

298  
20



Universidad Nacional Autónoma  
de México.

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

# RADIOLOGIA

*Handwritten signature*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A N  
MA. DEL CARMEN MORENO BUSTAMANTE  
CLEMENTINA SANCHEZ LEMUS

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1988



## **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 está 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.

## INDICE

METODOS DE EXPLORACION CLINICA .....	1
HISTORIA DEL DESCUBRIMIENTO DE LOS RAYOS X .....	17
NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS RAYOS X .....	25
ACCION NOCIVA DE LOS RAYOS X .....	46
TOMA DE RADIOGRAFIAS .....	55
PORTAPELICULAS .....	66
ANATOMIA .....	74
ALTERACIONES EN EL DESARROLLO DE LOS DIENTES .....	92
CARIES .....	102
OSTIOMIELITIS .....	107
FRACTURAS .....	111
QUISTES .....	115
TUMORES .....	124
BIBLIOGRAFIA .....	150

## MÉTODOS DE EXPLORACION CLINICA

Llámense métodos generales de exploración clínica a los recursos de que el médico se vale para averiguar el estado anatómico funcional del organismo.

Dichos métodos o procedimientos generales de exploración son: el interrogatorio, la inspección, la palpación, la auscultación, la medición, la punción exploradora y los procedimientos de laboratorio.

Para poner en práctica dichos procedimientos con utilidad debe el médico ajustar su conducta a ciertos preceptos, los cuales son:

PRIMERO: Al poner en ejecución un procedimiento de exploración, el médico debe recordar todo lo referente a él. Es decir, tendrá en cuenta en qué consiste el método, así como las reglas para la ejecución de las maniobras que determinen la correcta realización del procedimiento; así mismo como recordar los resultados que pueden obtenerse, tanto en estado normal, como en el patológico.

SEGUNDO: Debe concentrar su atención en aquello que está ejecutando procurando que no lo distraiga nada ajeno a la actividad que realiza.

TERCERO: Deben de estar cómodos tanto el explorador como el explorado. El explorador, para mejor observar el precepto anterior, de modo que la incomodidad no sea un -

motivo que distraiga su atención y el explorado para evitar toda fatiga que pudiera serle perjudicial, pues por lo general, la exploración es realizada en sujetos debilitados por la enfermedad.

Cuando por alguna circunstancia haya que sacrificar en parte la comodidad, siempre debe preferirse que sea la del explorador la que se sacrifique, pues los intereses en un enfermo son los que deben privar en esta clase de labor. Puede menoscabarse un poco esta regla en los casos en que el explorado no esté agotado por la dolencia y que se requiera imponerle algo de incomodidad, para el mejor logro de la exploración.

CUARTO: El explorador debe de estar con la más absoluta serenidad de juicio y de la más completa imparcialidad en la recolección de los datos; pues se trata de recoger elementos que sirvan de fundamento a un juicio y no de hacer prevalecer una opinión preconcebida.

QUINTO: Los datos que se recojan, deben de ser de tal modo ostensibles que puedan ser percibidos por cualquiera que esté capacitado, sensorialmente para ellos. Los buenos diagnósticos deben fundarse en hechos plenamente comprobados y no en matices, que unos crean percibir y otros son incapaces de verificar.

SEXTO: La exploración debe ser rigurosamente metódica.

## INTERROGATORIO

Llámanse así al procedimiento de exploración clínica - por medio del lenguaje.

El interrogatorio se divide en directo e indirecto, El directo es el que se hace al enfermo mismo, algunas personas reservan para este género de investigación, el nombre de Anamnesis.

El indirecto es el que por cualquier causa no puede hacerse al enfermo y se dirige entonces a otras personas, que estén en la posibilidad de ilustrar sobre el particular.

El interrogatorio es llamado también conmemorativo.

### REGLAS

El que interroga debe emplear un lenguaje que por su sencillez, esté al alcance de la persona interrogada.

