 1923 inyectando Lipiodol en la arteria carótida primitiva de un perro, fueron los primeros intentos de angiografía cerebral. Más tarde, aplicando este método a los seres humanos, demostró la posibilidad de la angiografía cerebral en el hombre.

Hoy es uno de los métodos corrientes de exploración y se emplea en la mayoría de los grandes hospitales. Con el desarrollo actual de la cirugía vascular, trobectomía y transplantes de vasos es de esperar que adquiriera aún mayor importancia en un futuro próximo.

Existen varios métodos de angiografía cerebral entre los que el cirujano puede elegir. Sin embargo, es recomendable seleccionar el procedimiento con el cual se está más familiarizado.

El método de punción de la carótida interna es el de - -  
SHIMIZU.



## INSTRUMENTAL NECESARIO:

1. Tres agujas de punción lumbar (calibre #19). Una de ellas queda en reserva.
2. Dos jeringas de 10-20 c.c.
3. Un par de pinzas de hemostasis o de Koeber (para esterilizar el campo operatorio).
4. Dos recipientes (uno, para contener alrededor de 10-c.c. de suero fisiológico estéril para limpiar la jeringa, y el otro para la solución que se use).
5. Un par de guantes quirúrgicos.
6. Una pequeña talla estéril.
7. Algunas gasas esterilizadas.

Los instrumentos mencionados deben ser estériles y estar colocados sobre una mesa y campos también estériles.

## POSICION Y ANESTESIA

El paciente se coloca en decúbito supino con una almohada bajo los hombros. Hasta que esté completamente anestesiado se pone otra almohada bajo la cabeza para que se encuentre más cómodo. Las extremidades se fijan a la mesa de operaciones para evitar su movimiento y contacto con el campo estéril. Se anestesia al paciente con pentotal sódico u otro anestésico administrado -- por vía endovenosa. Estos fármacos aumentan la secreción bronquial, provoca la estenosis del tracto respiratorio y son causa de respiración fatigosa, haciendo difícil operar sobre el paciente. Para evitar estas dificultades respiratorias se administra previamente, por vía subcutánea, una mezcla de opio y atropina a-

los pacientes ingresados y sulfato de atropina a los ambulatorios. Dicha administración se efectúa treinta minutos antes de la operación. Después de ésta, suelen ser suficientes de dos a tres horas de descanso, al cabo de las cuales el paciente ambulatorio -- puede regresar a su domicilio sin necesidad de ayuda alguna.

Al principio se consideraba que la anestesia en los casos de angiografía cerebral debía evitarse, como procedimiento in necesario y peligroso. Hoy en día, sin embargo, la anestesia general se aplica normalmente a todos los pacientes, salvo que por sí misma, resultase perjudicial. Los motivos son los siguientes:

1) El espasmo muscular que puede sobrevenir durante la inyección del contraste se evita aplicando anestesia general. Dicho espasmo puede causar la ruptura de un vaso y su presencia es asimismo capaz de confundir al medio en la interpretación del angiograma cerebral.

2) Cuando se emplea anestesia local en lugar de general, un movimiento brusco del paciente puede a veces ser causa de una radiografía borrosa. La anestesia local no consigue necesariamente eliminar un movimiento inesperado del enfermo causado por el impacto nervioso que ocasiona la inyección del contraste.

3) La angustia que puede manifestar el paciente durante la operación es eliminada por la anestesia general.

Cuando el paciente está adecuadamente anestesiado, se retira la almohada de debajo la cabeza, extendiendo el cuello para obtener un campo operatorio apropiado. Se colocan un par de trozos de venda bajo la cabeza destinados a fijar a la misma al chasis conteniendo la placa de rayos X. El cirujano con guantes estériles se sitúa de pie a la derecha del paciente y esteriliza el campo operatorio. Se cubre al enfermo con una pequeña talla estéril desde el pecho hacia la región abdominal. Se conecta una aguja de punción lumbar esterilizada, una vez retirado su mandril y colocado sobre un campo, a una jeringa de 10 c.c. y se aspiran de

un recipiente también estéril alrededor de 5 c.c. de suero fisiológico.

La arteria carótida primitiva se localiza por palpación en la parte media del músculo esternocleidomastoideo, comprimiendo ligeramente con los dedos índice y medio de la mano izquierda para evitar desplazamiento. La aguja conectada a la jeringa se introduce en la piel a nivel del borde superior del cartílago tiroideo y luego en la arteria carótida primitiva en un punto distante de 2 ó 3 cm. de dicho nivel, mientras se palpa la punta de la aguja con el dedo índice izquierdo. Tan pronto como la aguja penetra en la luz de la arteria, la sangre afluye a la jeringa y empuja el émbolo hacia atrás. Entonces la jeringa se desconecta de la aguja y el mandril que fue colocado sobre el pecho del enfermo, se introduce en la aguja lo más rápidamente posible. La aguja se apoya sobre un montón de gasas.

Para realizar la angiografía cerebral de perfil, la placa se coloca verticalmente en contacto con el lado de la cabeza del enfermo donde hizo la punción. El tubo de rayos X se coloca del lado opuesto, a un metro de la placa, de modo que el haz de rayos se dirija a la parte media del arco cigomático. Por regla general, se acostumbra a realizar primero la angiografía de perfil de los vasos cerebrales y, a continuación, la anteroposterior, manteniéndose las dos placas en contacto una con otra.

Después de estas manipulaciones se aspiran con la jeringa de 10 c.c., que ha sido previamente lavada con suero fisiológico, 8 c.c. de contraste radiopaco calentado a la temperatura del cuerpo. El cirujano sostiene la aguja con su mano izquierda y retira el mandril. Tan pronto como se ha realizado esta maniobra se conecta a la aguja la jeringa que contiene el contraste. Cuando se confirma el reflujó de sangre en la jeringa, se empuja el émbolo rápidamente para evitar la dilución del contraste en la --

sangre. Calentando el contraste a la temperatura del cuerpo se hace más fácil la inyección al reducir la viscosidad de dicho contraste y se eliminan los efectos secundarios desfavorables debidos al cambio de temperatura en la región afectada. Después de revisar la posición de la cabeza del paciente, las placas y el aparato de rayos X, se inyecta el producto radiopaco en la carótida interna (8 c.c. en un segundo). Cuando se han introducido unos 6 c.c. de contraste, el cirujano da la señal de disparar la radiografía. De este modo se realiza la angiografía de perfil.

En una etapa ulterior se procede a obtener el angiograma en proyección anteroposterior. Mientras que el cirujano sostiene la aguja, un ayudante levanta la cabeza del paciente de modo que el mentón se dirija hacia el pecho; entre tanto se coloca una placa en posición horizontal directamente bajo la cabeza. Es aconsejable poner pequeñas bolsas de arena bajo la placa para mantenerla estable y horizontal. Si es necesario practicar angiograma de la fase venosa, se coloca otra placa de manera idéntica. Es conveniente colocar los chasis ligeramente desplazados uno de otro para que el superior pueda fácilmente ser retirado después de finalizar la arteriografía. Estos dos chasis junto con una parilla de Lyshdms se fija a la cabeza con el vendaje, sobrepuesto uno a otro. El tubo de rayos X se coloca un metro por encima de la cara del paciente y en dirección ligeramente craneal de modo que la línea central de rayos X se dirija al nasión y cruce la proyección del arco cigomático en un ángulo de 15°.

Si la arteria carótida interna o primitiva del lado contralateral se comprime fuertemente contra la vértebra durante la inyección del contraste para la arteriografía anteroposterior, dicho contraste fluye hacia las arterias cerebrales anterior y media del lado opuesto y no es necesario, por tanto, pinchar la arteria carótida del lado contralateral para obtener la arteriografía de dicho lado. Mientras el cirujano esté efectuando la inyección se aconseja disponer de un ayudante que comprima la carótida

interna del lado opuesto.

La cantidad de contraste, al momento de la inyección y el tiempo de exposición a los rayos X son lo mismo que en la radiografía de perfil.

Cuando toda esta serie de maniobras se ha completado, todavía se mantiene en posición la aguja con su mandril mientras se procede a revelar las placas. Si las radiografías no son satisfactorias, se repite la angiografía. Mientras se espera del revelado de las placas pueden reducirse, si hay efectos secundarios del contraste. Si las placas son satisfactorias, se retira la aguja y se coloca el almohada bajo la cabeza. La efusión de sangre a nivel del pinchazo puede controlarse fácilmente y en pocos minutos por compresión adecuada. (FIG. 42)

#### INDICACIONES DE LA ANGIOGRAFIA CAROTIDEA

1. En afecciones cerebrales de tipo vascular.

a) En hemorragia subaracnoidea.

b) Orienta sobre la forma y posición de las alteraciones vasculares, vasos aferentes y eferentes, la existencia de espasmos vasculares y sobre la presencia de una circulación colateral, así como la existencia de focos de infarto, hematomas o producción de edemas.

c) En insuficiencia vascular cerebral, como consecuencia de la estenosis y oclusión de la arteria carótida interna y de la arteria cerebral media.

d) En hemorragia intracerebral espontánea sobre una base arteriosclerótica o como consecuencia de un microangiograma, así como las trombosis cerebrales de los senos y de las venas.

e) En la localización de las alteraciones vasculares, la existencia de un circuito colateral a través de anastomosis entre la arteria carótida externa y la interna, sobre el polígono arterioso de Willis, y también por las anastomosis cerebrales directas termino-terminales.

2. Para la demostración de procesos intracraneales expansivos, sobre todo tumores.

a) Informa sobre los desplazamientos de la masa cerebral y sus consecuencias, sobre todo la formación de hernias o alteraciones en las cisternas.

b) En la demostración de hematomas postraumáticos epidurales, subdurales e intracerebrales.

3. Todos aquellos casos en que existan síntomas localizados por parte del cráneo o de su contenido con o sin fenómenos neurológicos, que precisan aclaración.

#### CONTRAINDICACIONES

No existe una contraindicación absoluta de la angiografía en casos raros, se demuestra una hipersensibilidad al medio de -- contraste (exantemas, urticarias, crisis epileptiformes), por lo que sistemáticamente y antes de la intervención debe realizarse un test de hipersensibilidad.

No ha podido demostrarse relación alguna entre la edad del paciente y las complicaciones. Por el contrario, no existe duda de que la angiografía puede tener efectos desfavorables en los enfermos graves y comatosos, sobre todo cuando presentan hemorragias subaracnoideas o intracerebrales, así como en los pacientes con espasmos vasculares y arteriosclerosis graves. En estos-

casos, se recomienda esperar una mejoría del estado del paciente.

Se han observado caídas tensionales importantes y formación de trombos en la arteria carótida interna.

### COMPLICACIONES

La hipersensibilidad del organismo a las dosis excesivas de medio de contraste y un conocimiento insuficiente de la técnica de la punción arterial constituyen los factores principales de las complicaciones postangiográficas.

En el caso de la punción arterial, pueden tratarse de alteraciones y lesiones locales, como formación de hematomas en la zona de la inyección, con trastornos respiratorios y compresión de la tráquea, paresia temporal del recurrente e irritación del simpático con dilatación de las pupilas.

La lesión traumática de la pared vascular consiste, sobre todo, en una herida de la íntima que puede conducir a un aneurisma disecante, espasmos vasculares y trombosis de la arteria. Esta última puede tener como consecuencia la producción de embolias con focos de reblandecimiento cerebral. Finalmente, se pueden manifestar también complicaciones cerebrales más serias en forma de crisis convulsivas locales o generalizadas, hemiparesias motoras o sensitivas, trastornos del lenguaje o del campo visual.

### LA REGLA DEL DIAGNOSTICO Y TERAPEUTICA DE ANGIOGRAFIA EN LA HEMORRAGIA DE ARTERIA LINGUAL

La destrucción de la arteria lingual o de sus ramas por trauma o invasiones malignas de las paredes del vaso pueden resultar en una hemorragia profunda capaz de causar rápidamente la --

muerte por exanguinación o aspiración. Desde la anastomosis de la arteria lingual a través del tabique de la línea media de la lengua, son limitados por vasos pequeños sobre la base y punta de la lengua, el control de la hemorragia depende sobre la oclusión de la arteria lingual colateral. En el pasado el mismo tratamiento ha sido ligación quirúrgica de la carótida primitiva o arteria carótida externa, o fallando ésta, total glosectomía. La inhabilidad para la correcta identificación del sitio de hemorragia y la por ligación de la rama arterial, resulta, en la falla terapéutica.

La evaluación selectiva angiográfica en la hemorragia lingual puede localizarse en el punto de hemorragia y la embolización terapéutica puede controlar la hemorragia.

#### METODO

Se utiliza el método de caterización selectiva de la carótida, utilizando 5 catéteres Fr. preformados, siguiendo la demostración del sitio de la hemorragia, la inyección subselectiva de la arteria lingual es adquirida.

Si una posición segura es obtenida con la arteria lingual entonces la embolización es hecha por piezas de compresión de 1 x 6 mm. enrolladas estériles de gelfoam.

La cesación de la hemorragia es confirmada por una postembolización angiográfica. Siguiendo la embolización, el paciente es observado dentro de la serie angiográfica por períodos de una hora, en orden para asegurar que la hemorragia no sea recurrente.

#### RADIOGRAFIAS CEFALOMETRICAS

Como una parte especializada de la antropometría, el estudio de la cabeza recibe el nombre de craneometría o cefalometría. Ciertos puntos de referencia y puntos de medición fueron



determinados para ayudar al antropólogo a interpretar las relaciones craneofaciales.

Cuando se usan radiografías del cráneo para efectuar medidas del mismo, debe haber algún medio para registrar la posición de la cabeza, para la reproducción y normalización del procedimiento. Existen numerosos aparatos estabilizadores de la cabeza (cefalóstatos o craneóstatos) a disposición de los dentistas. La mayoría de estos aparatos utilizan cojines auriculares para estabilizar la cabeza del paciente. El tubo de rayos X también debe ser fijado en una posición constante y con relaciones predeterminadas con la cabeza del odontólogo.

Las proyecciones lateral y posteroanterior del cráneo -- son las vistas radiográficas utilizadas con más frecuencia para la medida del cráneo. De estas dos, la proyección lateral se emplea con más frecuencia. La proyección posteroanterior del cráneo no es muy utilizada. (FIG. 43)

Para la proyección lateral del cráneo, la película se coloca paralela al plano sagital. El rayo central pasa por ambos cojines articulares. La distancia diana-película es de 1.5 m. o más. Hay que tener cuidado de que la exposición esté limitada al cráneo y maxilares. Si no está adecuadamente colimado, el haz de rayos X a una distancia de 15 cm. cubrirá una gran porción del cuerpo. Se requiere un tiempo de exposición de 3 a 6 seg. y emplear pantallas de intensificación apropiadas. La gran distancia diana-película minimiza la diferencia en magnificación entre los dos lados de la cabeza. Algunas veces se utiliza tablas matemáticas para reducir aún más los errores por magnificación.

La cefalometría radiográfica utiliza gran cantidad de -- puntos de referencia antropométricos. Muchos de éstos son para la placa lateral, que actualmente se usa para el diagnóstico orto

dónico. Algunos de estos puntos de referencia más importantes - se presentan a continuación:

A Subespinal.- El punto más deprimido sobre la línea media del premaxilar, entre la espina nasal anterior y prosthion - - (Downs).

ANS Espina nasal anterior.- Este punto es el vértice de la espina nasal anterior, vista en la película radiográfica lateral.

Ar Articular.- El punto de intersección de los contornos dorsales de la apófisis articular del maxilar inferior y el hueso temporal (Björk).

B Supramentoniano.- El punto más posterior en la concavidad entre infradental y pogonion (Downs).

Ba Basiion.- El punto más bajo sobre el margen anterior - del agujero occipital en el plano sagital medio.

Bo Punto de Bolton.- El punto más alto en la curvatura ascendente de la fosa retrocondílea (Broadbent).

Gn Gnatiion.- El punto más inferior sobre el contorno del mention.

Go Goniion.- Punto sobre el cual el ángulo de la mandíbula se encuentra más hacia abajo, atrás y afuera.

Me Mention.- El punto más inferior sobre la imagen de la sínfisis vista en proyección lateral.

Na Nasion.- La intersección de la sutura internasal con-

la sutura nasofrontal en el plano sagital medio.

Or Orbital.- El punto más bajo sobre el margen inferior de la órbita ósea.

PNS Espina nasal posterior.- El vértice de la espina posterior del hueso palatino en el paladar duro.

Po Pori<sup>o</sup>n.- El punto intermedio sobre el borde superior del conducto auditivo externo, localizado mediante las varillas metálicas del cefalómetro (Björk).

Pog Pogoni<sup>o</sup>n.- El punto más anterior sobre el contorno del mentón.

Ptm Fisura pterigomaxilar.- El contorno proyectado de la fisura; la pared anterior se parece a la tuberosidad retromolar del maxilar superior, la pared posterior representa la curva anterior de la apófisis pterigoides del hueso esfenoidal.

"R" Punto de registro Broadbent.- El punto intermedio sobre la perpendicular desde el centro de la silla turca hasta el plano de Bolton.

S Silla turca.- Punto medio de la silla turca, determinado por inspección.

SO Sincondrosis esenooccipital.- El punto más superior de la sutura.

Desde luego, no todos estos puntos de referencia son utilizados en el análisis cefalométrico sistemático. Un gran número de ellos son difíciles de encontrar de un paciente a otro. Los puntos de referencia más variables como pori<sup>o</sup>n, orbital, goni<sup>o</sup>n,-

punto de Bolton, basión, espina nasal anterior y posterior a punto A, pueden producir diferencias significativas en la interpretación cefalométrica de un observador a otro.

Usando combinaciones de datos dimensionales y angulares, basándose en los diferentes puntos de referencia, de cefalometría proporciona al dentista datos valiosos en las siguientes categorías:

1. Crecimiento y desarrollo.
2. Anomalías craneofaciales.
3. Tipo facial.
4. Análisis del caso y diagnóstico.
5. Informes del progreso.
6. Análisis funcional.

#### TOMOGRAFIA

Con la tomografía, cualquiera que sea la técnica empleada se objetiva, de modo selectivo un determinado plano del organismo, o con las técnicas simultáneas, obtendremos una imagen integrada por varios planos situados entre sí a distancias conocidas. Los planos del cuerpo paralelos al o a los 2 planos elegidos, se revelan como difuminados en una mayor o menor intensidad. El método tomográfico es apropiado también para la localización radiológica, no solamente la anatómica, puesto que permite reconocer, además de la posición geométrica en profundidad de un objeto o un órgano, sus relaciones posturales con los vecinos del mismo o de los próximos planos.

El procedimiento consiste en un movimiento acoplado y simultáneo, pero en sentido inverso del tubo y el chasis, con lo que se esfuman más o menos todos los planos que se hallan fuera del eje de este movimiento.