De una manera general, debe desconfiarse de palabras técnicas empleadas por personas al arte; cuando esto sucede, se tendrá cuidado de verificar si la significación que se da a dichos tecnicismos por la persona interrogada, es la correcta.

Debe procurarse que cada una de las preguntas tenga un objeto y por lo tanto, que reporte provecho a la investigación que se hace. Sucede luego que las personas inte-

rogadas responden a la pregunta que se les dirigen con disquisiciones más o menos largas, sobre lo que ellos creen de suma importancia en sus padecimientos; es conveniente dejar desahogar a esta clase de enfermos, dentro de los límites, naturales de la discreción y conveniencia, es ésta una cuestión de tacto, que se adquiere sólo con el continuo trato con los enfermos.

Se procurará que las preguntas no sigan a la respuesta. Es esta una regla de primera importancia en todos los casos, pero principalmente en algunos enfermos cuyo funcionamiento neuro-psíquico es muy excitable.

La primera pregunta debe ser dirigida con el fin de que el enfermo localice el sitio de su padecimiento.

La segunda se encaminará a saber la evolución que haya seguido, desde su aparición, hasta el momento del examen.

La tercer pregunta se hará para conocer los caracteres que tenga en la actualidad, la manifestación de enfermedad.

Después se averiguará la causa a que el enfermo atribuye el mal. Luego se preguntará si hay algunas otras alteraciones que acompañen a la manifestación principal. En caso afirmativo, aplicar a cada una de ellas un método semejante al que ha sido descrito. En seguida se preguntará si ha habido algunas alteraciones al estado general como fiebre, enflaquecimiento, astenia, etc.

## INSPECCION

Se llama inspección a la exploración clínica por medio de la vista.

La inspección puede ser simple, llamada también directa o instrumental, ésta se hace por medio de instrumentos, espejos, otoscopios, laringoscopios, fluoroscopios, etc.

La inspección simple o directa, es la que se emplea corrientemente en clínica.

Las reglas que deben seguirse para realizar la exploración son las siguientes:

Buenas condiciones de luz. La región por explorar debe de estar descubierta, el enfermo debe de ser colocado de tal manera, que la región por explorar quede bien iluminada, de modo que no se produzcan sombras que puedan falsear los resultados. El enfermo será colocado en una posición natural, con sus regiones simétricas, simétricamente colocadas y los músculos relajados.

El explorador se colocará enfrente del enfermo, de tal manera que su cuerpo no proyecte sombras sobre la región por explorar.

En regiones simétricas la exploración será comparativa.

Los resultados que se obtienen por medio de la inspec



ción son nociones de sitio, de color, de forma, de volumen y del estado de la superficie y de movimientos.

### PALPACION

Es la exploración por medio del sentido del tacto, - esta puede hacerse manual o instrumentalmente, la segunda es casi del dominio quirúrgico.

La palpación toma el nombre de bimanual, si se ejecuta con las dos manos. Llámase tacto, a la palpación que se efectúa introduciendo uno o dos dedos en las cavidades naturales del organismo, dándosele calificativo según la cavidad en que se haga.

Las reglas para la ejecución de esta exploración son: que el medio en que se efectue tenga una temperatura adecuada, de modo de no producir enfriamiento en el enfermo. La región deberá estar descubierta. Los músculos estarán relajados, las regiones simétricas de modo que la posición sea enteramente natural. El explorador procurará que sus manos no estén frías. La sensación del frío puede provocar reflejos que hagan contraer los músculos, dificultándose entonces la exploración.

El mejor medio de calentarse las manos es sumergirlas en agua caliente.

Debe hacerse la exploración con la palma de las manos, sólo para apreciar temperaturas se emplea el dorso de ellas.

La exploración debe ser hecha aplicando la mayor superficie táctil posible, adecuada a cada caso.

Se tendrá cuidado de ejecutar las maniobras con suavidad, evitando brusquedad.

Los resultados que se obtienen por este método de exploración son: unos confirmativos de algunos de los que suministra la inspección y otros, del dominio exclusivo de la palpación, así se confirman datos de forma, de volumen, algunos del estado de la superficie y los movimientos.

Los datos propios que se obtienen por la palpación son: nociones de temperatura, de consistencia, de sensibilidad dolorosa algunos movimientos vibratorios y movilidad de los planos superficiales sobre los profundos.

#### PERCUSION

Es un procedimiento de exploración que consiste en golpear, metódicamente, con el fin de provocar fenómenos acústicos, producir movimiento o localizar puntos dolorosos. Accesoriamente la percusión puede ilustrar sobre la elasticidad de los tejidos.

El más importante de los resultados que antes se anunciaron es producido por los fenómenos acústicos. Los otros dos aunque también de interés, sólo se usan en la investigación de los fenómenos músculotendinosos y en la localización de puntos dolorosos en algunas regiones óseas como la cabeza, los dientes, las vértebras etc.

La percusión se divide en directa o inmediata, e indirecta o mediata.

La primera, la directa o inmediata, es la que se realiza percutiendo directamente la región por explorar bien con la palma de la mano o con los tres dedos medios o todos ellos doblados y agrupados.

Este género de percusión fue el que preconizó Avenbrugger, médico de Viena que inventó este método en 1763 y fue el único usado hasta Piorry, médico francés inventor de la percusión mediata o instrumental en 1828.

En la percusión directa los ruidos son poco intensos, en razón de la blandura de los tejidos, principalmente en los obesos además, por poco que se ejecuten con alguna intensidad, se vuelve doloroso y unido a eso no es útil para limitar los ruidos en las diversas regiones percutidas.

Por todo esto a caído en desuso, empleándose ahora casi exclusivamente, la percusión mediata o indirecta. Se dá este nombre a la percusión que se ejecuta interponiendo un cuerpo, entre la región percutida y el instrumento percutor.

Además de la percusión mediata instrumental, se usa la percusión mediata dígito-digital, procedimiento en el que, se usa el dedo medio, o los tres dedos medios, de la mano izquierda aplicados sobre la región por percutir, y golpeando con la extremidad de la mano derecha teniendo los dos últimos falanges doblados, casi en ángulo recto, y

golpeando sobre la falangeta del dedo plexímetro.

Esto permite una aplicación comoda, porque el dedo se puede aplicar fácilmente, aún en espacios reducidos y deprimidos o con mucho vello. Además el dedo permite apreciar la elasticidad de las partes percutidas.

El procedimiento dígito-digital de percusión requiere un aprendizaje especial para realizarlo de manera útil, en cambio el procedimiento del martillo y el plexímetro es muy fácil de ejecutar.

Además de la percusión dígito-digital común ha sido propuesto emplear la percusión dígito-digital de Signorelli, llamada también ortopercusión, que consiste en percutir no sobre el dedo medio izquierdo extendido sino sobre la articulación falango-falángica del mismo dedo, doblado en ángulo recto, de modo que el contacto con la región que se percute, se haga por la extremidad de la yema.

Dicha percusión permitiría limitar los órganos de una manera más precisa y reconocer lesiones de poca extensión, difíciles de despistar con el procedimiento habitual.

La percusión se divide también en superficial y profunda según la fuerza con que se ejecuta. La conmoción que produce la percusión profunda alcanza unos cinco o seis centímetros de profundidad.

#### REGLAS:

Obvio es decir que para obtener resultados aprecia

bles por la percusión, cuando los fenómenos acústicos se trate, debe reinar silencio; además la pieza en que se efectúe el procedimiento no debe ser demasiado fría.

La región por explorar debe estar descubierta o lo más cubierta por un lienzo delgado que se aplique bien a la región, evitando que esté almidonado o sea de lana, por que en el primer caso se falsea el ruido agregándose el del lienzo aderezado y en el segundo, la lana amortigua. Los músculos estarán relajados, la contracción de ellos al tera los sonidos de percusión y dá una sensación de mayor resistencia.