La profundidad tomográfica indicada es siempre la distancia existente entre el objeto y la superficie corporal situada abajo, es decir, está más o menos comprimida. Sin embargo, interesa la distancia del objeto a la superficie corporal libre, sobretudo, cuando es necesario realizar una intervención quirúrgica o tan solo una punción dirigida. A fin de ahorrar cálculos en su determinación en los cuales podrían deslizarse errores, podemos fotografiar también una escala de profundidades situada fuera del cuerpo, cuyo punto "0" (0) estaría previamente regulado con respecto a la superficie corporal libre.

Es necesario saber que en una tomografía las distancias dentro del plano tomográfico están igualmente aumentadas de tamaño que en la radiografía normal.

Como una escala comparativa para las tomografías resulta especialmente apropiada la sonda Roentgen para profundidad, ya -- que puede regularse su punto, cero a cualquier plano de referencia, con rapidez y facilidad (superficie corporal libre o de apoyo).

Durante una tomografía (y esto tiene validez para todas las direcciones de difuminación), una superficie limitante produce una imagen tanto mejor y más nítida cuanto más tiempo sea afectada tangencialmente por el curso de los rayos, es decir, de -- los que impactan con el mismo plano. Si una de estas superficies limitantes es afectada sólo durante breve tiempo o nada en absoluto, por los rayos tangenciales, se reproduce en malas condiciones o no aparece imagen.

Esta localización anatómica-topográfica constituyó entre tanto y por completo a la determinación geométrica de la profundidad que era la única que se utilizaba en los anteriores métodos de localización radiográfica.

En la actualidad no interesa a nadie saber a qué profundidad se encuentra un cuerpo extraño o tumor, sino dónde está ubicado. Aún en el caso de localización de tumores para la terapéutica por radiaciones o, mejor, precisamente a causa de esta localización tumoral, sobre todo para aplicar una irradiación de movimiento, recurrimos a la localización anatómica.

#### EL CONCEPTO DEL "FOCO LIBRE" (FREE FOCUS) EN RADIOGRAFIA DENTAL Y MAXILOFACIAL

La radiografía de foco libre ha demostrado prometer en el examen de anatomía compleja en muchas partes del cuerpo, donde las exposiciones convencionales y tomográfica proveen información limitada. El estudio fue introducido en odontología hace tres décadas y aplicado clínicamente por las máquinas miniaturizadas de rayos X con ánodos llega a ser útil en los años sesentas tempranamente. Todavía ha recibido pequeña atención en la literatura internacional. Generaciones recientes de las máquinas únicas permiten estudios de foco libre de la dentición en dos exposiciones -- con una calidad de película comparable o mejor que estudios peripicales convencionales y con una fracción de la caja de radiación. Hay una necesidad para evaluación de los procedimientos dentales para usarlos en la práctica dental. Aplicaciones adicionales de radiografía de foco libre promete flexibilidad no usual en el uso de examen radiográfico en endodoncia, odontopediatría, periodoncia y cirugía oral, lo cual puede justificar otro desarrollo del equipo miniaturizado para tales nuevos estudios.

El concepto de foco libre es posible porque el punto focal miniaturizado, cerca de un décimo del tamaño convencional, es puesto en la extremidad de la sonda delgada similar en tamaño, -- forma y concepto a las sondas radioactivas. Los estudios con ra-

diópsos representan la aplicación original de la radiografía de foco libre, el cual implica el uso de un origen de un punto libre tridimensionalmente de radiación en una cavidad del cuerpo no involucrada por el calibre de los tubos de rayos X convencionales.

Esta técnica emplea receptores de imágenes puestos externamente para mejorar el diagnóstico donde planos convencionales o tomográficos proveen información limitada de anatomía compleja. - Las máquinas de rayos X miniaturizadas con tubos de rayos X con ánodo de varilla permiten fácil variación de calidad y cantidad de radiación y tiempos de exposición cortos han sido usados en aplicaciones clínicas de rayos X de foco libre por todo el cuerpo.

## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO V

1. H.R. SCHINZ-W.E. BAENSCH  
Tratado de Roentgenodiagnóstico  
Ed. Científico-Médica 6a. edición  
Barcelona 1969 Tomo III  
pp. 117-119, 455, 498-502, 519, 521.
2. H.R. SCHINZ- W.E. BAENSCH  
Tratado de Roentgenodiagnóstico  
Ed. Científico-Médica 6a. edición  
Barcelona 1969 Tomo I  
pp. 150, 151, 365, 514, 515, 517-519, 152-154, 309, 310  
364.
3. TAKAYOSHI NOMURA  
Atlas de Angiografía Cerebral  
Ed. Científico-Médica  
España 1971  
pp. 4, 7, 10-12.
4. H.R. SCHINZ  
Tratado de Roentgenodiagnóstico  
Edit. Salvat 5a. ed. Tomo II  
pp. 1210-1214.
5. ARTHUR H. WUEHRMANN  
Radiología Dental.  
Edit. Salvat 2a. edición.  
Barcelona 1979.  
pp. 145-155, 159, 177
6. GREENFIELD L.  
Técnica de los Rayos Roentgen  
Edit. Labor, S.A. Buenos Aires Argentina.  
pp. 67
7. SIDNEY B. FINN  
Odontología Pediátrica.  
Edit. Interamericana 4a. edición 1976.  
pp. 94-87.
8. MC. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology  
Technic and Interpretation  
W.B. Saunders Company Philadelphia and London 1942  
pp. 49, 52, 55.
9. M.A. YASSRIEH R. PREVOT  
Atlas de Roentgenografía Pediátrica  
Edit. Labor 1a. edición 1963  
pp. 234, 236, 268, 139.
10. Importancia de Radiografías Extraorales en Odontología  
Tesis de Elsa Guadalupe Mahbran García  
UNITEC 1979  
pp. 18, 19.



- Art. 11? WILLIAM D. Mc. DAVID  
A New Method for Image Layer and Analysis in Rotational  
Panoramic Radiography  
Oral Surg. AUG-1981 Vol. 52 No. 2  
pp. 213-220.
- Art. 12? H. ESBERG AND M. HAVERLING  
Orthopantomography of the Mandible.  
Acta Radiol. Diagnosis Mayo 1977 Vol. 18 No. 3  
pp. 357-359.
- Art. 13? G.M. RITCHIE Y A.M. FLETCHER  
A Radiography Investigation of Edentulous Jaws  
Oral Surg. June 1979 Vol. 47 No. 6  
pp. 563-567.
- Art. 14? THEODOR WARNIEH JENSEN  
The Free Focus Concept in Dental and Maxillofacial Radio-  
graphy.  
Oral Surg. March 1979 Vol. 47 No. 9  
pp. 283-293.
- Art. 15? TH. WARMICH JENSEN A.J. GOLDBERG  
Image Resolution in Dental and Maxillofacial Radiography  
with the Conventional and "free focus" Imaging Concepts.  
Oral Surg. June 1981 Vol. 51, No. 6  
pp. 653-661.
- Art. 16? The Diagnostic and Terapeutic Role of Angiography in  
Lingual Arterial Bleeding.  
Radiology Dec. 1979 Vol. 133 No. 3  
pp. 639-643.
- Art. 17? FORMAN W.H.  
Substraction Sialography  
Radiology, Feb. 1977 Vol. 122 No. 2  
pp. 533.
- Art. 18? BUDEMAN R.W.  
The use of image intensification in Sialography.  
Oral Surg. 1977 Jun. Vol. 43 No. 6  
pp. 971-975.
- Art. 19? Use of the Seldinger Technic  
Radiology Apr. 1977 Vol. 129 No. 1  
pp. 232-233.
- Art. 20? T.M. GRABER  
Ortodoncia Teoría y Práctica  
Edit. Interamericana 3a. edición México 1974.  
pp. 407-410.

**CAPITULO VI**

**ESTUDIO DE LA IMAGEN RADIOGRAFICA**

La película radiográfica es la representación en un solo plano de un objeto tridimensional; por lo tanto, hay una superposición. También puede existir magnificación y deformación puesto que los rayos X son divergentes. Aparte, que siempre hay ciertas ilusiones ópticas.

Por lo cual el equipo y las técnicas para examinar radiografías tiene una notable importancia para aumentar la capacidad del operador de evaluar correctamente los resultados radiográficos.

### 1. Superposición

Una dificultad especial en la interpretación de las radiografías consiste en la proyección de sombras, dice muy poco o habla sobre su constitución, sin recurrir a la ayuda de otros caracteres (como su forma). La densidad radiográfica es siempre el resultado de la atenuación total por la absorción experimentada por el haz de rayos X durante su paso a través del objeto.

Básicamente, toda radiografía está constituida por superposiciones de acuerdo con la estructura anatómica, constituye la tarea constante del diagnóstico por el odontólogo. Esta tarea -- presenta dificultades por el hecho de que superposiciones simples o múltiples provocan sombras cuya configuración constituye un fácil motivo de diagnósticos erróneos.

### 2. Perspectiva

En la radiografía lo que aparece grande, se encuentra lejos del plano de la placa y lo que nos resulta pequeño, está más próximo.

Para observar con una perspectiva certera la radiografía (ortomórfica), es indispensable estudiarla sobre el lugar del foco, en cuyo caso aparecen de forma natural más grandes los objetos próximos al ojo y más pequeños los lejanos. Ya que el ojo --

que mira contempla el objeto irregularmente transparente como si se hallara en la imagen especular del foco del tubo, mientras que el objeto se encuentra por delante de una superficie difusamente iluminada (imagenseudomorfa). Por lo tanto, observamos e interpretamos el cuadro desde el lado de la pantalla opuesto al foco, habituándonos obligatoriamente a la desacostumbrada percepción de la imagen "seudomorfa", en la que lo que se halla más lejos aparece de mayor tamaño, recurriendo, al conocimiento real del objeto en el lado focal de la pantalla, y sobre todo al sentido del tacto.

Aunque la radiografía podría observarse también por el reverso, esto es, como imagen ortomorfa, teniendo en cuenta que solo podemos distinguir el anverso y el reverso entre sí, cuando existen marcas que señalen cada uno de los lados o por las características anatómicas especiales,

### 3. Diferencias de nitidez y absorción

Las partes próximas al filme son más nítidas y ricas en contraste que las alejadas. El objeto próximo al foco es tanto o menos nítido cuanto mayor es el foco.

Debido a las peculiaridades de las condiciones de absorción, percibimos una clara impresión de plasticidad como consecuencia de la reproducción del objeto, en aquellos casos en que el material reproducido posee una uniforme calidad de densidad.

Podemos tener la sensación de una percepción clara, pero no podemos decir lo que se encuentra hacia delante o hacia atrás.

### 4. Paralelaje espacial

Solo cuando existe paralelaje espacial puede conseguirse una orientación clara de este tipo. Su exactitud es tal que permite hasta la medición de objetos desconocidos.

Esta percepción especial se apoya también en los movi-

mientos simultáneos de la imagen y el objeto, siendo también verdadero para la imagen producida por nuestra mano al palpar el objeto. En resumen el paralelaje espacial se funda en el giro del objeto ante la pantalla.

Primordialmente, con esto, nos damos cuenta que para la interpretación cuantitativa de la radiografía, se precisan por lo menos dos tomas desde distintos lugares.

5. Se deben conocer los fenómenos visuales que pueden producir errores al ver las radiografías.

Uno de éstos fenómenos es el efecto de Mach, que es cuando muchas zonas uniformes de diferente grado de densidad al observarlas simultáneamente, cada zona no parece ya tener una densidad uniforme. Cualquier zona de densidad uniforme parece estar ligeramente más clara en el lado de una zona adyacente de densidad -- más oscura, y viceversa.

Otros fenómenos, son los efectos de contraste visual, -- que aparecen principalmente donde hay una zona bastante definida de densidad muy baja en la radiografía, es decir, donde hay un -- punto brillante en la radiografía, estos puntos brillantes parecen que estan rodeados por un borde bastante oscuro. Esta ilusión se observa con frecuencia en radiografías dentales en donde las imagenes dentales de dos dientes se superponen.

Los efectos de contraste y de Mach tienden a producir la ilusión de líneas negras donde los tejidos óseos se superponen, - por lo cual hay que tener cuidado en no interpretar erróneamente estas líneas como suturas o fracturas, o incluso caries incipientes sobre superficies dentales interproximales.

#### EQUIPO PARA EXAMEN RADIOGRAFICO

El equipo de examen en los consultorios odontológicos va

ría entre el uso de la luz solar que penetra por una ventana hasta el equipo algo complicado que tiene por objeto producir una luz de intensidad máxima cuyo grado de intensidad y área pueden ser controlados.

Esencialmente, es preciso renunciar a instalaciones primitivas de observación de la placa y recurrir a un negatoscopio que posea una iluminación regulable, imprescindible para observar diversos sectores de la radiografía.

Presuponiendo un fondo claro de la radiografía, el ojo es capaz de distinguir diferencias de luminosidad del 5% en el área donde se inicia el ennegrecimiento, contemplando la foto sobre una superficie regularmente iluminada sin deslumbramiento. En las áreas medias, la capacidad de diferenciación sólo alcanza el 10%, mientras que la más oscura desciende hasta el 25% y más.

Cuando hay una radiografía con una zona de densidad muy baja o cuando la radiografía no cubre por completo el negatoscopio, las zonas claras alrededor de la radiografía o en ella deben ser cubiertas o enmascaradas antes de la lectura de las zonas más oscuras. Si esto no se hace, las zonas más claras producirán un resplandor que impide al observador ver en condiciones óptimas las estructuras que aparecen en las zonas más oscuras. Con este fin, de enmascarar las radiografías bucales completas se usa una montura de película que cubra todo el iluminador; la montura de la película debe ser de un material que no permita el paso de la luz ni la reflexión de la luz del cuarto en una cantidad considerable.

Cuando se necesita un enmascaramiento para el examen de radiografías pequeñas o de áreas pequeñas en radiografías mayores se consigue dejando que los ojos vean solamente el área deseada, usando una máscara o embudo ocular.

Los negatoscopios para las películas extraorales regularmente serán mayores que los utilizados para las películas intraorales. En el consultorio odontológico puede ser útil un iluminador de 25 x 30 cm, o aún mayor. Se debe disponer de varias máscaras, que tienen aberturas del tamaño de las películas extraorales utilizadas en odontología, para el eliminar la luz periférica.

Muchos negatoscopios producen luz difusa, aunque no de la misma intensidad en toda la abertura para el examen o no tienen ningún mecanismo para cambiar la intensidad de la iluminación o ambas cosas a la vez, pero el negatoscopio odontológico debe dar una luz difusa de intensidad uniforme, y se dispondrá de algún mecanismo para modificar el tamaño de la abertura y la intensidad de la luz.

Es importante el color de los negatoscopios. Al parecer, la mayoría de los colores son satisfactorios, aunque el color rojo no es adecuado puesto que con este color los ojos no pueden distinguir detalles o estructuras finas tan bien como con otros colores.

El uso de una lupa es útil para observar detalles finos y debe formar parte del equipo de examen radiográfico.

#### TECNICAS DE EXAMEN

Es importante la forma en que una persona mira la radiografía. El observador no debe permitir que su atención pase sin orden de una zona a otra, si no que la examinará de forma sistemática. El observador debe buscar en una serie completa de radiografías bucales las lesiones ordenadamente, comenzando por caries, luego las lesiones periodontales, luego la enfermedad apical y así sucesivamente. Algunos datos de óptica psicológica indican,-

al parecer, que el examen con movimiento en sentido horizontal sobre el campo visual da los mejores resultados cuando esté montada de forma que facilite el movimiento horizontal de los ojos del lector. Para objetos circulares, por ejemplo, todo el cráneo, el seno maxilar, quistes grandes, etc., parece que un examen con movimiento en rotación horaria causa menos cansancio y molestias que otros métodos.

El campo visual debe incluir la lesión. Es imposible no mirar la zona circundante cuando se observan lesiones muy pequeñas; el observador utilizará generalmente una distancia de examen o incluso utilizará una lupa para aumentar la imagen. Para una lesión grande ocurrirá lo contrario; el observador debe mantenerse alejado de la radiografía o acostumbrarse a dilatar su campo visual cuando está cerca de la película.

Para examinar las radiografías en condiciones óptimas es necesario estar en una cámara oscura y sin ningún elemento de distracción. En estas condiciones, el observador permitirá que sus ojos se adapten al nivel más bajo de iluminación antes de comenzar con la lectura. Más tarde, los datos radiográficos se compararán con los hallazgos clínicos y entonces se verifican o niegan las zonas radiográficas dudosas.

Cuando las radiografías son leídas al mismo tiempo que se efectúa el examen clínico del paciente, el observador debe reducir a un mínimo los movimientos de sus ojos desde el paciente al negatoscopio. Esto se debe al hecho de que la cavidad bucal del paciente está casi siempre sometida a una intensa iluminación y los ojos del observador están acomodados a una elevada intensidad de luz. Dado que las radiografías presentan un nivel más bajo de iluminación, hay que dejar tiempo suficiente para la adaptación visual cuando el dentista pasa del examen del paciente al examen de la radiografía. Si no se permite que tenga lugar esta-



adaptación visual, el observador no podrá ver todos los cambios -- mostrados por las radiografías.

### PROYECCION RADIOGRAFICA IDEAL

El objetivo de la radiografía en odontología es proyec-- tar las sombras de los tejidos dentales de forma tal que estas -- sombras rindan un máximo de información.

La radiografía ideal forma por lo tanto una imagen con -- determinadas cualidades que son:

1. Imagen nítida.
2. Imagen cuya forma sea semejante a la del objeto.
3. Imagen que tenga el mismo tamaño que el objeto.

Para obtener los mejores resultados posibles hay que te-- ner en cuenta durante la exposición de la película cinco princi-- pios de la geometría de la proyección. Estos son:

1. La fuente de radiación debe ser lo más pequeña posi-- ble.
2. La distancia tubo-objeto debe ser lo más grande posi-- ble.
3. La distancia objeto-película debe ser lo más pequeña posible.
4. La película debe estar paralela a un plano fácilmen-- te identificable del objeto.
5. El rayo central del haz de radiación debe ser perpen-- dicular a la película.

La nitidez de la imagen está determinada por los tres -- primeros factores. Estos tres factores dan la nitidez de una som-- bra que se refiere al tamaño de la penumbra o sombra parcial. Es--

ta nitidez inicial es aumentada en el lavado final.

La penumbra es la parte de la sombra de un objeto que es más grande que un punto, pero que solo representa un punto en el objeto; constituyendo así la cantidad de borrosidad (falta de nitidez) de la imagen. El área de la sombra total es llamada umbra. En radiografía solamente hay umbas donde el objeto o partes del objeto absorben prácticamente todos los rayos X.

La penumbra se crea por el tamaño de la fuente de radiación y es afectada por la distancia tubo-objeto y objeto-película.

Si la fuente de radiación es mayor, también mayor será la falta de nitidez de la imagen.

Cuanto más próxima está la fuente de radiación al objeto, tanto mayor será el tamaño de la penumbra en la posición de la película.

#### ERRORES INTRAORALES RADIOGRAFICOS

Los errores radiográficos más frecuentes involucran pérdida de tiempo profesional, de películas y soluciones procesadoras, a parte la exposición innecesaria de radiación al paciente.

Por lo tanto, los esfuerzos deben ser encaminados a reducir los errores radiográficos.