Las regiones simétricas deberán estar simétricamente colocadas, para que los sonidos que se obtengan sean comp rables. La posición del enfermo variará según los casos y así se percutirá estando el individuo de pie, sentado, acostado, prefiriéndose las dos primeras posturas cuando el estado del enfermo lo permita.

Los golpes deben ser breves y rápidos, serán dirigidos cuando sea posible, de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda.

#### RESULTADOS:

Por medio de la percusión se obtienen fenómenos acústicos cuyo análisis permitirá juzgar sobre el estado de los órganos, sirve para localizar puntos dolorosos, en los huesos y en los dientes principalmente. Por la percusión

se provocan así mismo contracciones musculares.

Indudablemente que de todos los resultados enumerados el que más ricas enseñanzas proporciona es la producción de fenómenos acústicos.

Sin un conocimiento claro de las leyes físicas de los fenómenos acústicos, es imposible el diagnóstico físico.

### AUSCULTACION

Es el procedimiento de exploración clínica por medio del oído.

#### DIVISION:

La auscultación puede realizarse a distancia o por contacto directo con la región que se trate de explorar por medio de ella pueden ser apreciados diversos ruidos su ficientemente intensos, para hacerse audibles a distancia, tales como la tos, la respiración estertorosa, el ruido de succión, algunos ruidos intestinales.

La auscultación se realiza por contacto con la región por explorar, puede ser directa o inmediata, e indirecta o mediata. Auscultación directa o inmediata: es aquella que se ejecuta desnuda o interponiendo un lienzo delgado. Auscultación indirecta o mediata es: la que se ejecuta interponiendo un instrumento llamado estetoscopio.

Las ventajas del estetoscopio son reales para auscultar los ruidos del corazón o de lugares en donde la oreja no puede ser aplicada, así como para auscultar a los niños

o a personas muy agotadas por la enfermedad.

REGLAS:

La auscultación debe ser ejecutada en un ambiente en que reinte el silencio y que además esté bien abrigado.

La región por explorar debe estar descubierta con los músculos relajados. Cuando por alguna circunstancia no puede hacerse la exploración aplicando directamente el oído en la región que se ausculta, entonces se interpondrá un lienzo delgado.

Los músculos deben estar relajados porque la contracción de ellos produce ruido lo que hace que los resultados se alteren.

Por lo que se refiere al explorador, este debe tener una amplia base de sustentación y cuidará no tomar al enfermo como punto de apoyo. Procurará que al auscultar su cabeza no tenga que inclinarse demasiado, lo que produce congestión en la extremidad cefálica, que embota el oído y produce zumbidos.

En la auscultación con estetoscopio, debe tenerse cuidado de que el pabellón quede bien aplicado, si se trata de estetoscopio rígido sera sostenido únicamente por la presión de la cabeza del explorador, cuidando que nada roce el tallo del estetoscopio.

Como resultado de este método de exploración se obtienen fenómenos acústicos, cuya interpretación es precisa

para determinar el estado físico de los órganos.

### PERCUSION AUSCULTATORIA

La percusión auscultatoria no es más que una variante de la percusión en general, la variación consiste en que el ruido producido por la percusión se analice teniendo el oído en contacto, directo o indirecto, con la región que se explora.

Esta permite averiguar la trasonancia pleximétrica del tórax y limita los contornos de la proyección de los órganos sobre la pared, cuando son compactos.

### MEDICION

La medición es el método de exploración que permite comparar, pueden ser de peso, de volumen, de longitud, de presión, de intensidad luminosa, etc.

En el organismo humano son muchas y muy diversas las mediciones que se pueden realizar y por lo mismo escapan a ser sometidas a prescripciones generales, aplicables a todos los casos. Por fortuna, este método de exploración es tan fácil de ejecutar, que casi podríamos decir que no requiera ningún adiestramiento especial. Pueden medirse; la talla, el peso, los diámetros de la cabeza, del tórax o de la pelvis, la capacidad respiratoria, la agudeza visual, la cantidad de orina, etc.



### PUNCION EXPLORADORA

La punción exploradora consiste en la introducción a través de los tejidos de una aguja hueca o de un trocar fino, seguida de aspiración por medio de una jeringa, con objeto de saber si en la región de que se trata existe una colección líquida.

Para practicar la punción debe cuidarse que la aguja tenga una longitud suficiente y que el calibre sea amplio, con objeto de que puedan aspirarse líquidos muy espesos o que tengan grumos.

Una aguja de seis a ocho centímetros de largo y de seis décimos a un milímetro de calibre es muy conveniente.

El material de que estén hechas las agujas deben ser bastante maleables, de modo que no se rompan con facilidad. Las de platino son magníficas, pero resultan demasiado caras. Las de aleación de níquel presentan también muy buenos servicios y su precio es muy moderado.

Debe preferirse que la punta de la aguja no esté tallada en bisel muy largo, pues ello dificulta el paso de los grumos que pudieran encontrarse en el líquido por aspirar.

Por lo que se refiere a la jeringa, debe cuidarse que el émbolo esté perfectamente adaptado al cuerpo de la bomba, de manera que la espiración sea enérgica.

Para cerciorarse si la jeringa aspira bien se retira un poco el émbolo, de modo de introducir un poco de aire

en el cuerpo de la bomba; una vez hecho esto, se obtura el ajuste con la yema del dedo y se retira más el émbolo, soltándolo luego, dicho émbolo debe regresar bruscamente hasta el sitio donde se encontrata antes.

La jeringa debe ser de material fácilmente esterilizable. Las de cristal con émbolo macizo, de cinco a diez centímetros de capacidad, son las más recomendables. La jeringa debe adaptarse herméticamente a la aguja para no dejar penetrar aire por la unión de ellas.

Para proceder a practicar la punción explorada, hay que asegurarse antes del buen funcionamiento de la jeringa y de la aguja.

Las más estrictas reglas de asepsis quirúrgica deben ser observadas para practicar una punción de prueba.

La esterilización de la jeringa y de la aguja se logra haciéndolas hervir en agua, durante diez minutos.

La introducción de la aguja se hará poniendo en tensión la piel con la mano izquierda, llevándola lentamente y perpendicular a la región.

El momento propicio para aspirar será cuando la aguja no encuentre resistencia y que pueda moverse, con cierta libertad.

Si al aspirar no se obtiene líquido, no hay que retirar completamente la aguja desde luego sin moverla, introduciéndola un poco más, pues pudiera suceder que se haya pasado del sitio de la colección líquida, o que por el con

trario, no se haya alcanzado todavía.

Al aplicar una punción, puede suceder que el émbolo al aspirar, se encuentre forzado y retroceda al soltarlo, esto será indicio de que la aguja esta tapada o se encuentra la extremidad de la aguja en un tejido muy compacto.

## HISTORIA DEL DESCUBRIMIENTO DE LOS RAYOS X

El estudio de los rayos X está estrechamente ligado al estudio de la electricidad, así pues, al hablar de la -- historia del descubrimiento de los rayos X tenemos que referirnos a las observaciones más antiguas de los fenómenos -- eléctricos, estas se remontan al año 600 A.C. cuando Tales de Mileto descubrió la propiedad que presenta el ámber, -- cuando se trata de atraer cuerpos ligeros, como trozos pequeños de médula de sauco o corcho. A fines del siglo XVI Sir William Gilbert (1540-1603) encontró que la misma propiedad se manifestaba en otros cuerpos tales como el lacre, el vidrio y el azufre. La ciencia que estudia los fenómenos eléctricos es la ELECTRICIDAD, palabra que se deriva -- del griego "elektron", con que se denominaba al ámber y que significa que tiene el poder de atraer, de ahí que Sir William Gilbert denominará Electricidad a la ciencia que estudia esta clase de fenómenos.