El propósito de este estudio es determinar la frecuencia de errores, la relación de error con el área dental examinada y el tipo de rayos X usado.

Los errores más frecuentes son:

a) Películas claras u oscuras debido a un error por factores que controlan densidad y contraste.

- b) Area clara sin exponer, debido a que el haz de radiación no abarcó la totalidad de la película o metal pesado entre tubo y película.
- c) Angulación vertical: sobre angulación o baja angulación.
- d) Angulación horizontal: demasiado hacia posterior o anterior.
- e) Película expuesta por el lado de no exposición.
- f) Posición de la película.
- g) Imagen borrosa por movimiento de la película o el tubo.
- h) Presión excesiva sobre la película.
- i) Exposiciones múltiples o dobles.
- j) Fallas del procesamiento:
- Areas claras no reveladas.
  - Películas pegadas dentro del revelador.
  - Reticulación, es cuando la emulsión de la película se agrieta cuando es sometida a grandes cambios en las temperaturas de las soluciones.
  - Manchas químicas por: soluciones sucias o sustancias químicas en manos del operador, lavado insuficiente.
  - Películas completamente claras por haberlas colocado en el fijador en lugar del revelador.
- k) Películas rayadas.
- l) Paquetes húmedos y no impermeables.
- m) Huellas dactilares debido a un manejo inadecuado de la película.
- n) Zonas no expuestas debido a las manchas en pantallas de intensificación.

ñ) Proyección errónea.

o) Películas curvas y dobladas.

p) Inclínación impropia de la película.

q) Electricidad estática, que se produce al desdoblar -- las películas con fuerza o si se doblan para hacerlas menos rígidas.

#### I ERRORES EN ORDEN DECRECIENTE

1. Posición incorrecta de la película.
2. Areas sin exponer cuando el haz de radiación no abarca la totalidad de la película.
3. Errores misceláneos.
4. Angulo vertical incorrecto.
5. Angulo horizontal incorrecto.
6. Fallas de procesamiento.

#### II AREAS EN TERMINOS DE INFLUENCIA DE ERRORES

1. Molares mandibulares.
2. Molares maxilares.
3. Premolares mandibulares.
4. Premolares maxilares.
5. Anteriores mandibulares.
6. Caninos maxilares.
7. Anteriores maxilares.

III RELACION DE AREAS SIN EXPONER Y ERRORES DE ANGULACION POR TIPO DE CONO DE RAYOS X USADO

1. Número mayor de errores de áreas sin exponer con un cono largo con salida abierta de plástico transparente.
2. Menor número de errores de áreas sin exponer con cono largo o corto opaco.
3. Los errores de angulación y tipo de cono usado estadísticamente significativo.

## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO VI

1. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental  
Edit. Salvat 2a. edición 1979  
pp. 211-220, 54-56.
2. SCHINZ H. R., BAENSCH W.E.  
Tratado de Roentgendiagnóstico  
Edit. Científico-Médica 6a. edición 1971. Tomo I  
pp. 41-48.
3. PATEL J.R.  
Intraoral Radiographic Errors.  
Oral Surg. No. 1978 Vol 48 No. 5.  
p. 479-483.

**CAPITULO VII**

**ASPECTOS RADIOGRAFICOS**

**DE LA ANATOMIA NORMAL**

## ASPECTOS RADIOGRAFICOS DE LA ANATOMIA NORMAL.

Es necesario conocer la anatomía radiográfica normal antes de interpretar una radiografía. Y hay que reconocer los factores variables que afectan la imagen radiográfica, además de que debemos conocer perfectamente la anatomía, la superposición, magnificación y deformación crean problemas considerables al leer las radiografías, además algunas estructuras sólo son observadas desde ciertos ángulos o proyecciones tales como, hueso delgado, hendiduras y tabique.

Emplearemos los términos roentgenopacos y roentgenolúcidos; - para describir las varias sombras que caracterizan una roentgenografía. El tejido roentenoluciente es el translúcido a los rayos roentgen y en la película se observa negro; y el tejido roentgenopaco es el que no es translúcido a ellos y la película se observa blanca.

Esmalte. Las coronas están rodeadas de un manto de esmalte perfectamente reconocible lateralmente que cursa en dirección hacia el cuello dentario, y aparece blanco, pero no tanto como el metal, puesto que no es tan denso como este último. Toda alteración, por ligera que sea, en su densidad debe mirarse con recelo.

Dentina. La dentina forma el volumen del diente y aparece gris en el roentgenograma porque no es tan densa como el esmalte. Da un área uniformemente gris y todo cambio en esto indica anormalidad.

Cemento. Este cubre la raíz del diente. Normalmente no se puede ver roentgenográficamente, por su delgadez. Cuando sufre irritación aumenta, por depósito, su espesor, y se ve como un área gris en la película. Sus alteraciones no se reconocen sino por cambios en el contorno de la raíz.



**Pulpa.** El tejido en sí mismo no se ve, pero el espacio que ocupa queda registrado gráficamente en la roentgenografía. El perfil del espacio negro de la pulpa sigue un patrón característico - para cada diente; cualquier desviación de este patrón característico debe tenerse por anormal. Los cambios en la uniformidad del área negra de la pulpa indican, asimismo, anormalidad. No se puede determinar roentgenográficamente la vitalidad de la pulpa dentaria porque ésta no se ve en el roentgenograma, sino lo que se ve - es meramente el espacio por ella ocupado. La razón por la que una pulpa aparece con una área más oscura que otra se debe al diámetro de ella en proporción al resto del diente; cuanto más espacio ocupa en la corona más negra aparece.

**Membrana periodontal.** Se encuentra en torno de la raíz del diente, entre ésta y la lámina dura. Por el hecho de estar colocada entre dos superficies duras, la membrana periodóntica reacciona rápidamente al traumatismo o a los estados inflamatorios procedentes del interior del diente. La membrana da roentgenográficamente una línea negra que rodea la raíz. Aparece ligeramente más gruesa en el tercio gingival, adelgazando hacia la parte media de la raíz; siendo más delgada en un punto exactamente debajo del medio de la raíz, y más gruesa otra vez en la región apical. Estas variaciones en el grueso de la membrana periodóntica normal son tan ligeras que roentgenográficamente podemos describir su apariencia como una línea negra, lisa, gruesa.

Hay que tomar siempre en consideración la edad en la determinación del grueso de la membrana periodóntica. En los viejos lo es algo más, normalmente, que en los jóvenes. Hay que considerar también la presión masticatoria. El aumento de esta función en casos de falta de dientes, sin prótesis sustitutiva, producirá el engruesamiento de la línea negra que presenta la membrana periodóntica alrededor de algunos de los dientes restantes. Si un diente no tiene antagonista (pérdida de función) la línea negra de la membrana periodóntica es más delgada. De aquí se sigue en el caso de -- dientes retenidos, no brotados, en que no hay presión funcional, - la membrana periodóntica aparece como una línea muy fina.

Lámina dura. Es una placa de hueso delgado. La característica diagnóstica importante de la lámina dura es que bajo condiciones normales aparece como una línea blanca, regular, de contorno liso, adherida estrechamente a la membrana periodóntica, manteniéndose continua en toda su extensión alrededor del diente. Cualquier desviación de estas normalidades es sospechosa.

Tejido óseo esponjoso. El tejido óseo esponjoso está formado de fibrillas óseas que se entrelazan y forman una estructura trabecular. Puesto que las trabéculas son de tejido denso aparecen blancas; los espacios por ellas formados aparecen negros. El tejido esponjoso presenta también una distribución uniforme de áreas blancas y negras en el roentgenograma.

En el maxilar superior los espacios negros aparecen menores y más regulares que en el inferior, lo que se debe, en cierta extensión, a la angulación de los rayos Roentgen, así como al hecho de que la fuerza o presión a que el maxilar superior está sometido es más vertical. El retículo blanco es más débil. Los espacios son muy uniformes en tamaño en todo el maxilar superior menos la tuberosidad, en que aparecen mayores.

En el maxilar inferior el grueso de las trabéculas y el tamaño de los espacios incluidos varían en las diferentes regiones. En las regiones molares y bucuspidas las trabéculas son más gruesas y anchas; y los espacios incluidos son más grandes que en cualquier otro lugar del maxilar. En la región canina los espacios son más pequeños; y en la incisiva tanto espacios como trabéculas siguen el patrón del tejido esponjoso observado en el maxilar superior, aunque aparecen algo más gruesos en el inferior.

Aquí la estructura esponjosa puede variar frecuentemente en una misma región; en la molar, por ejemplo, puede seguir el patrón característico en la cresta alveolar y hacerse mayor y menos numerosa en los ápices radiculares, y más allá. A veces la estructura esponjosa desaparece del todo precisamente debajo del medio de la raíz. En muchos casos no se ve el retículo óseo en un área que se

extiende desde el ángulo del maxilar hasta arriba y adelante de los molares; en su lugar aparece un área roentgenoluciente, con estructura no esponjosa. Si no se observa con mucho cuidado puede tomarse como diagnóstico de un estado patológico. Recuérdese siempre que tales condiciones son bilaterales, ocurriendo en ambos lados del maxilar de un mismo individuo. Si se toma una roentgenografía del lado opuesto, aproximadamente en el mismo ángulo se descubre un estado similar; y se puede entonces diagnosticar un estado normal, característico de un individuo.

LIMITES ANATOMICOS  
 LIMITES ROENTGENOLUCENTES  
 MAXILAR SUPERIOR

Seno maxilar. El seno maxilar aparece roentgenográficamente como un área oscura, o roentgenoluciente, con una línea blanca periférica. Se encuentra ordinariamente sobre los molares superiores. A veces se extiende hasta los bicúspides y, en raras ocasiones, -- hasta los caninos, y aún hasta los incisivos laterales. En los jóvenes es muy pequeño, va haciéndose gradualmente mayor con la edad. Puede verse el seno maxilar superior como una sola área roentgenoluciente, o dividida en dos por un tabique blanco; en este caso, este tabique blanco formando el delineamiento del antro, produce lo que se conoce por característica disposición en "W" del seno maxilar.

Los senos maxilares, en ambos lados, pueden variar en tamaño y forma en el mismo individuo.

Son simétricos vistos intrabucalmente. Pueden variar algo en tamaño; pero la variación es usualmente tan pequeña, que podemos en toda ocasión considerar los senos (normales) como simétricos. Se han examinado varios centenares de miles de roentgenogramas intrabucales del maxilar superior, y solo en un caso se vió la simetría desigual marcada de modo a llamar la atención. Es muy importante recordar este punto para hacer el diagnóstico diferencial entre antro y quiste. En efecto, la imagen del antro puede confundirse con la del quiste. El error puede producirse en casos en --

que el uno aparece demasiado grande, o en que desciende hasta casi la periferia del alvéolo. Para hacer un diagnóstico roentgenográfico diferencial hay que examinar la línea blanca que se ve en torno a la periferia. Si sigue la característica de lineación de una "W", el diagnóstico será de antro y no de quiste. La "W" es característica de un seno maxilar, pero esta característica no se presenta siempre, y, si falta, hay que hacer un roentgenograma del lado opuesto. Hay que emplear la misma angulación de los dos lados. Se comparan los roentgenogramas resultantes. Como se dijo antes, los senos maxilares son casi simétricos en las imágenes intrabucales, si los dos roentgenogramas muestran áreas roentgenolúcidas el diagnóstico es de "antro".

**Agujeros Incisivos.** En la línea media, inmediatamente detrás y encima de los incisivos centrales superiores hay una abertura en forma de embudo que se llama "agujero (foramen) incisivo". En el fondo de este foramen se ven cuatro aberturas; dos de ellas laterales y las otras dos en la línea media de la sutura intermaxilar uno frente a otro. Las aberturas laterales son los conductos, o canales incisivos que dan paso a los vasos palatinos anteriores. Las otras dos aberturas, una frente a otra, dan paso a los nervios nasopalatinos, y no siempre son visibles.

Roentgenográficamente, el foramen incisivo aparece como un área radioluciente sobre y entre los incisivos superiores. Puede ser oval o redondo, y varia en tamaño y en grado de roentgenolucencia. Ciertas angulaciones de los rayos Roentgen pueden proyectar el foramen hacia uno de los ápices de los incisivos centrales. Cuando esto ocurre puede diagnosticarse un granuloma, error que debe ser evitado recordando lo que sigue: Es obvio que solamente la angulación de los rayos puede proyectar el agujero incisivo fuera de su posición normal y luego hay que pensar que cambiando la angulación se cambie la posición al lugar correcto. Este es el procedimiento recomendado para hacer el diagnóstico diferencial entre granuloma y agujero incisivo. El operador debe hacer un roentgenograma adicional empleando una diferente inclinación mesiodistal de los rayos.

Si la dicha área roentgenoluciente es el foramen, cambiará su posición con el cambio de angulación: el granuloma no cambia con relación al ápice, pudiendo aumentar o disminuir de tamaño, o distorsionarse, pero manteniendo siempre la situación en torno del ápice. La angulación mesio-distal recomendada para el diagnóstico diferencial es la que permite dirigir los rayos directamente hacia abajo a través de la nariz, paralelos a las caras mesiales de los dos dientes incisivos centrales; lo que hará que el foramen se proyecte en su debida posición.

Una lámina dura intacta sirve también para el posible diagnóstico del granuloma. Si la línea blanca que la representa aparece ininterrumpida, se puede diagnosticar estado normal.

Puede utilizarse también una prueba de vitalidad. Si el diente responde, hay que deshechar la existencia de granuloma.

Sutura intermaxilar. La sutura intermaxilar aparece roentgenográficamente como una delgada línea negra. Se presenta entre los dos incisivos centrales, y sube un corto espacio hasta más allá de los ápices de éstos mismos dientes. Los observadores inexpertos suelen confundir esta sutura con una fractura.

Cavidad Nasal. Esta aparece roentgenográficamente como un área roentgenoluciente grande, que se observa a corta distancia sobre los dientes incisivos superiores esta área está dividida longitudinalmente por una ancha línea blanca. La cavidad nasal puede ser confundida con un par de quistes. Pero si el operador recuerda su posición y su apariencia roentgenográfica característica, rara vez incurrirá en tal error de diagnóstico.

Puntos Ventanales. Estos son las marcas proyectadas en la película por las ventanas y cartílagos de la nariz. El cartílago absorberá los rayos y aparecerá en la película como una delineación gris. El cartílago gris rodeando las ventanas negras se registrarán en la roentgenografía como dos áreas elípticas oscuras. Aparecen sobre los incisivos centrales cuando los rayos se dirigen directamente a través de la nariz.

Pueden ser confundidas con áreas de destrucción ósea; o, en raros casos, cuando son muy grandes los ventanales pueden ser tomados por un par de quistes. Este error se evita si el operador recuerda que tales áreas siempre aparecen por pares; son de contorno -- elíptico; y si se tiene cuidado en el examen puede verse el perfil de la nariz.

Sutura Cigomático - temporal (Sutura temporo-malar). Esta se ve temporalmente en imágenes extrabucales. Está formada por la articulación de la apófisis cigomática del hueso temporal con la apófisis temporal del hueso malar. Al juntarse estos huesos se halla una sutura que aparece roentgenográficamente como una línea negra, confundible con la de una fractura.

#### MAXILAR INFERIOR

Agujero mentoniano. El agujero mentoniano está situado debajo y entre los bicúspides inferiores. Roentgenográficamente aparece como un área redonda roentgenolúcida. Ciertas angulaciones de los rayos Roentgen pueden proyectar el agujero mentoniano sobre el ápice de uno de los bicúspides y, cuando ésto ocurre, -- puede hacerse erróneamente, diagnóstico de granuloma.

El diagnóstico diferencial entre agujero mentoniano y granuloma puede hacerse fácilmente observando lo que sigue: (A) Trácese el conducto dentario inferior y si éste sube hasta el área roentgenolúcida en cuestión, puede hacerse diagnóstico de agujero mentoniano. (B) Tómese una roentgenografía extra bucal. Si el área roentgenolúcida vista en la roentgenografía intrabucal es del agujero mentoniano, habrá solo un área oscura en la roentgenografía extra bucal. Si el área es de granuloma se verán dos -- áreas oscuras en la película extra bucal, esto es, del granuloma y del agujero mentoniano. (C) Las pruebas de vitalidad pulpar, y la presencia de una lámina dura intacta contribuirán al diagnóstico diferencial.

Agujero Mandibular. Este agujero es visible solamente en -- roentgenografías extra bucales; en la rama ascendente del maxilar, aparece como un área translúcida, rana vez tomada como signo de estado patológico.

Conducto (Canal) mandibular. El conducto mandibular atraviesa parte de la rama y del cuerpo del maxilar inferior.

Empieza en el agujero mandibular; baja por la rama y tuerce - hacia adelante corriendo paralelo al borde inferior del cuerpo del hueso para terminar en el agujero mentoniano, y algunas pocas veces, algo más allá. La posición del canal mandibular varía en los diferentes individuos a veces muy junto al borde inferior, a veces cerca de los ápices radiculares; a veces aparece sobre puesta a estas ápices.

El canal mandibular aparece roentgenográficamente como una línea obscura, ancha, y en raras ocasiones se toma como representativa de un estado patológico, se ha llegado a diagnosticar por la apariencia roentgenográfica de este conducto como un trayecto fistuloso, recordando que los trayectos fistulosos no son visibles en - el roentgenograma si no se inyectan con un material roentgenopaco, se aleja la posibilidad de ese error diagnóstico.

Hay que mencionar otro posible error diagnóstico, cuando el - conducto dentario inferior está sobrepuesto a los ápices de los molares porque a causa de esta situación o por la angulación de los rayos puede producirse una roentgenografía cuya apariencia simule un estado patológico. El conducto roentgenoluciente sobrepuesto a la membrana periodóntica roentgenolúcida produce un área más obscura que puede parecer correspondiente a un engrosamiento de la - dicha membrana, o un área distinta de destrucción ósea.

Nunca se hará un diagnóstico de alteración periapical cuando el roentgenograma descubre o causa una superposición del conducto mandibular a los ápices radiculares de los molares. Hay que hacer otros roentgenogramas, reduciendo la angulación original.

Si ésto no elimina la superposición, hay que examinar cuidadosamente el diente interesado respecto a la vitalidad y traumatismo.

Conductos (Canalículos) nutricios, o interdentes. Son conductos que dan paso a pequeñas ramas de la arteria mandibular. -- Aparecen roentgenográficamente como líneas verticales oscuras en el cuerpo de la mandíbula. Se encuentran mayormente en las regiones incisivas y bicuspidéas, a los lados de las raíces de los dientes y extendiéndose bajo sus ápices. El ancho y extensión de su roentgenolucencia varía en los diferentes individuos.

Hueso delgado en el ángulo de la mandíbula. Este estado se ha descrito roentgenográficamente como un área roentgenoluciente -- grande sin trabéculas. Está situada en el ángulo del maxilar inferior subiendo hasta los ápices de los molares y llegando a veces -- hasta mediados de las raíces cuando existe este hueso ocurre en ambos lados del maxilar. Si hay duda de que la condición sea normal recuérdese su frecuente existencia, siempre bilateral.

Espacio faríngeo. Este espacio aparece ocasionalmente sólo en las imágenes extrabucales, y se ve como una ancha área roentgenolúcida que atraviesa verticalmente la rama y se extiende más allá de sus confines. Puede partir de la apófisis coronoides, descendiendo, y terminando bajo el ángulo del maxilar; o puede verse que empieza exactamente por fuera de la fisura sigmoidea, descendiendo y terminando debajo del ángulo del maxilar.

La apariencia del espacio faríngeo en la película se debe al hecho de que el paciente ha realizado el movimiento de deglución -- al tomarle la roentgenografía.

La faringe se mueve y deja así, que los rayos pasen hasta la película sin resistencia, impresionándola. El espacio faríngeo -- puede confundirse, en la apariencia roentgenográfica, como un estado patológico de la rama. Este error puede evitarse recordando que el espacio faríngeo siempre se extiende más allá de los confines de la rama.



LIMITES ROENTGENOPACOS  
MAXILAR SUPERIOR.

Hueso malar. El hueso malar aparece en los roentgenogramas del maxilar superior, región molar, y se ve como un área blanca, densa, diverso en tamaño y forma. Aparece ocasionalmente en forma de "U", blanca. Cuando aparece así, viéndose solo una pequeña parte en la porción superior de la película puede simular la cúspide de un diente.

Apófisis hamular. Nombrándose también "apófisis uncinaria", o "apófisis gancho", o simplemente "gancho", es un apéndice en forma de gancho que se extiende hacia abajo y atrás de la tuberosidad. Roentgenográficamente aparece como un cuerpo roentgenopaco de forma característica.

Apófisis coronoides de la mandíbula. Es, desde luego, parte del maxilar inferior, pero puede ser clasificada como límite anatómico del maxilar superior porque a veces aparece en roentgenogramas intrabucales de éste. Aparecerá en la roentgenografía solo cuando el paciente abra demasiado la boca. La rama, incliniéndose hacia adelante, lleva el apófisis coronoides al paso de los rayos Roentgen. En el roentgenograma aparece como un área roentgenopaca triangular redondeada. Observadores inexpertos pueden confundirla con el área que produce un tercer molar retenido, no brotado.

Cartílago nasal. Los cartílagos nasales pueden a menudo aparecer en roentgenogramas de la región incisiva superior. Pueden estar sobrepuestos a las raíces de los incisivos, ocasionando aumento de la roentgenopacidad de la parte que cubren las raíces.

Músculos elevadores. Al colocar una película en la boca, en la región canina superior, el paciente puede mover el labio y la comisura de la boca, causando, así, la contracción de los músculos elevadores. Se hace un pliegue del tejido que, al ser roentgenografiado, aparecerá en la placa como un área gris, correspondiente al hueso de la región canina.

## MAXILAR INFERIOR

• Línea oblicua externa. Las líneas, o rebordes, oblicuas externa e interna, aparecen roentgenográficamente como líneas blancas densas. Nacen en la región molar y se extiende hacia atrás y arriba, haciéndose continuas con la porción anterior de la rama ascendente de la mandíbula.

Los rebordes, o líneas oblicuas, están a veces sobrepuestos a los ápices de los molares y obscurecen el detalle periapical. Esta superposición puede a veces ocultar la imagen de una reabsorción alveolar en la región molar.

Protuberancia mentoniana. Si se examina el maxilar inferior se observará la presencia de un reborde de hueso, que se extiende a lo largo de la sínfisis, de región bicúspidea a región bicuspídea inclusive. Aparece en el roentgenograma como una línea blanca, densa, debajo de los ápices de los incisivos inferiores, y varía en grueso y densidad en los diferentes individuos. A veces se sobrepone a los ápices de los incisivos inferiores, lo que ocurre -- cuando el paciente tiene un mentón muy pronunciado, cuando los rayos Roentgen se dirigen a la punta de la barbilla, o cuando los incisivos se inclinan marcadamente al lado labial y hay que emplear un aumento de la angulación.

Tubérculos genianos o tubérculos geniohioideos. Estos tubérculos (por otro nombre "apófisis geni") aparecen debajo y entre -- los incisivos centrales inferiores. Se presentan en la cara lingual del maxilar y aparecen roentgenográficamente como un círculo roentgenopaco con una pequeña área roentgenolúcida en el centro. Los tubérculos genianos pueden, a veces, ser confundidos con un área de hueso condensado.

## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO VII

1. GREENFIELD L.  
Técnica de los Rayos Roentgen Interpretación de Roentgenogramas buco-dentales.  
Edit. Labor, S.A. Buenos Aires Argentina.  
pp. 119-141.

CAPITULO VIII

INTERPRETACION RADIOGRAFICA DE LAS ENFERMEDADES

MAS HABITUALES Y FRECUENTES DE LOS DIENTES

Y TEJIDOS DUROS CIRCUNDANTES

## I. ENFERMEDADES DE ORIGEN MICROBIANO

### CARIES DENTAL

La caries ocupa una posición dominante entre las odontopatías. Su ya elevada morbilidad sigue aumentando. Se produce una disolución y reducción del calcio en el esmalte y la dentina. Si dentro del marco de los métodos de exploración clínicos podemos apreciar y enjuiciar bien gran parte de la corona dentinaria, nos encontramos que los espacios alejados son difícilmente accesibles o a veces no sólo en absoluto a la inspección ocular y a la exploración de la sonda. Es aquí que la radiología es imprescindible para el diagnóstico. Sin la exploración radiológica es prácticamente imposible un tratamiento precoz de las caries y con ello se evitan lesiones tardías irreparables.

Con respecto a la proyección en las radiografías de los espacios distales se utilizan muy ventajosamente las radiografías de aleta de mordida, de la dentadura, puesto que con ellas visualizamos al mismo tiempo varios espacios distales y los podemos enjuiciar.

En el diagnóstico de las enfermedades de la pulpa no suele ayudarnos la exploración radiográfica, ya que la pulpa no puede ser visualizada radiográficamente, sino solo el espacio en la corona y la raíz del diente que tiene su disposición. Sólo cuando en el interior de la pulpa se ha desarrollado un proceso de --granulación, que curse con reabsorciones, puede verse con claridad en la radiografía este granuloma "interno". En el tratamiento de las enfermedades de la pulpa posee, no obstante, la exploración radiológica una gran importancia ya que el tratamiento del canal radicular no es posible sin la intervención de los rayos X.

## A) CARIES INTERPROXIMAL

La película radiográfica intraoral, especialmente la de aleta de mordida o la radiografía periapical efectuada siguiendo la técnica de paralelización, es extraordinariamente útil para detectar las caries interproximales, particularmente durante los primeros estadios. La primera prueba de una caries interproximal consiste en una escotadura extraordinariamente pequeña de la superficie del esmalte debajo del punto de contacto interproximal. Al aumentar el tamaño de la caries en el esmalte, sigue presentando una forma más o menos triangular con la base dirigida hacia la superficie interna del diente y un vértice algo aplastado dirigido hacia la unión dentina-esmalte. Cuando ha alcanzado la unión dentina-esmalte, tiende a invadirla. Desde esta segunda base, la caries avanza hacia la pulpa, siguiendo más o menos los túbulos de la dentina, y forma una segunda radiolucidez triangular. Cuando el esmalte socabado se fractura, la caries adquiere en su totalidad una forma radiográfica en forma de U.

Diversas investigaciones han demostrado que la detección de la caries interproximal aumenta notablemente cuando se combinan las radiografías con la observación clínica. (FIG. 41)

## B) CARIES OCLUSAL

Generalmente la caries oclusal en los dientes premolares y molares sólo se observa radiográficamente después de que haya penetrado a través de las fisuras del esmalte hasta la unión dentina-esmalte. El primer signo radiográfico es una fina línea negra entre el esmalte y la dentina. A medida que progresa la destrucción, esta zona ligeramente oscura se propaga en dirección hacia la pulpa sin presentar ningún margen fácilmente visible entre la dentina cariada y no cariada.

La caries oclusal sigue las columnas del esmalte, lo mismo que la caries interproximal. La forma de la caries en las fisuras es triangular, pero la caries oclusal se diferencia de la caries del esmalte interproximal en que la base o porción más ancha de la primera está dirigida hacia la unión dentina-esmalte y el vértice del ángulo está dirigido hacia la superficie oclusal del diente. Por esta razón, algunas veces, la caries oclusal escapa a la detección clínica hasta que haya sido socabada y fracturada una cantidad suficiente de esmalte en la región de las fisuras. La caries fisural suele ser difícil de visualizar radiográficamente a causa de la superposición de esmalte bucal, lingual, palatino y oclusal sobre una zona relativamente pequeña de destrucción.

### C) CARIES BUCAL Y LINGUAL

La caries bucal y lingual o palatina se presentan casi siempre en las fosas y canales de la región del margen libre de la encía. Penetra hacia la unión dentina-esmalte de forma semejante a la caries interproximal y oclusal. El esmalte socabado tiende a retener su integridad y provee una periferia bastante bien definida para la lesión. Este contorno habitualmente nítido ayuda a diferenciar tales lesiones de la caries oclusal; la periferia de esta última suele ser difusa. La forma de las diversas lesiones es redonda, oval, o más o menos semilunar. Estas formas dependen en gran parte de la localización de la lesión y del grado de extensión.

Las caries se desarrollan en las fosas bucales y palatina son generalmente redondas. Las lesiones que se desarrollan en los márgenes libres de las encías pueden ser redondas en los estadios iniciales, pero, a medida que aumentan de tamaño, se hacen elípticas o semilunares.

No es posible determinar la profundidad de las caries, a-

causa de la superposición de la caries sobre lo que queda de la pulpa y dentina. Las caries bucales extensas simulan a menudo una exposición de la pulpa, cuando en realidad la lesión puede ser relativamente superficial.

#### D) CARIES CEMENTAL

La caries cemental se desarrolla en una zona entre el borde del esmalte y el margen libre de la encía. No se localiza en zonas cubiertas por una encía bien apretada, algunas veces invade el delgado margen gingival del esmalte.

La periferia es difusa. Esta característica, junto con su localización, diferencia la caries cemental de la lesión bucal lingual o interproximal. La caries cemental es menos frecuente que los otros tipos de caries descritos. Estas lesiones no suelen pasar inadvertidas porque sobresalen interproximalmente de forma bastante clara en la radiografía.

## 2. ENFERMEDADES DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES

#### A) ABSCESO PERIAPICAL

Es un proceso supurativo agudo o crónico de la zona periapical dental.

Este absceso no suele presentar signos ni síntomas, puesto que esencialmente es una zona de supuración bien circunscrita con poca tendencia a difundirse. El absceso periapical agudo es una lesión de avance tan rápido que, con excepción del leve ensanchamiento del ligamento periodontal, no suele haber signos radio-



gráficos de su presencia. El absceso cénico que se transforma en un granuloma periapical, presenta una zona radiolúcida en el ápice del diente.

#### B) GRANULOMA PERIAPICAL

Esta afección es una de las secuelas más comunes de la pulpitis.

La alteración periapical más incipiente del ligamento periodontal es un engrosamiento en el ápice radicular. A medida que la proliferación del tejido de granulación y la consiguiente resorción ósea continúan, el granuloma periapical aparece como una zona radiolúcida de tamaño variable en apariencia unida al ápice radicular. En ocasiones, esta radiolucidez es una lesión bien circunscrita, definitivamente marcada en el hueso circundante. En estos casos, puede haber una línea delgada o zona radiopaca de hueso esclerótico alrededor de la lesión. Esto indica que la lesión periapical es de avance lento y antigua, que probablemente no ha experimentado una exacerbación aguda.

Otras veces, la periferia de los granulomas aparecen en las radiografías como una fusión difusa de la zona radiolúcida con el hueso circundante. Esta diferencia del aspecto radiológico no puede ser utilizada para distinguir entre las diferentes formas de enfermedad periapical. Aunque la radiolucidez difusa podría sugerir una fase más aguda de la enfermedad o una lesión de expansión más rápida, esto no es necesariamente así. Además, a veces se observa cierto grado de reabsorción radicular. (FIG. 42)

#### C) QUISTE PERIODONTAL APICAL

El quiste periodontal apical es una secuela común, pero-

no inevitable del granuloma periapical que se origina como consecuencia de infección bacteriana y necrosis pulpar.

El aspecto radiológico del quiste periodontal apical es idéntico en gran parte de los casos al del granuloma apical. Como la lesión es progresivamente crónica originada en un granuloma preexistente puede ser de mayor tamaño que el granuloma en razón de su mayor duración, no es invariable.

Ocasionalmente, el quiste periodontal apical presenta una línea radiopaca delgada alrededor de la periferia de la zona radiolúcida, esto indica una reacción del hueso a la masa que se expande lentamente. El granuloma también presenta esta característica en muchas ocasiones. (FIG. 43)

#### D) OSTEOMIELITIS

La osteomielitis, inflamación del hueso y médula, como resultado de infecciones dentales así como de una diversidad de situaciones.

La osteomielitis aguda avanza con rapidez y da pocos signos radiográficos de su presencia, en tanto no hayan transcurrido por lo menos una o dos semanas. En este momento, comienzan a aparecer alteraciones líticas difusas en el hueso. Las trabéculas se forman borroneadas y mal definidas, y comienzan a aparecer zonas radiolúcidas.

#### E) HIPERCEMENTOSIS

La hipercementosis puede ser considerada como una altera

ción regresiva de los dientes que se caracteriza por el depósito de cantidades excesivas de cemento en las superficies radiculares.

En las radiografías periapicales la mayor parte de casos de hipercementosis, por lo menos de un grado significativo, son distinguidos por el engrosamiento y evidente redondeamiento de las raíces. Estas pierden su típico aspecto "afilado" o "espigado".

Por lo general, resulta imposible diferenciar la dentina radicular del cemento primario o secundario en las radiografías, de manera que el diagnóstico de hipercementosis se establece por la forma o el contorno de la raíz y no por diferencias de radiopacidad entre las estructuras dentales. (FIG. 44)

#### F) REABSORCION DE LA RAIZ

La resorción del vértice de la raíz se puede presentar en tres formas:

1. Resorción lisa de la raíz.- La resorción lisa de la raíz en el vértice está frecuentemente asociada con un anamnesis de trauma transitorio o terapia ortodóntica. La raíz parece estar acortada y roma, pero su superficie está relativamente lisa - claramente rodeada por un espacio periodontal bien definido y la lámina dura. En general el diente es vital, aunque el canal de la pulpa se encuentra parcial o totalmente obliterado.

2. Resorción rugosa de la raíz.- La resorción rugosa de la raíz se caracteriza por una superficie rugosa en la periferia del diente; a menudo se asocia con la infección. El espacio periodontal está ligeramente ensanchado o quizá no exista. La lámina dura suele faltar. Algunas veces hay una lesión apical bien definida. La reabsorción de la raíz puede ocurrir dentro del ca-

nal, sobre la superficie externa de la raíz o en ambos sitios. La presencia y extensión de la resorción apical de la raíz tiene una importancia especial cuando se contempla un tratamiento endodóntico.

3. Resorción interna.- La resorción interna es una forma de reabsorción dental que comienza en la parte central del diente, iniciada en la mayor parte de casos por una hiperplasia inflamatoria peculiar de la pulpa.

El examen radiográfico proporciona la primera revelación de lesión pulpar cuando el paciente se presenta para una revisión periódica. El diente afectado presenta una zona radiolúcida redonda u oval en la parte central de éste, correspondiente a la pulpa, pero no a la superficie externa de la pieza, salvo que la lesión sea de tal duración que haya habido una perforación. (FIG. 45)

## II. ENFERMEDAD PERIODONTAL

La radiografía es una ayuda valiosa en el diagnóstico de la enfermedad parodontal, la determinación del pronóstico y la evaluación del resultado del tratamiento. Es un complemento del examen clínico, no es un substitutivo de él.

Si se altera el tiempo de exposición y de revelado, el tiempo de película y la angulación del rayo se modifica el nivel óseo, la forma de la destrucción ósea el ancho del espacio del ligamento periodontal, y la radiolucidez, el patrón trabecular y el contorno marginal del tabique interdentario.

Puesto que las radiografías no revelan cambios óseos pequeños del hueso, la enfermedad periodontal que produce incluso cambios radiográficos muy leves ha avanzado más allá de la etapa-

inicial. Los signos incipientes de la enfermedad, por ello, han de ser detectados clínicamente. La imagen radiográfica tiende a ser menos severa que la pérdida ósea real. La diferencia entre la altura de la cresta alveolar y el aspecto radiográfico oscila entre 0 y 1.6 mm., en su mayor parte originada por la angulación del rayo X.

#### CANTIDAD DE PERDIDA OSEA

La cantidad de hueso perdido se estima como la diferencia entre el nivel fisiológico del hueso del paciente y la altura del hueso restante.

Para determinar la cantidad de pérdida ósea en la enfermedad periodontal es preciso: 1) Determinar la edad del paciente; 2) Estimar el nivel fisiológico del hueso a esa edad y 3) Determinar la diferencia entre el nivel fisiológico del hueso y el nivel del hueso restante indicado en la radiografía.

El mismo nivel del hueso restante indica un grado diferente de pérdida ósea en el paciente en diferentes grupos de edades.

#### DISTRIBUCION DE LA PERDIDA OSEA

Es un signo diagnóstico importante. Señala la localización de los factores locales destructores en diferentes zonas de la boca y en relación con las diferentes caras de un mismo diente.

#### PATRON DE DESTRUCCION OSEA

En la enfermedad periodontal, el tabique interdentario sufre cambios que afecta a la cortical alveolar, la radiolucidez de la cresta, el tamaño y la forma de los espacios medulares y la

altura y contorno del hueso. Puede disminuir la altura del tabique interdentario, y la cresta queda horizontal y perpendicular al eje mayor del diente vecino o puede presentar defecto en forma de ángulo o arco. El primer caso se denomina pérdida ósea horizontal y el segundo caso pérdida ósea vertical o angular. (FIG. 46)

Las radiografías no indican la morfología interna o la profundidad de los defectos interdentarios crateriformes que aparecen como defectos angulares o verticales, ni tampoco revelan la amplitud de la lesión en las superficies lingual y vestibular. La destrucción ósea vestibular y lingual están enmascaradas por la estructura densa de la raíz y la destrucción ósea en las superficies radiculares mesial y distal puede encontrarse parcialmente o culta por una línea milohioidea densa.

Las tablas corticales densas en las superficies vestibular y lingual enmascaran la destrucción que se produce en el hueso esponjoso intermedio. Ello significa que es posible que haya un cráter profundo entre las tablas vestibular y lingual sin manifestaciones radiográficas de su presencia. Para que la distribución del hueso esponjoso proximal sea registrada en las radiografías, debe estar afectada la cortical ósea. La reducción de solo 0.5 a 1.0 mm. en el espesor de las tablas es suficiente para permitir la revisión radiográfica de la destrucción de las trabéculas esponjosas internas.