Otton Von Guericke. (1602-1686) inventó la primera máquina estática rudimentaria y descubrió que los cuerpos pueden ser electrizados por el simple contacto con otros cuerpos que han sido cargados previamente de electricidad.

Cunaeus, un monje de Kleist y el profesor Muschenbrook de Leyden Holanda construyeron la primera botella de Leyden en 1744.

En 1750, durante un período de entusiasmo general por la ciencia un hábil físico francés, el abate Nollet, hacía

experimentos con el huevo eléctrico, provista de 2 electro- y en cuyo interior se había enrarecido el aire provocando - en su interior una descarga produciéndose así una chispa -- ruidosa, la cual se transformaba en un fulgor tenue que exitaba la admiración de los espectadores, llegando en ocasiones a provocar desórdenes callejeros.

Michael Faraday (1741-1867) descubrió los fenómenos de inducción eléctrica y magnética, principio en que se basa - el funcionamiento de los transformadores de alta tensión - utilizados en la producción de rayos X, ideó también los -- términos ánodo y cátodo, que dió a los electrodos positivos y negativos, denominación que conservamos hasta ahora.

En 1838 Cassiot realizó los primeros experimentos del paso de corrientes de alta tensión a través de un tubo de - vidrio en cuyo interior se había enrarecido el aire.

Posteriormente Heinrich Geissler, famoso soplador de - vidrio de Boon, Alemania en unión de Pluchor, construyeron una ampolla de vidrio de forma alargada, soldaron 2 electrogdos a los extremos de la misma, entonces con la ayuda de -- una máquina neumática lograron obtener el vacío dentro de - la ampolla hasta la presión de  $1\text{mm}$  de Hg, y haciendo pasar una corriente de alta tensión a través de los electrodos de platino, lograron hacer luminosos diversos gases (este es - el principio del funcionamiento de los tubos de neón que se utilizan en los anuncios luminosos).

En 1845 William Hittorf descubrió los rayos catódicos, llamados así porque provenían del cátodo, sin embargo, fue en 1879 quién logró producir vacíos en sus tubos, hasta de 0.00 mm de Hg (tubo de Crookes) con lo que pudo estudiar mejor los rayos catódicos, en estos experimentos ya se producían rayos X, sólo que se ignoraba su existencia. Posteriormente, Lenard y Herz lograron hacer salir a los rayos catódicos del interior del tubo.

Estos investigadores prepararon el terreno, por decirlo así, para el descubrimiento de los rayos X por el doctor Wilhelm Konrad Roentgen. El genial descubridor de los rayos X nació el 27 de marzo de 1845 en la ciudad de Alemania de Lennep, Prusia donde inició sus primeros estudios, continuándolos después en la ciudad de Apeldoorn, Holanda, matriculándose posteriormente en la Escuela Politécnica de Zurich, donde se graduó de ingeniero mecánico. Desde entonces se dedicó con ahínco a la física, siendo nombrado ayudante del profesor August Kund, físico de renombre y posteriormente se le dió la categoría de profesor privado del Instituto de Física de la Universidad de Estrasburgo, más tarde mereció el honor de ser nombrado profesor de Física y Matemáticas de la Universidad de Hohenheim y profesor de Física de Gieseen en Hossou. Finalmente llegó a ser director del Instituto de Física y rector de la Universidad de Maximiliano de Würzburg Alemania y uno de los más eminentes físicos de su tiempo.