El paso de una sonda hasta el hueso ayuda a determinar la arquitectura de los defectos óseos producidos por la enfermedad periodontal. Esto, así mismo, ayuda a localizar dehiscencias y fenestraciones. La gutapercha acuñada alrededor de los dientes acrecienta la utilidad de la radiografía para detectar la morfología de los cráteres óseos y lesiones superficiales vestibulares y linguales.

## CAMBIOS RADIOGRAFICOS EN LA PERIODONTITIS

Los primeros cambios radiográficos de la periodontitis son: borrosidad y pérdida de la continuidad de la cortical en los sectores mesial y distal de la cresta del tabique interdentario. Después, en las zonas mesial y distal de la cresta del hueso del tabique, se forma una zona radiolúcida en forma de cuña. El ápice de esta cuña apunta hacia la raíz.

El proceso destructor se extiende por la cresta del tabique y reduce su altura. Desde la cresta hacia el tabique se extienden proyecciones en forma de dedos.

Progresivamente la extensión de la inflamación y la resorción ósea reducen la altura del tabique interdentario.

Cuando la inflamación es el único factor destructor en la enfermedad periodontal, la cresta del tabique es horizontal; cuando la inflamación se convina con trauma de la oclusión, la destrucción es angular.

## CAMBIOS RADIOGRAFICOS EN LA PERIODONTITIS

La periodontitis se caracteriza por una combinación de las siguientes características radiográficas:

En el comienzo, la pérdida de hueso alveolar se localiza en un solo diente o en un grupo de dientes, y tiende a generalizarse a medida que la enfermedad avanza. Al principio, la pérdida ósea se produce en los incisivos superiores e inferiores y zo

nas de primeros molares, por lo general en forma bilateral. El tabique interdentario presenta patrones destructivos verticales, angulares o arciformes. Cuando se generaliza la pérdida ósea es menos pronunciada en la zona de premolares inferiores.

La alteración generalizada del patrón trabecular de hueso alveolar, consiste en trabéculas menos definidas y aumento del tamaño de los espacios medulares.

### III. TRASTORNOS DEL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS BUCALES Y PARABUCALES

#### 1. TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN LA FORMA DE LOS DIENTES

##### A) FUSION

La fusión es un estado en el cual dos dientes se unen al principio de su desarrollo para formar un único diente grande. Generalmente se observa una sola corona grande y dos canales radiculares.

##### B) GEMINACION

En la geminación, un germen dental se divide y el resultado puede ser una sola raíz con dos coronas. Cuando se tiene en cuenta la posibilidad de formación de dientes supernumerarios y de su fusión posterior, es a menudo difícil distinguir entre fusión y geminación. (FIG. 47)



## C) CONCRESCENCIA

En la concrescencia dos dientes bien formados están unidos por su capa de cemento.

## D) DILACERACION

Se refiere a una angulación o curvatura pronunciada en la raíz o la corona de un diente formado.

La curvatura puede observarse en cualquier punto a lo largo del diente, a veces en la porción cervical, otras a mitad de camino en la raíz o aún en el mismo ápice radicular, según sea la cantidad de raíz que se ha formado en el momento del traumatismo.

## E) DENT IN DENTE

Este estado, llamado también diente dentro de diente, se debe a una invaginación de las capas calcificadas dentro del diente, se observa con frecuencia en los incisivos laterales superiores. Radiográficamente, se ve como una invaginación periforme de esmalte y dentina, con una construcción estrecha en la abertura de la superficie de un diente muy cercana a la pulpa en su profundidad. (FIG. 48)

## F) TAURODONTISMO

El término de taurodontismo designa cuerpo y cavidades

pulpares grandes, pero raíces muy poco desarrolladas. La naturaleza poco común de esta anomalía se observa mejor en las radiografías. Los dientes atacados tienden a tener una forma rectangular y no afinarse hacia las raíces. La cámara pulpar es extremadamente grande, con diámetro oclusoapical mucho mayor que el normal. Además la pulpa dental carece de la construcción característica en la zona cervical y las raíces son extremadamente cortas. La bifurcación o trifurcación se encuentra a unos pocos milímetros de los ápices radiculares. (FIG. 49)

#### G) RAICES SUPERNUMERARIAS

Esta anomalía del desarrollo no es común y puede aparecer en cualquier diente. Radiográficamente podemos observar piezas que normalmente son unirradiculares, particularmente premolares y caninos inferiores con dos raíces. También los molares superiores como inferiores, en especial los terceros molares pueden presentar una o más raíces supernumerarias.

## 2. TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN EL NUMERO DE DIENTES

### A) ANODONCIA

La anodoncia o ausencia congénita de dientes, es de dos tipos:

1. La total. Cuando faltan todos los dientes (que es una anodoncia rara), puede comprender tanto la dentición primaria como la permanente.
2. La anodoncia parcial verdadera. Afecta a uno o más dientes. Aunque puede haber ausencia congénita de cualquier dien

te. Hay una tendencia a que ciertas piezas falten con mayor frecuencia que otros. La anodoncia está asociada muchas veces con una displasia ectodérmica.

## B) DIENTES SUPERNUMERARIOS

El diente supernumerario, o extra, puede ser normal o mal formado. Los dientes supernumerarios que están localizados entre los incisivos centrales maxilares, reciben el nombre de mesiodens.

Dado que muchos dientes supernumerarios no llegan a la erupción, las revisiones radiográficas habituales son importantes para descubrir el número y posición de estos dientes. Las radiografías muestran también si los dientes están siendo sometidos a un proceso de resorción, si se hayan asociados con quistes dentígeros, ameloblastomas u otros tumores odontogénicos, si impiden la erupción de dientes normales, o si causan una maloclusión.

## 3. TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN LA ESTRUCTURA DE LOS DIENTES

### A) AMELOGENESIS IMPERFECTA

Grupo de anomalías estructurales del esmalte. Es por entero un trastorno ectodérmico.

La formación del esmalte normal se hace en dos períodos: El Formativo, por el cual hay depósito de matriz orgánica, y El de Maduración, durante el cual la matriz es mineralizada.

Por lo consiguiente hay dos tipos de amelogenesis imper-

fecta:

1. Hipoplasia Adamantina, en la que hay una matriz defectuosa. Radiográficamente, el esmalte de estos dientes estará ausente en las radiografías, o cuando esté presente, aparecerá como una capa muy delgada, principalmente sobre las puntas de las cúspides pero también en las superficies interproximales.

2. Hipocalcificación Adamantina (hipomineralización), en la cual se produce la mineralización defectuosa de la matriz formada. Radiográficamente se observa que mientras la forma general del diente, por lo menos antes de la pérdida pos eruptiva del esmalte, éste tiene la misma radiolucidez que la dentina y con frecuencia no se distingue de ella. Los defectos focales son típicos y se describen como un ensanchamiento de la substancia interprismática, con prismas adamantinos bien definidos.

#### B) DENTINOGENESIS IMPERFECTA

Esta anomalía como lo indica su nombre es un defecto en la dentina. Estos dientes presentan una imagen desusada y patognomónica en la radiografía. La característica más notable es la obliteración precoz parcial o total de las cámaras y conductos radiculares por la formación continua de dentina. Esto se observa tanto en dientes primarios como en permanentes, porque las dos denticiones son afectadas por esta enfermedad. Aunque las raíces pueden ser cortas y romas, el cemento, ligamento periodontal y hueso de soporte tienen aspecto normal. No es raro que en un mismo paciente estén fracturadas las raíces de varios dientes.

#### C) DISPLASIA DENTINAL

(Dientes Arradiculares)

La displasia dentinal es un transtorno raro de la forma-

ción dentinal que se caracteriza por tener esmalte normal. Radiográficamente podemos observar que las raíces son en extremo cortas y una tendencia a la patología periapical sin causa obvia. Además, las cámaras pulpares y conductos radiculares están obliterados como en la dentinogénesis imperfecta. Pero esta obliteración, se produce mucho más temprano en la displasia dentinal que en la dentinogénesis imperfecta, y es evidente aún antes de la erupción dental. Además, las imágenes radiolúcidas son comunes en la displasia dentinal, pero son características de la dentinogénesis imperfecta. (FIG. 50)

#### D) ODONTODISPLASIA REGIONAL

Es una anomalía dental en la cual el brote de los dientes con odontodisplasia se produce un retardo o no se produce. La forma dental sufre una marcada alteración; por lo general, su aspecto es muy irregular, con frecuentes evidencias de mineralización defectuosa. Las radiografías son particularmente características y revelan una notable disminución de la radiodensidad, de manera que los dientes adquieren un aspecto "fantasmal".

La unión amelo-dentinaria no se puede identificar claramente.

El esmalte se observa delgado e irregular.

La dentina se podrá observar irregular, con áreas radiolúcidas, escasa y delgada.

Las cámaras pulpares se ven más largas que lo normal y a veces son calcificaciones.

Las raíces, cuando existen, se presentan más cortas que lo normal, mal conformadas, con los ápices abiertos y achatadas.

El ligamento periodontal, se puede observar anormal, en-

sanchado o irregular.

El hueso circundante se puede apreciar normal o reabsorbido.

#### E) DIENTES EN CASCARA

Transtorno dental en el cual el esmalte del diente es esencialmente normal, mientras que la dentina es en extremo delgada y las cámaras pulpares son enormes, debido a la insuficiente y defectuosa formación de dentina. En las radiografías, todos los dientes aparecen como conchas pulpares y conductos radiculares extremadamente grandes. La mayoría de los dientes tienen raíces -- cortas, pero no hay pruebas de resorción radicular.

### 4. TRASTORNOS DEL CRECIMIENTO (BROTOS) DE LOS DIENTES

#### A) SECUESTRO DEL BROTE

El secuestro del brote es una pequeña espícula ósea situada sobre la corona de un molar permanente en erupción que se observa inmediatamente antes de la emergencia de las puntas de las cúspides en la mucosa bucal o inmediatamente después. Podemos reconocer el secuestro del brote en la radiografía, aún antes que el diente comience a brotar hacia la concavidad bucal o antes que la espícula perfora la mucosa.

Se observa como una pequeña opacidad por sobre la fosa oclusal central, pero separada del diente.

#### B) DIENTES INCLUIDOS Y RETENIDOS

Son dientes incluidos los aislados que no brotan general

mente por falta de fuerza. Dientes retenidos son los que no pudieron brotar por la presencia de alguna barrera física en su trayectoria de erupción. La falta de espacio debido al apiñamiento de los arcos dentales o la pérdida temprana de dientes primarios con el consiguiente cierre del espacio que ocupaban es un factor común de la etiología de los dientes parcialmente o totalmente retenidos. (FIG. 51)

## 5. QUISTES FISURALES

### A) QUISTE MAXILAR ANTERIOR MEDIO

El quiste maxilar anterior medio que se localiza en el conducto incisivo, o cerca de él, es el tipo más común de quiste maxilar del desarrollo o fisural. Estos quistes suelen ser descubiertos en el examen radiográfico de rutina de los dientes. En la radiografía se observa una zona radiolúcida redonda, oval o acorazonada, por lo general simétrica y bilateral y bien delimitada. La zona está en la línea media entre las raíces de los incisivos centrales superiores, o sobre ellas, y puede producir la separación o la divergencia de las raíces. No siempre es posible distinguir radiográficamente entre un quiste pequeño y el agujero incisivo. Los quistes de mayor tamaño no suelen presentar dificultad en su interpretación.

### B) QUISTE PALATINO MEDIO

El quiste palatino medio se origina en el epitelio a lo largo de la línea de las apófisis palatinas del maxilar. En la radiografía palatina se ve una zona radiolúcida bien circunscrita frente al sector de premolares y molares frecuentemente bordeada-

de una capa de hueso esclerótico.

### C) QUISTE GLOBULOMAXILAR

El quiste globulomaxilar se encuentra dentro del hueso y se presenta en las radiografías intrabucales, con forma característica de zona radiolúcida periforme invertida, entre las raíces -- del incisivo central de estos dientes. Es interesante que hay varios casos de quiste globulomaxilar bilateral.

Habrá que tener cuidado en no confundir esta lesión con el quiste periodontal formado como consecuencia de una lesión pulpar o traumatismo de uno de los dientes adyacentes. Estos son vitales salvo que se infecten coincidentemente. (FIG. 52)

### D) QUISTE NASOALVEOLAR

El quiste nasopalatino es un quiste fisural localizado - en la base de la nariz donde confluyen el ala de la nariz, la mejilla y el labio superior. Este quiste, generalmente, se encuentra en los tejidos blandos, pero puede crear una depresión en la superficie bucal del maxilar que muchas veces es visible en las - visiones radiográficas intraorales. Una vista lateral o tangen-cial de la región también mostrará esta depresión. Para la localización radiográfica de los límites de este quiste es muy útil - aspirar un poco del líquido del quiste e inyectar un medio de contraste.

### E) QUISTE NASOPALATINO

El quiste nasopalatino es un quiste que se localiza en -



el conducto incisivo o en la papila incisiva. Estos quistes, algunas veces, se dividen en quistes del conducto incisivo y quiste de la papila incisiva. El quiste de la papila incisiva se encuentra en el tejido blando y la radiografía tiene poco valor para su diagnóstico. Sin embargo, los quistes del conducto incisivo son importantes para el examen radiográfico. Cuando el quiste se encuentra en la parte superior del conducto o en el maxilar edentado suele tomar una forma esférica u ovoide. Cuando el quiste está situado en la parte inferior del conducto y los incisivos centrales superiores existen, toman la forma que le imprimen las raíces de los dientes incisivos y el tabique nasal. En este último caso el quiste puede tomar forma de un corazón.

#### IV. QUISTES ODONTOGENOS

##### A) QUISTE PRIMORDIAL

Se forma por degeneración quística y licuefacción del retículo estrellado del órgano del esmalte antes que se forma esmalte o dentina calcificados. Así, el quiste primordial se encuentra en lugar de un diente y no directamente asociado con él.

El quiste primordial aparece como una lesión radiolúcida redonda u oval y bien delimitada que puede tener un borde esclerótico o reaccional y que puede ser unilocular o multilocular. Se localiza debajo de las raíces dentales, entre las raíces de piezas adyacentes o cerca de la cresta del reborde en el lugar de un diente ausente en forma congénita, en particular de un tercer molar.

No hay explicación satisfactoria de la propensión por el tercer molar.

### B) QUISTE DENTIGERO (FOLICULAR)

Este quiste se origina por alteración del epitelio reducido del esmalte después que la corona dental se ha formado completamente, por acumulación del líquido entre el epitelio reducido del esmalte y la corona dental. El examen radiográfico del maxilar que presente un quiste dentígero revelará una zona radiolúcida de alguna manera con la corona de un diente no erupcionado.

Es posible que la corona dental no erupcionada o retenida por alguna razón, esté rodeada simétricamente por esta radiolucidez aunque hay que tener cuidado en no confundir el espacio circuncoronario o "folicular" normal con un quiste verdadero. También se puede proyectar la zona radiolúcida lateralmente desde la corona dental, específicamente si el quiste es relativamente grande o si hubo desplazamiento dental.

### C) QUISTE PERIODONTAL LATERAL

Estos nacen directamente en el ligamento periodontal lateral de un diente brotado, pero no se ha podido definir cual es su origen. La radiografía periapical revela al quiste periodontal apical como una zona radiolúcida en aposición en la superficie lateral de una raíz dental. Por lo común, la lesión es pequeña, raras veces mayor de un centímetro de diámetro, y puede o no ser bien circunscrito. La mayor parte de los casos, los bordes son definidos y a veces está rodeada de una delgada capa de hueso esclerótico.

### D) QUERATOQUISTE ODONTOGENO

La mayoría de los quistes pueden presentar queratiniza--

ción del epitelio de revestimiento, incluyendo los no odontógenos.

Radiográficamente, la lesión puede aparecer como una imagen radiolúcida unilocular o multilocular, con frecuencia con un delgado borde esclerótico reaccional óseo. Este borde puede ser liso u ondulado.

#### E) QUISTE ODONTOGENO QUERATINIZANTE CALCIFICANTE

La lesión es rara en el sentido que tiene ciertas características de un quiste pero también posee muchas de una neoplasia dura.

En el estudio radiográfico las lesiones intraóseas centrales aparecen como una imagen radiolúcida, por lo común bastante bien circunscrita aunque esto no es invariable. En la imagen radiolúcida hay cantidades variables de material radiopaco calcificado disperso, entre minúsculos puntos y grandes masas. Como esta lesión a veces se da con asociación con un odontoma, esta puede aparecer radiográficamente como parte integrante de la totalidad del quiste. Pueden transformarse en lesiones muy grandes de muchos centímetros de diámetro, y pueden abarcar gran parte del maxilar aunque las lesiones pequeñas son las más comunes.

### V. TUMORES O NEOPLASIAS

#### A) AMELOBLASTOMA (ADAMANTINOMA)

El aspecto radiográfico de esta neoplasia es muy variable, aparece como un quiste único grande o pequeño. Puede parecerse a un quiste multilocular o muchos quistes pequeños, con un-

aspecto de burbujas de jabón o panal de abeja. El ameloblastoma es un tumor más bien benigno, sin embargo, no tiene ninguna cápsula y puede provocar una extensa destrucción ósea. Estas características producen en la radiografía la imagen de un tumor único - cuya forma se parece a la de un quiste con crecimiento expansivo. Un examen detenido muestra que el borde del tumor es indefinido y algunas veces escotado. El tumor, a menudo, rodea las lesiones de los dientes y produce una resorción dental. Algunas veces el ameloblastoma presenta uno o más de estos hallazgos radiográficos en zonas diferentes del tumor.

En ocasiones, se observan células ameloblásticas en otros tumores odontogénicos, como los fibromas, sarcoma, odontomas y - - quistes dentígeros. La proliferación del componente mineralizado puede modificar el aspecto radiográfico del tumor original. (FIG. 53)

#### B) ESMALTOMA

La mayoría de los esmaltomas o perlas del esmalte son asimétricas y se descubren casi siempre en un examen radiográfico-habitual.

Generalmente son pequeños y con frecuencia están pegados a las raíces de los dientes cerca de la unión cemento-esmalte. A causa de su intensa calcificación, el esmaltoma aparece como una masa radiopaca bien definida.

#### C) DENTINOMA

El dentinoma es un tumor raro situado en el hueso alveolar y compuesto exclusivamente por dentina y suele ser asociado -

con frecuencia a dientes retenidos.

Los hallazgos radiográficos no son específicos, por lo general hay una zona radiolúcida en el hueso, que contiene una gran masa solitaria opaca o muchas masas radiopacas irregulares menores de material calcificado, cuyo tamaño varía considerablemente. En algunos casos hay dentina en cantidades poco reducidas o solo está mal calcificada, de manera que no hay opacidad en la imagen radiolúcida.

#### D) CEMENTOMA

El cementoma benigno es probablemente una neoplasia verdadera de cementoblastos funcionales que forman una gran masa de cemento o tejido semejante a éste en la raíz dental. Es una lesión rara y definida.

La masa tumoral está unida a la raíz dental y aparece como una masa radiopaca rodeada a menudo por una delgada línea radiolúcida uniforme.

#### E) ODONTOMA

El término "odontoma", por su sola definición, se refiere a cualquier tumor de origen dental. El aspecto radiográfico del odontoma es característico. Como la mayor parte de odontomas son clínicamente asintomáticos y se descubren en el examen radiológico sistemático, el odontólogo debe estar familiarizado con su aspecto.

Se puede localizar entre las raíces de los dientes y se presenta como una masa irregular de material calcificado rodeado-

por una banda radiolúcida estrecha con una periferia lisa, o como una cantidad variable de estructuras dentiformes con el mismo contorno periférico. Este último tipo de odontoma puede contener solo unas pocas estructuras semejantes a dientes, o varias docenas. Ambas formas de odontoma están con frecuencia asociadas con dientes retenidos.

Es muy interesante que la mayor parte de odontomas de segmentos anteriores de los maxilares son del tipo compuesto mixto, mientras que la mayor parte de zonas posteriores corresponde al compuesto complejo. Es posible que se descubra un odontoma en formación en radiografías de rutina y que haya dificultad en diagnosticarlo debido a la falta de calcificación.

#### F) ENOSTOSIS, EXOSTOSIS Y TORUS

Sobre la superficie interna o externa de la capa cortical de los maxilares pueden crecer proliferaciones óseas localizadas.

Las radiografías periapicales muestran sombras radiopacas difusas dentro de los huesos maxilares; la radiopacidad depende del tamaño y grado de calcificación de la masa proliferada. Las exostosis y torus son fácilmente identificables cuando se combinan el examen radiográfico y clínico. Por otra parte, las enostosis son de identificación difícil porque no presentan síntomas clínicos. Las enostosis producen sombras radiopacas irregulares que no están rodeadas por líneas radiotransparentes; se parecen a zonas de osteoclerosis dentro de los maxilares. (FIG. 54)

#### G) OSTEOMA

El osteoma es una neoplasia benigna caracterizada por la

proliferación de hueso compacto o esponjoso en una localización perióstica.

Los osteomas pueden producir tumores radiotransparentes o radiopacos. El tipo transparente (osteoma osteoide) es relativamente raro y aparece dentro del hueso como una zona radiotransparente irregular rodeada por una lámina ósea de radiopacidad aumentada.

El tipo radiopaco es más frecuente y presenta un grado variable de radiopacidad que depende del tipo de hueso que se está formando y de la intensidad de la calcificación. El osteoma bien calcificado aparece como una masa muy radiopaca rodeada por un borde radiotransparente y limitada por una línea radiopaca. Los osteomas que se proyectan desde la superficie de un hueso se mejan un torus y son claramente visibilizados en las radiografías tomadas dirigiendo el haz de rayos X paralelamente al plano de la superficie ósea.

Las radiografías son útiles para localizar el lugar de unión del tumor con el hueso. Los osteomas pueden ser únicos o múltiples. Las espículas óseas bien formadas y la arquitectura fundamentalmente normal del hueso del osteoma son indicativos de una lesión benigna.

#### H) FIBROMA

Los fibromas pueden ser de origen odontogénico. Su localización es central (dentro del hueso) o periférica (tejido blando). Los fibromas pueden producir un material calcificado o hueso (fibroma osificante u osteofibroma). Radiográficamente, el fibroma de localización central aparece en la fase inicial como una zona radiotransparente rodeada por una línea blanca, es decir, --

tiene aspecto muy semejante al de un quiste. Cuando el tumor forma espículas óseas calcificadas, aparecen pequeños segmentos o focos de material radiopaco en la zona radiotransparente. El fibroma de localización periférica suele presentar resultados radiográficos esencialmente negativos; sin embargo, si está calcificado se observará la calcificación en los tejidos blandos del radiograma diagnóstico.

#### I) HEMANGIOMA

Los hemangiomas localizados en huesos presentan una imagen quística de radiotransparencia dentro de la cual se pueden observar formaciones radiopacas que semejan trabéculas grandes y gruesas.

Este dibujo dentro de la zona de radiotransparencia produce una imagen que se parece algo a un panal de miel. Los hemangiomas de los tejidos blandos no presentan hallazgos radiográficos significativos. Sin embargo, estos tumores contienen muchas veces flebolitos, que aparecen como masas calcificadas más o menos esféricas y de diverso tamaño.

#### J) TUMOR DE CELULAS GIGANTES

Los tumores de células gigantes, granulomas de células gigantes, y tumores con gran número de células gigantes presentan una imagen radiográfica variable.

Las radiografías intrabucales revelan o no manifestaciones de lesión ósea subyacente a la lesión. En las zonas desdentadas, el granuloma periférico de células gigantes presentan, típi-



camente, erosión superficial del hueso con la imagen patognomónica de un "manguito" óseo periférico, como se ve en la radiografía.

El tumor cuando está localizado dentro de un hueso puede aparecer como una zona radiotransparente única o una zona multilocular, o incluso puede mostrar una radiotransparencia de tipo poliquístico. Es posible que adelgace las láminas corticales y deforme el hueso que contiene el tumor. Quizá desplace los dientes y provoque una resorción de sus raíces. El aspecto radiográfico-variable del tumor de células gigantes hace que sea difícil distinguir este tumor de otras clases de lesiones cuando se requiere un diagnóstico clínico de probabilidad.

#### K) MIXOMA

Los mixomas de los maxilares pueden ser de origen odontogénico o no odontogénico. El tumor contiene a veces un número variable de tabiques óseos y en ocasiones adquiere un aspecto de panal de miel, mientras que en otros aparece una imagen radiolúcida destructiva expansiva, que a veces tiene estructura multilocular. El desplazamiento de dientes por una masa tumoral es un hallazgo relativamente común, pero la reabsorción radicular es menos frecuente. El tumor suele extenderse antes de ser descubierto. El tumor algunas veces, está asociado con un diente no erupcionado.

#### L) CARCINOMA

El cuadro radiográfico de la invasión de hueso por un carcinoma es esencialmente el de una destrucción ósea, independientemente de si el tumor es de células escamosas, células basales, adenocarcinoma, o cualquier otro tipo. La sombra radiotransparen

te del tumor es pleomorfa y los bordes están muy mal definidos. - Cuando las capas corticales del hueso están invadidas, son reabsorbidas y generalmente muestran erosión y penetración con poco adelgazamiento o cambios de forma. No suele haber osteoclerosis alrededor del tumor a causa de su crecimiento relativamente rápido. Los dientes de la región son con más frecuencia rodeados por la neoplasia que reabsorbidos. (FIG. 55)

#### M) SARCOMA

Los sarcomas presentan dos tipos radiográficos fundamentales: los que están formados solamente por tejidos blandos y los que producen tejidos calcificados. Los sarcomas son tumores malignos y muestran imágenes radiográficas que corresponden a una destrucción del tejido óseo.

Los sarcomas de las partes blandas en la región maxilofacial no pueden distinguirse, cuando invaden los maxilares. El sarcoma de ciertas clases no producirán en los estadios iniciales modificaciones de alguna de las modificaciones radiográficas del tumor básico. Posteriormente pueden aparecer sectores que presenten cada vez más un aspecto "osteomiélicico", que se agrandan rápidamente.

El sarcoma osteogénico, y muchas veces el condrosarcoma, producen una calcificación que dan lugar a la imagen radiotransparente del tumor como manchas radiopacas mal definidas.

Estos dos tumores también producen finas proyecciones de material calcificado que irradian desde la cortical del hueso. Esto origina en la radiografía una imagen que se compara con una salida de sol o un abanico.

## N) TUMOR DE EWING

El aspecto radiográfico de este tumor puede ser igual -- que el del sarcoma osteogénico o el condrosarcoma. Sin embargo, -- la capa cortical del hueso invadido en ocasiones es abombada y -- hendida, dando el aspecto de una piel de cebolla en lugar de sali -- da de sol. El desplazamiento de la capa cortical es un hallazgo -- importante.

## Ñ) MIELOMA MULTIPLE

El mieloma múltiple es una enfermedad rápidamente progre -- siva. El examen radiográfico revelará muchas zonas radiolúcidas -- nítidas, como hechas con sacabocados, en diversos huesos. Los fo -- cos radiotransparentes suelen tener una forma redonda. No exis -- ten signos de crecimiento expansivo y adelgazamiento de las capas -- corticales. Cada uno de los tumores radiotransparentes es bastan -- te bien definido aunque no presente un borde definitivo. El mie -- loma solitario de células plasmáticas aparece radiográficamente -- como uno cualquiera de los focos del mieloma múltiple. (FIG. 56)

## VI. TRAUMATISMOS

## 1. FRACTURAS DE LOS MAXILARES

## A) FRACTURAS DE LA MANDIBULA

En la gran mayoría de casos de los maxilares resulta a -- fectada la mandíbula, es decir, en el 80% de todas las fracturas --

maxilares.

El diagnóstico radiológico de las fracturas se extiende a la demostración de una solución de continuidad, a la visualización de los cambios de posición habidos, así como la orientación sobre el número y el curso de las líneas de fractura. (FIG. 57)

La radiografía de la mandíbula se practica, en primer lugar, como radiografía unilateral y, en segundo lugar en dirección occipito-frontal (postero-anterior).

Las proyecciones netamente laterales de la mandíbula no son aconsejables toda vez que resulta a menudo difícil distinguir en ellas los dos lados de la mandíbula.

El curso diferente que siguen las fracturas de la mandíbula nos obliga a practicar en todos los casos radiografías en -- los dos planos mencionados, ya que de otro modo podrían pasar inadvertidas fracturas o bien interpretar la fractura como infracción.

Las radiografías intraorales están también indicadas, además de las extraorales, cuando en la imagen extraoral se insinúan delicadas fisuras e infracciones pero sin poder emitir un -- juicio definitivo, ya que la radiografía con pantalla de intensificación es inferior a la practicada por vía intraoral.

## B) MAXILA

En la exposición radiológica de las fracturas de la maxila surgen con frecuencia dificultades a causa de la superposición por fracturas de la nariz, senos secundarios, la base del cráneo y la columna vertebral. Por eso que en todas las fracturas de la

región dentaria se debe practicar, además de las radiografías extraorales, una radiografía intraoral.

Las fracturas más frecuentes de la maxila corresponden en gran parte a la clasificación de Le Fort, según la cual I representa las fracturas de la maxila a la altura del cuello del suelo de la nariz y el seno maxilar, II las fracturas de la maxila en sus suturas óseas adyacentes y, III las fracturas de maxila con inclusión de ambos malares.

Para la exposición radiográfica de las fracturas de la maxila se utilizan las proyecciones siguientes: occipitofrontal (P-A), semiaxial y transversal.

Las mencionadas dificultades de la superposición de segmentos a visualizar en la maxila no se vencen a menudo sino deficientemente con el empleo de la técnica tomográfica.

## 2. FRACTURA DENTAL

Un sitio predilecto es el maxilar superior, afectando casi las 2/3 partes de todos los casos de fracturas dentales a los cuatro incisivos superiores.

### A) FRACTURA DE LA CORONA

En las fracturas de la corona dental distinguimos, desde el punto de vista del tratamiento: 1) La fractura del esmalte-dentina, 2) La fractura de la dentina-pulpa y 3) la fractura del centro de la corona o fractura transversal.

A la exploración radiográfica le incumbe solamente en -

las fracturas del esmalte-dentina la misión de aclarar las relaciones entre las fisuras de la fractura y el cuerno pulpar.

### B) FRACTURA RADICULAR

En las fracturas de las raíces dentales distinguimos cuatro formas: 1) La fractura en la región del tránsito desde la corona a la raíz; 2) La fractura entre la porción cervical del diente y el centro de la raíz (1/3); 3) Las fracturas desde el centro de la raíz hasta el ápice y 4) Las fracturas longitudinales de la raíz dental.

De los datos radiográficos esperamos una aclaración lo más completa posible del curso de la fractura, que a veces es difícil de diferenciar clínicamente, ya que hay que tener también en cuenta la luxación dental.

En la radiografía se escogerá tanto una proyección más horizontal que una vertical.

### 3. LUXACION DENTAL

En las luxaciones de los dientes se aprecia a menudo solamente una zona radiolúcida en la región periapical que no debe ser confundida entonces con la imagen de una parodontitis apical-crónica.

En las luxaciones dentales en sentido vertical no se encuentra radiolucidez y tampoco una línea interna alveolar.

### 4. ANQUILOSIS DENTAL

La anquilosis entre diente y hueso es un fenómeno raro.

Se origina cuando la resorción radicular parcial es seguida de reparación, en la cual, cemento o hueso, unen la raíz dental con el ligamento alveolar.

Si la zona de anquilosis es lo suficientemente amplia, - en la radiografía se ve como una pérdida de la delgada línea radiolúcida normal que representa el ligamento periodontal con esclerosis del hueso y fusión evidente del hueso con la raíz dental.

#### 5. FRACTURAS DE APOFISIS ALVEOLARES

También este caso, como en las fracturas dentarias, la maxila tiene la preferencia. Esto se debe sobre todo a que, además de su posición destacada posee un hueso esponjoso en comparación con el hueso más cortical de la mandíbula.

Se aconseja una proyección isométrica con enfoque sobre la punta de los dientes, ya que la mayoría de las zonas de fractura de curso transversal pasan a través de la base apical.

### VII. TRANSTORNOS DE ATM Y ESTRUCTURAS RELACIONADAS

#### 1. TRANSTORNOS CONGENITOS

Los defectos en esta categoría no son frecuentes. Los síntomas quizá no se desarrollen en edad muy temprana. Las radiografías son útiles para el diagnóstico, ya que pueden demostrar directamente defectos anatómicos en las partes óseas de la articulación.

Los trastornos congénitos pueden incluir lo siguiente:

- A) Agenesia de cóndilo, uni o bilateral.
- B) Cóndilo doble.
- C) Cóndilo hiperplástico.
- D) Cóndilo hipoplástico.

## 2. TRANSTORNOS ARTRITICOS

### A) ARTRITIS REUMATOIDE

Las radiografías pueden demostrar la situación con aplanamiento del cóndilo, lesión destructora de la superficie articular del cóndilo (desaparición de la concavidad), espacio articular voluminoso.

### B) ARTRITIS OSTEODEGENERATIVA

Datos radiográficos:

- Aplanamientos de la superficie articular del cóndilo y hueso temporal.
- Formación de rebordes o "espolones", sobre todo en segmentos anteriores del cóndilo.
- Espacio articular estrechado.
- Contorno superficial de la articulación en el hueso -- temporal.

## 3. TRANSTORNOS TRAUMATICOS

### A) FRACTURA DE CONDILO

Se puede observar radiográficamente el cóndilo intracapsularmente originando poco desplazamiento, por el sostén que brindan los ligamentos. Sin embargo, la sección fracturada muchas veces se desplaza en dirección medial hacia la fosa intratemporal; - originando contracción del músculo pterigoideo externo.



## B) ANQUILOSIS

Se puede apreciar la fusión del cóndilo y el hueso temporal, con supresión del espacio articular.

## 4. TRANSTORNOS FUNCIONALES

## A) SUBLUXACION

Datos radiográficos:

- En una subluxación el cóndilo puede estar por delante de la eminencia articular de hecho fuera de la verdadera articulación.

- Muchas de las articulaciones afectadas parecen tener - muy plana la superficie inclinada posterior de la parte articular del hueso temporal.

## B) LUXACION

Datos radiográficos:

- Como en la subluxación, los cóndilos están por delante de la eminencia articular y, además, por encima de ella.

- Frecuentemente hay angulación profunda de la superficie posterior de la eminencia articular.

## C) SINDROME DOLOR-DISFUNCION O DE COSTEN

Datos radiográficos:

- En la mayor parte de casos no hay señal de cambios patológicos articulares u óseos.

- Los rayos X de la articulación con abertura máxima pueden mostrar translación limitada del cóndilo en el lado afectado.

- En la mayor parte de casos de subluxación o luxación - el cóndilo puede estar muy por delante de la eminencia articular - al abrir bien la boca. Aunque el diagnóstico no puede efectuarse

a menos que existan otros síntomas.

## VIII. ENFERMEDADES DE LAS GLANDULAS SALIVALES

### 1. SIALÓLITOS

Los cálculos opacos de la glándula submaxilar se visualizan suficientemente con radiografías oclusales o bien con radiografías de conjunto laterales. En lo posible deben evitarse las proyecciones laterales toda vez que los sialolitos se proyectan a menudo sobre el cuerpo de la mandíbula y pueden ser confundidos con restos de raíces o incluso con osteomas y odontomas, así como con dientes desplazados cuando presentan una forma correspondiente.

Los cálculos salivales que no dan un contraste suficiente representan una indicación para la sialografía.

### 2. INFLAMACIONES

Según la localización pueden distinguirse en las inflamaciones inespecíficas crónicas de las glándulas salivales, con una cierta limitación, tipos inflamatorios canaliculares y glandulares, aún cuando debe admitirse que las fases iniciales se desarrollan predominantemente en el sistema canalicular y que existen transiciones fluidas.

La inflamación inespecífica de origen canalicular primaria está localizada por las dilataciones variables del sistema canalicular. Esta forma puede estar inicialmente limitada al conducto excretor principal y manifestarse aquí en forma de dilata-

ciones saculares uniformes, de cilindros o bien de collar de perlas. En ocasiones, las ectasias se observan ya en los conductos del primer orden. Pero con bastante frecuencia se reconocerá también la afectación de todo el sistema de ramificaciones por las dilataciones típicas que presenta. Finalmente aparecen formaciones fusiformes, esféricas o de tipo quístico en las ramificaciones terminales, de suerte que se origina el cuadro de un racimo de uvas.

El tipo inflamatorio glandular está caracterizado por una repleción glandular incompleta de forma que las ramificaciones terminales o las zonas glandulares mayores no se reproducen o se reproducen deficientemente. Sombras nubosas situadas en el parénquima y defectos de la repleción distribuidos variablemente por toda la glándula en la región de las ramas terminales y exiguas representaciones glandulares indican la inflamación glandular.

Se pensará en inflamaciones específicas crónicas cuando se vean a trechos acúmulos de medio de contraste y un dibujo difuminado de la red de ramificaciones con conductos principales finalmente reproducidos.

### 3. TUMORES

Los tumores malignos dan por lo general sialogramas bastante característicos. Restos de conductos irregularmente distribuidos e irregularmente llenos de medio de contraste y los defectos de repleción más o menos confusamente delimitados constituyen sus caracteres radiográficos definidos. Casi siempre se observan las transiciones difusas hacia las regiones glandulares no alteradas, que contribuyen de un modo especial a incluir los tumores benignos.

Los tumores benignos dan también cuadros bastante típicos. A consecuencia del crecimiento expansivo cabrá contar con radiolucidez de tamaño variable y más circunscritas. A través de estos sectores transparentes y discurren con frecuencia escasas ramas laterales que, sin embargo, apenas alteran la impresión de una delimitación uniforme. Las ramas del sistema canicular restante terminan en la periferia de un modo tan uniforme -- que ya casi por este detalle puede excluirse un tumor maligno.

## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO VIII

1. SHAFER, HINE, LEVY  
Tratado de Patología Bucal.  
Edit. Interamericana 3a. edición.  
pp. 444-454, 456, 304, 305, 298, 39, 41, 42, 48, 49, 50,  
51, 56, 58, 59, 60, 62, 64, 68, 69, 70, 71-73, 239, 240,  
245, 249, 250, 251, 253, 257.
2. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental.  
Salvat Editores, S.A. Barcelona 2a. edición.  
pp. 286, 292, 312, 338, 341, 342, 383-393.
3. IRVING GLICKMAN  
Periodontología Clínica.  
Edit. Interamericana 4a. edición.  
México 1974  
pp. 486-494.
4. H.R. SCHINZ, W.E. BAENSCH  
Tratado de Roentgendiagnóstico.  
Edit. Científico-Médica 6a. edición 1971 Tomo I  
pp. 548-551, 546, 547, 555-557.
5. BURKET W. LESTER  
Medicina Bucal Diagnóstico y Tratamiento.  
Edito. Interamericana 6a. edición, México 1973.  
pp. 476-488.

FIGURA 1

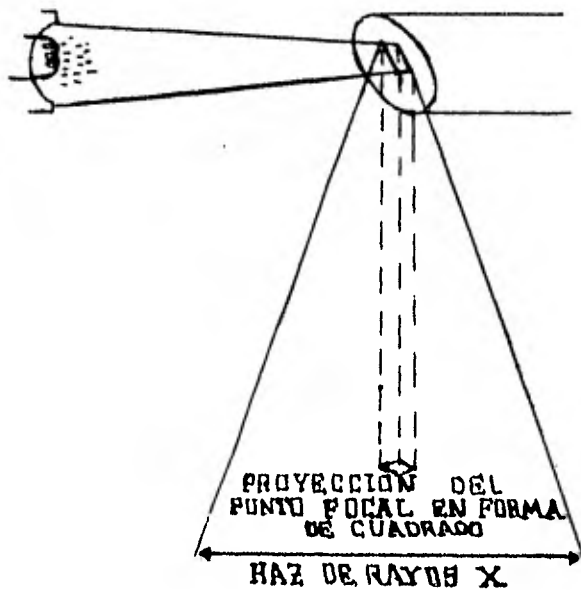
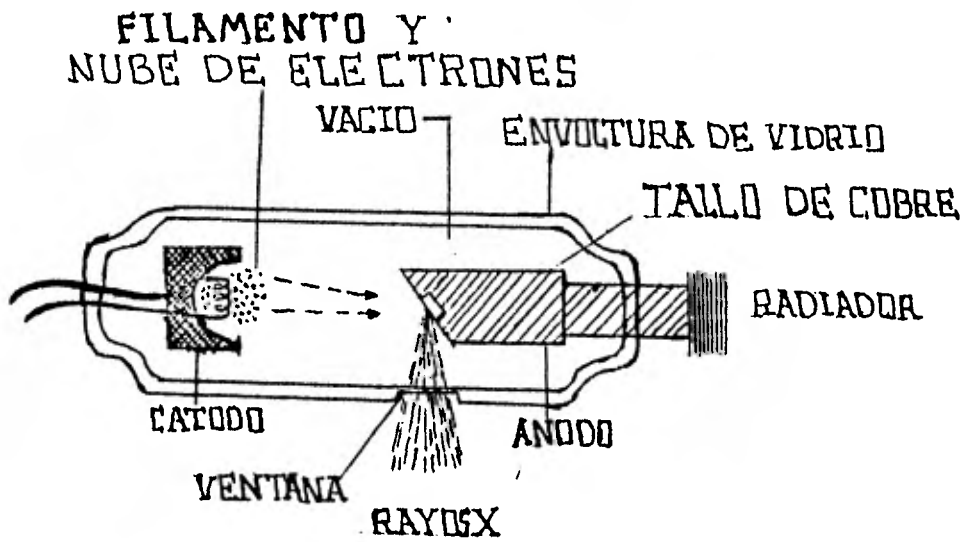


FIGURA 2

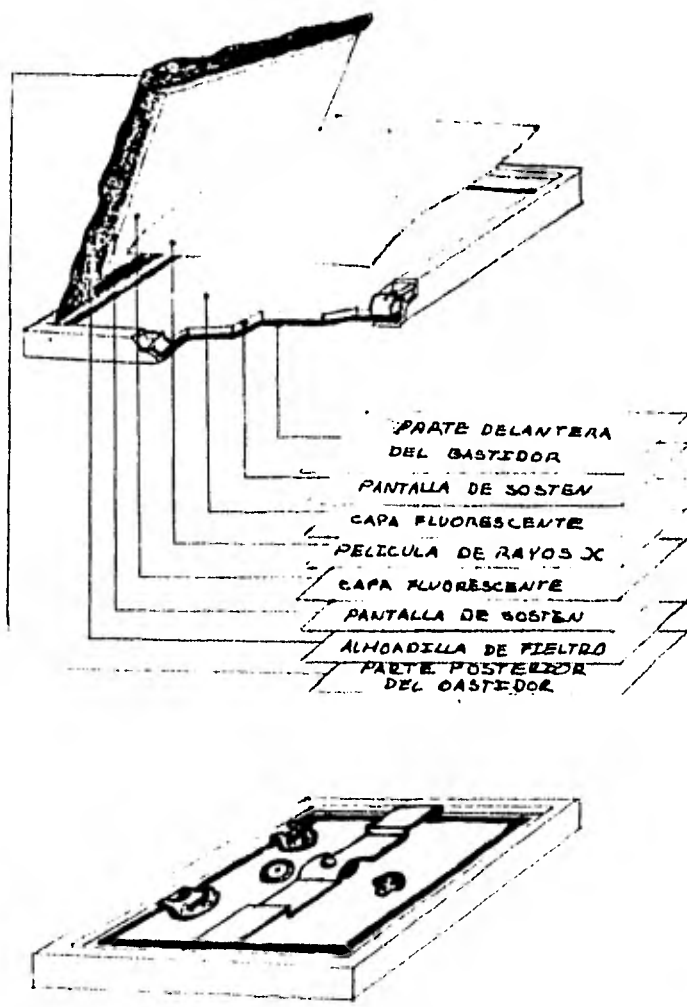


FIGURA 3

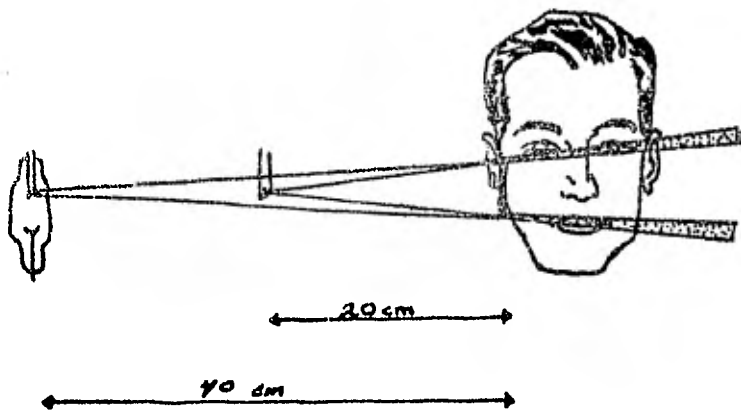


FIGURA 4

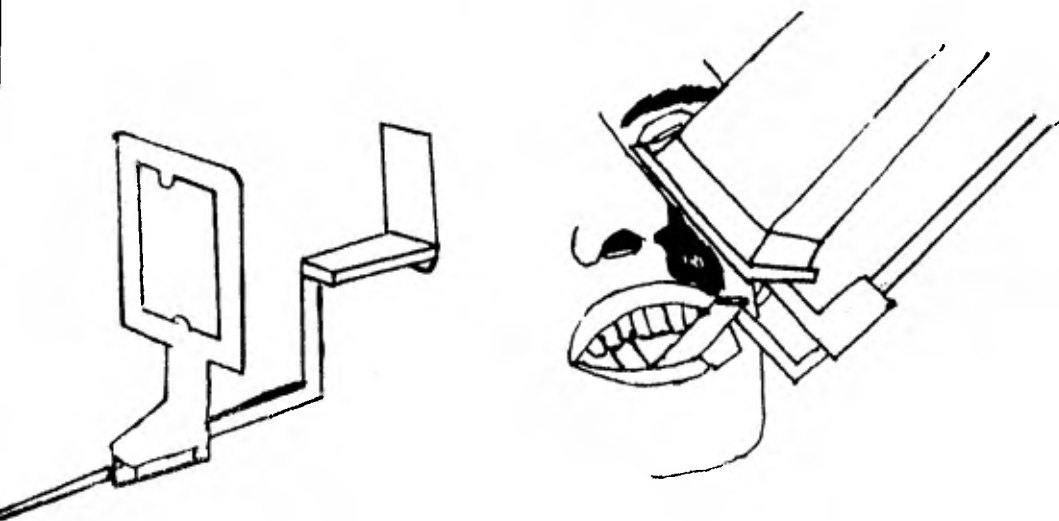
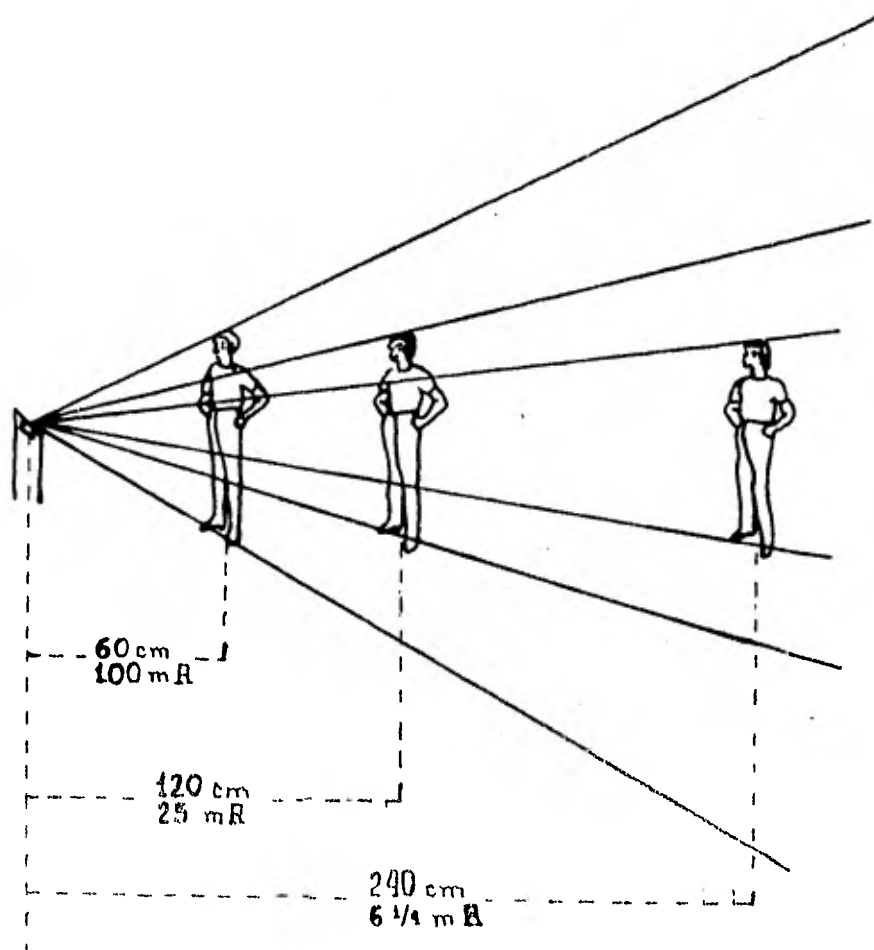


FIGURA 5



FIGURA 6



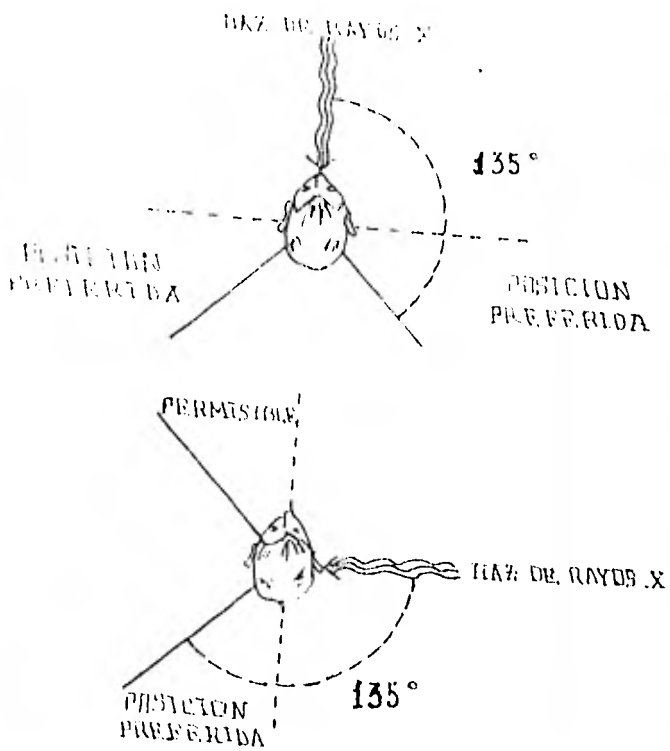


FIGURA 7



FIGURA 8

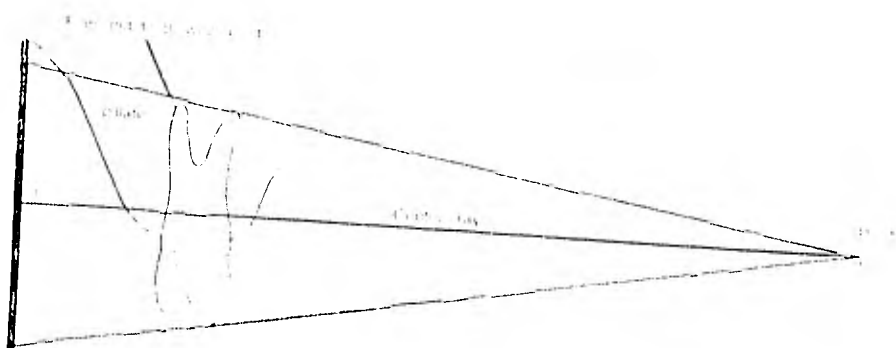


FIGURA 9



FIGURA 10

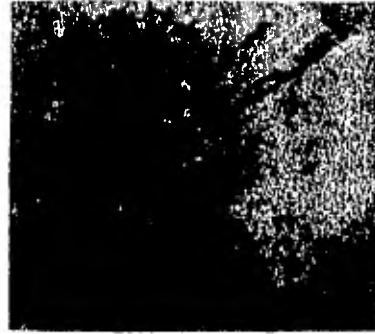


FIGURA 11



FIGURA 12



FIGURA 13



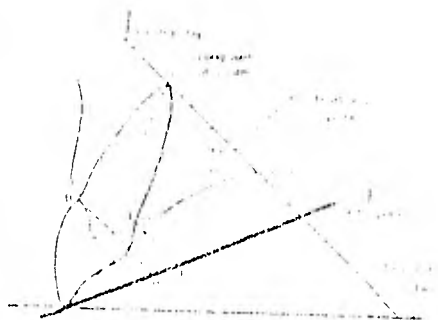


FIGURA 16



FIGURA 17



FIGURA 18



FIGURA 19

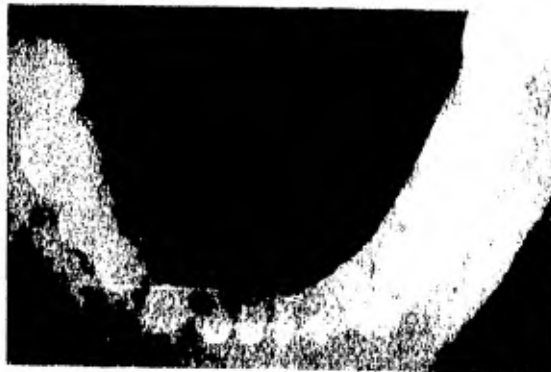
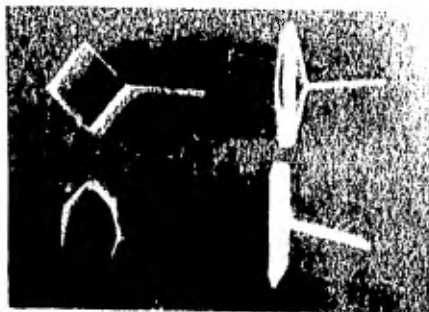




FIGURA 27

FIGURA 28

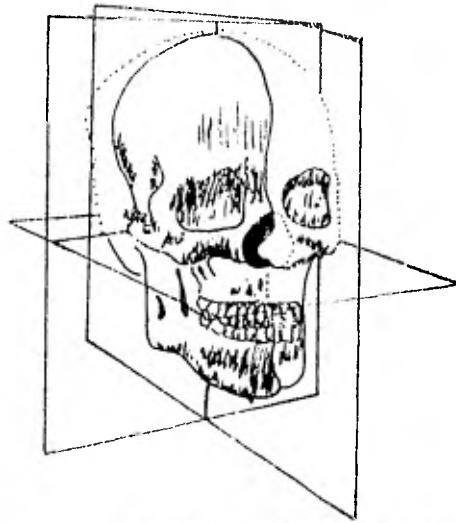


FIGURA 30

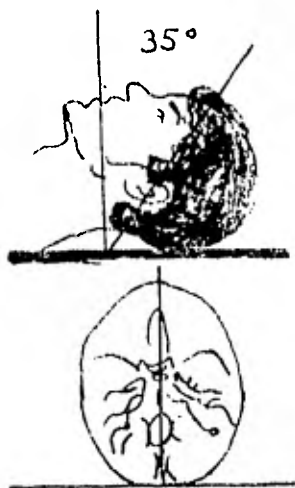


FIGURE 17

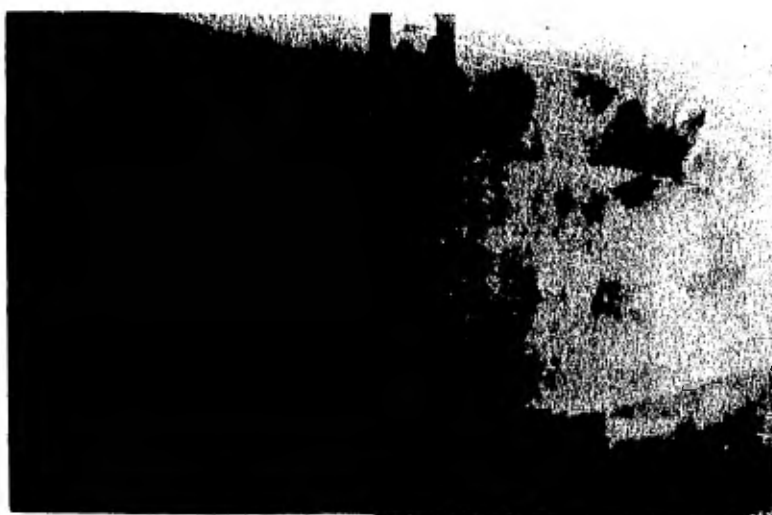




FIGURA 29



FIGURA 30



FIGURA 31



FIGURA 32

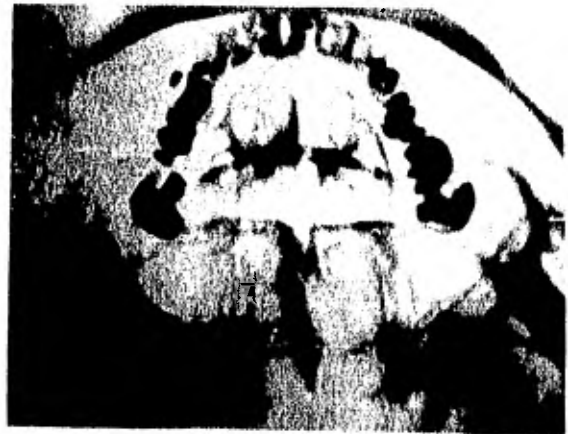


FIGURA 33

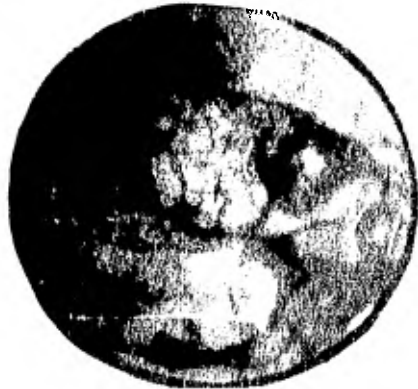
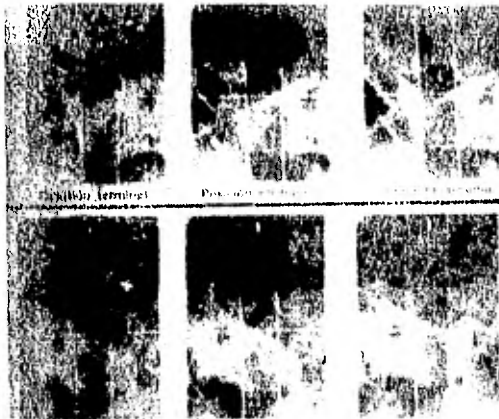
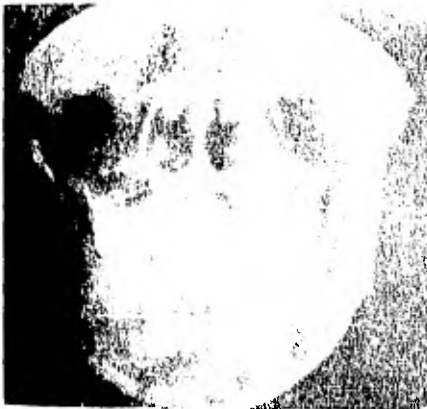
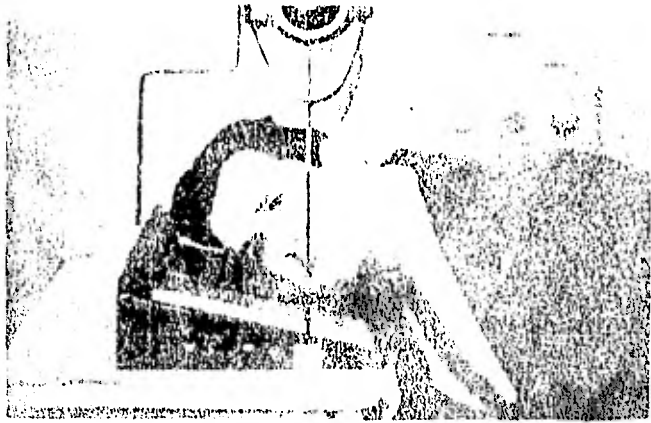
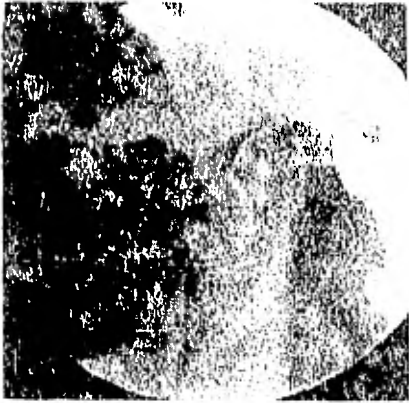
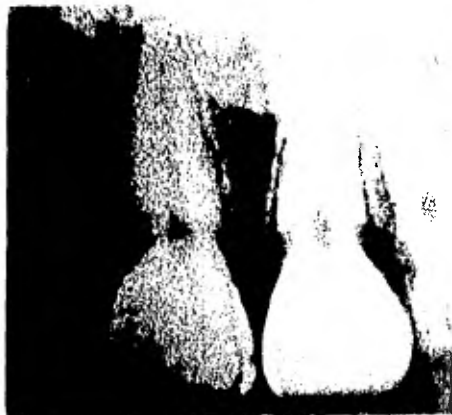
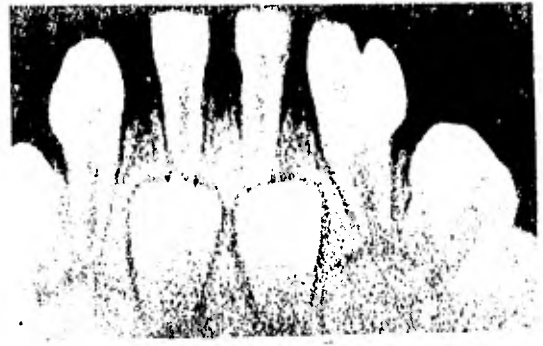






FIGURE 1





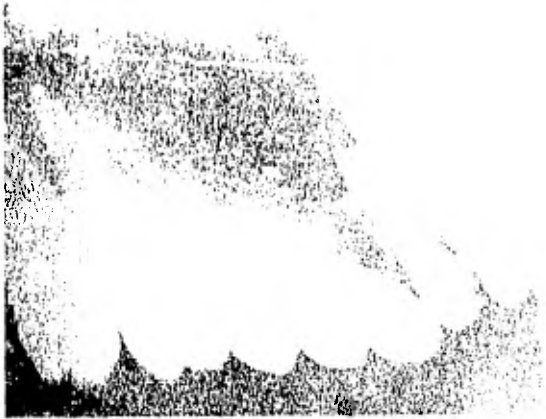


FIGURE 1

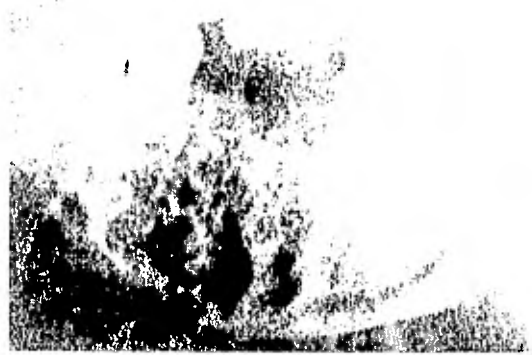


FIGURE 2



FIGURE 3



FIGURE 4



FIGURE 5

## RESULTADOS

Debido al conocimiento de las propiedades de los rayos X se pueden dar diferentes aplicaciones en todos los campos del estudio científico.

Al analizar los diferentes tipos de película y sus usos podemos discriminar según las necesidades de cualquier caso clínico que se presente.

Los factores relacionados con la producción de una radiografía y su calidad deben ser tomados en cuenta para obtener una proyección radiográfica aceptable, y poder así facilitar el estudio de la imagen radiográfica, analizando con exactitud la anatomía normal y patológica, según la técnica empleada, reduciendo así la exposición al paciente y evitando los riesgos que producen la radiación innecesaria.

## CONCLUSIONES

El cirujano dentista de práctica general debe utilizar los rayos X como auxiliares de diagnóstico en Odontología, ya que ésta es una rama de la ciencia, y así facilitar el diagnóstico.

Usando adecuadamente cada tipo de película podremos lograr un mejor diagnóstico y tratamiento del paciente.

Si se toman en cuenta los factores que producen una radiografía obtendremos una imagen radiográfica de alta calidad la cual al ser interpretada con método y orden, será más fácil distinguir entre la anatomía normal, de la patológica, según la técnica empleada y así reducir la exposición de radiación innecesaria al paciente, a parte de tomar otras medidas de protección contra los rayos X.

## PROPUESTAS

El cirujano dentista de práctica general debe emplear -- los rayos X como auxiliar de diagnóstico en los casos que lo amerite; por ejemplo en dientes incluidos, para observar la clase y posición en la que se encuentren.

Conociendo cada tipo de película tenemos que utilizar la que se adapte a las necesidades del paciente y además emplear otras películas cuando el diagnóstico sea dudoso o difícil de esclarecer, para así llegar a un diagnóstico más preciso.

Es necesario respetar los factores en la producción de la imagen radiográfica, puesto que si no se toman en cuenta según órdenes del fabricante del aparato o soluciones reveladoras o películas obtendremos una imagen radiográfica de baja calidad, la cual será más difícil de interpretar.

Hay que interpretar correctamente la imagen radiográfica con método y orden, pues de lo contrario pasaremos por alto estructuras normales y patológicas.

El cirujano dentista debe elegir la técnica que más convenga según el caso clínico que se presente y llegar a un diagnóstico preciso, teniendo como resultado la reducción de radiación hacia el operador y paciente.

Conociendo los efectos nocivos que pueden causar los rayos X en el organismo humano después de una exposición; habrán de tomarse medidas de protección adecuadas para disminuir dichos efectos.

## BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO I

1. Mc. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology. Technic and Interpretation.  
W.B. Saunders Company.  
Philadelphia and London 1942 pp 1-2.
2. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental.  
Edit. Salvat 2a. ed. 1979.  
pp 1, 2, 9, 10, 13.
3. SCHINZ H.R., BAENSCH W.E.  
Tratado de Roentgendiagnóstico. Tomo I.  
Edit. Científico Médica 6a. ed. 1971.  
pp 2, 3, 4, 5.
4. HEPPLER G. H.  
Los Rayos X en la Práctica Dental.  
Edit. Phillips Electrical Ltd. Londres 1a. ed.  
pp. 19, 26.

### CAPITULO II

1. WUEHRMANN, ARTHUR H.  
Radiología Dental.  
Edit. Salvat 2a. ed. 1979  
pp. 23-29, 31-36, 41, 43, 45-47, 50-53, 59-66, 188, 189.
2. Mc. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology Technic and Interpretation.  
W.B. Saunders Company.  
Philadelphia and London 1942  
pp. 18-19.
3. FINN, Sidney B.  
Odontología Pediátrica.  
Edit. Interamericana 4a. ed. 1976.  
pp. 89, 90.
4. Importancia de Radiografías Extraorales en Odontología.  
Tesis de Elsa Guadalupe Mahbran García.  
UNITEC 1979.  
pp. 12, 13.

5. PRICE Colin.  
A Method of Determining the Sensitometric Properties of  
Emulsions and Processing Techniques Used in Dental Radio-  
graphy.  
Oral Surg Vol 50 No. 1 July 1980.  
pp. 94-98.

### CAPITULO III

1. STORCH B. CHARLES  
Bases Fundamentales para el Diagnóstico Roentnológico.  
Edit. Científico-Médica 1966.  
pp. 3-7.
2. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental  
Edit. Salvat 2a. ed. 1979.  
pp. 67-89.
3. SCHINZ R.H.  
Tratado de Roentgendiagnóstico.  
Edit. Científico-Médica 6a. ed. 1971.  
pp. 97, 107, 108.
4. CECIL & LOCH  
Tratado de Medicina Interna  
Edit. Interamericana 9a. ed. 1958.  
pp. 534.
5. El Manual Merck de Diagnóstico y Terapéutica  
Ed. Merck & Co. Inc. New York, N.Y. U.S.A. 1959  
pp. 438.

### CAPITULO IV

- Art. 1º L.R. MANSON HING  
What's the Angle: A Study of the Angle Bisected Intraoral  
Radiology.  
Oral Sur Vol. 49 Jan-80 No. 1  
pp. 86-89



- Art. 2º BHAKDINARONKA, LR. MANSON HING  
Effect of Radiographic Technique Upon Prediction of Tooth  
Length in Intraoral Radiography.  
Oral Surg Jan-81 Vol. 51 No1. 1.  
pp. 100-107.
3. Mc. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology.  
Technic and Interpretation.  
W.B. Saunders London 1942.  
pp. 85-86.
4. GREENFIELD L.  
Técnica de los Rayos Roentgen.  
Ed. Labor, S.A. Buenos Aires Argentina.  
pp. 22-50, 51-53, 60-62, 65, 66.
5. ARTHUR H. WUEHRMANN  
Radiografía Dental.  
Edit. Salvat 2a. ed.  
Barcelona 1979.  
pp. 92-112, 121-126.
6. SIDNEY B. FINN  
Odontología Pediátrica.  
Ed. Interamericana 4a. edición México 1976.  
pp. 93-94.
- Art. 7º WHITE STUART C., STAFFORD B.A. AND BEENINGA LORI  
Intraoral Xeroradiography.  
Oral Surg. Dec. 1978 Vol. 46 No. 6  
pp. 862-878.
- Art. 8º JEROMIN L.S., GLENN F.G. WHITE S.C., GRATT B.M.  
Xeroradiography for Intraoral Dental  
Radiology  
Oral Surg. Feb. 1980 Vol. 49 No. 2  
pp.

#### CAPITULO V

1. H. R. SCHINZ-W.E. BAENSCH  
Tratado de Roentgenodiagnóstico  
Ed. Científico-Médica 6a. edición  
Barcelona 1969 Tomo III  
pp. 117-119, 455, 498-502, 519, 521.

## CAPITULO VI

1. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental  
Edit. Salvat 2a. edición 1979.  
pp. 211-220, 54-56.
2. SCHINZ H.R., BAENSCH W.E.  
Tratado de Roentgendiagnóstico.  
Edit. Científico-Médica 6a. edición 1971. Tomo I  
pp. 41-48.
3. PATEL J.R.  
Intraoral Radiographic Errors  
Oral Surg. No. 1978 Vol 48 No. 5  
pp. 479-483.

## CAPITULO VII

1. GREENFIELD L.  
Técnica de los Rayos Roentgen Interpretación de Roentgenogramas buco-dentales.  
Edit. Labor, S.A. Buenos Aires Argentina  
pp. 119-141

## CAPITULO VIII

1. SHAFER, HINE, LEVY  
Tratado de Patología Bucal.  
Edit. Interamericana 3a. edición  
pp. 444-454, 456, 304, 305, 298, 39, 41, 42, 48, 49, 50, 51, 56, 58, 59, 60, 62, 64, 68, 69, 70, 71-73, 239, 240, 245, 249, 250, 251, 253, 257.
2. WUEHRMANN ARTHUR H.  
Radiología Dental.  
Salvat Editores S.A. Barcelona 2a. edición.  
pp. 286, 292, 312, 338, 341, 342, 383-393.

2. H.R. SCHINZ- W.E. BAENSCH  
Tratado de Roentgenodiagnóstico  
Ed. Científico-Médica 6a. edición  
Barcelona 1969 Tomo I  
pp. 150, 151, 365, 514, 515, 517-519, 152-154, 309, 310  
364.
3. TAKAYOSHI NOMURA  
Atlas de Angiografía Cerebral  
Ed. Científico-Médica  
España 1971  
pp. 4, 7, 10-12.
4. H.R. SCHINZ  
Tratado de Roentgenodiagnóstico  
Edit. Salvat 5a. ed. Tomo II  
pp. 1210-1214.
5. ARTHUR H. WUEHRMANN  
Radiología Dental.  
Edit. Salvat 2a. edición.  
Barcelona 1979.  
pp. 145-155, 159, 177
6. GREENFIELD L.  
Técnica de los Rayos Roentgen  
Edit. Labor, S.A. Buenos Aires Argentina.  
pp. 67
7. SIDNEY B. FINN  
Odontología Pediátrica.  
Edit. Interamericana 4a. edición 1976.  
pp. 94-87.
8. MC. CALL WALD  
Clinical Dental Roentgenology  
Technic and Interpretation  
W.B. Saunders Company Philadelphia and London 1942  
pp. 49, 52, 55.
9. M.A. YASSRIEH R. PREVOT  
Atlas de Roentgenografía Pediátrica  
Edit. Labor 1a. edición 1963  
pp. 234, 236, 268, 139.
10. Importancia de Radiografías Extraorales en Odontología  
Tesis de Elsa Guadalupe Mahbran García  
UNITEC 1979  
pp. 18, 19.

- Art. 11: WILLIAM D. Mc. DAVID  
A New Method for Image Layer and Analysis in Rotational  
Panoramic Radiography  
Oral Surg. AUG-1981 Vol. 52 No. 2  
pp. 213-220.
- Art. 12: H. ESBERG AND M. HAVERLING  
Orthopantomography of the Mandible.  
Acta Radiol. Diagnosis Mayo 1977 Vol. 13 No. 3  
pp. 357-359.
- Art. 13: G.M. RITCHIE Y A.M. FLETCHER  
A Radiography Investigation of Edentulous Jaws  
Oral Surg. June 1979 Vol. 47 No. 6  
pp. 563-567.
- Art. 14: THEODOR WARNIEH JENSEN  
The Free Focus Concept in Dental and Maxillofacial Radio-  
graphy.  
Oral Surg. March 1979 Vol. 47 No. 9  
pp. 283-293.
- Art. 15: TH. WARMICH JENSEN A.J. GOLDBERG  
Image Resolution in Dental and Maxillofacial Radiography  
with the Conventional and "free focus" Imaging Concepts.  
Oral Surg. June 1981 Vol. 51, No. 6  
pp. 653-661.
- Art. 16: The Diagnostic and Therapeutic Role of Angiography in  
Lingual Arterial Bleeding.  
Radiology Dec. 1979 Vol. 133 No. 3  
pp. 639-643.
- Art. 17: FORMAN W.H.  
Substraction Sialography  
Radiology, Feb. 1977 Vol. 122 No. 2  
pp. 533.
- Art. 18: BUDEMAN R.W.  
The use of image intensification in Sialography.  
Oral Surg. 1977 Jun. Vol. 43 No. 6  
pp. 971-975.
- Art. 19: Use of the Seldinger Technic  
Radiology Apr. 1977 Vol. 129 No. 1  
pp. 232-233.
- Art. 20: T.M. GRABER  
Ortodoncia Teoría y Práctica  
Edit. Interamericana 3a. edición México 1974.  
pp. 407-410.

3. IRVING GLICKMAN  
Periodontología Clínica.  
Edit. Interamericana 4a. edición.  
México 1974.  
pp. 486-494.
4. H.R. SCHINZ, W.E. BAENSCH  
Tratado de Roentgendiagnóstico.  
Edit. Científico-Médica 6a. edición 1971 Tomo I.  
pp. 548-551, 546, 547, 555-557.
5. BURKET W. LESTER  
Medicina Bucal Diagnóstico y Tratamiento.  
Edit. Interamericana 6a. edición, México 1973.  
pp. 476- 488.