Los trabajos sobre los rayos catódicos de los doctores Philip Lenard y Heinrich Herz le fascinaron y se dedicó a repetir los experimentos de dichos físicos, que habían realizado en la Universidad de Friederich Wilhelm en Bonn, Alemania. La noche del viernes 8 de noviembre de 1895 Roentgen trabajaba solo en su laboratorio, estaba experimentando con un tubo de Hittord Crookes, excitado por una bobina de inducción de Ruhmkorff bastante grande, equipada por un interruptor de Deprez con la que pudo producir chispas de 10 a 15 cm de longitud, o sea equivalente a un potencial de 40 a 70 kilovoltios. Como detector de rayos catódicos había preparado una pequeña pantalla fluorescente, una hoja de cartón cubierta de finos cristales de platinocianuro de bario y también placa fotográfica para registrar los efectos de los rayos catódicos.

Había cubierto un tubo de rayos catódicos piriforme con una envoltura de papel negro y estaba probando la opacidad de la habitación, de pronto, notó una débil luz tremula a cierta distancia del tubo. Al investigar encontró que la luz emanaba de su pequeña pantalla de platinocianuro de bario. La comprobación repetida y cuidadosa de su experimento confirmó su primera conclusión, que a una emanación del tubo de rayos catódicos producía un efecto sobre la pantalla fluorescente a mayor distancia de lo que había observado en experimentos anteriores, con rayos catódicos aún con su

buen tubo de Lenard.

Roentgen descubrió muy pronto que se trataba de una -- energía desconocida desde entonces que penetraba en los materiales más densos. En sucesivos experimentos demostró que desde cierta distancia penetraba el aire, una hoja de papel una carta de baraja, un libro, una tabla de madera y aún hojas de metal delgado (excepción del plomo), sin embargo a -- diferencia de los rayos catódicos, esta energía no era afectada por el iman.

Si bien el fenómeno era invisible, mostraba algunas -- propiedades similares a las de la luz visible, se proyectaba en línea recta y formaba sombras lineales de los objetos que encontraba a su paso. Roentgen dió a estas emanaciones el nombre de "Rayos X", pues como se ignoraba que clase de rayos eran, adoptó el símbolo algebraico "X", con que se designa a la incógnita llamandolos "RAYOS X", aunque también, se les designa "RAYOS ROENTGEN" en honor a su genial descubrimiento.

Mientras probaba la calidad penetrante de los distintos materiales Roentgen interpuso su mano entre el tubo y la -- pantalla y vio con sorpresa la tenue sombra de sus dedos, -- en el centro de la cual aparecían las sombras más oscuras de los huesos rodeados de los tejidos blancos de la mano.

A fin de confirmar esta sorprendente observación con-vencio a su esposa para que se prestara a ser sujeto de un



experimento. Siguiendo sus instrucciones, la señora Roentgen colocó su mano sobre un chasis fotográfico, entonces Roentgen dirigió hacia la mano las emanaciones de uno de sus tubos durante 15 minutos al revelar la placa, los huesos de la mano de la señora Roentgen aparecieron como sombras claras dentro de la imagen más oscura de los tejidos blandos de la mano; dos anillos que llevaba en un dedo resultaron casi completamente impermeables a los rayos X.

A fines de 1895 Roentgen entregó al secretario de la Sociedad Físico Médica de Wursburg su primer informe titulado "Sobre una nueva clase de rayos" informe preliminar. El artículo fue publicado inmediatamente, cuando la noticia del descubrimiento se hizo pública, causó gran sensación en el mundo científico, diversos investigadores, en distintas partes del mundo, trataron de repetir los experimentos de Roentgen, quien en marzo del año siguiente presentó un informe a la misma sociedad, titulado "Sobre una nueva clase de rayos" segundo informe, y un tercer informe que fue presentado el 10 de marzo de 1897 "Observaciones subsecuentes acerca de las propiedades de los rayos X". Estos informes son un modelo de precisión, exactitud y honradez y puede decirse que desde un principio Roentgen se dió cuenta y estudio casi todas las propiedades de los rayos X, su penetración, su acción, acción florescente, acción fotográfica y acción ionizante. Entre las primeras radiografías exhibidas

por Roentgen en una conferencia dictada el 23 de enero de 1896 ante la Sociedad Físico Médica de la Universidad de -- Wireburg, había algunos objetos tales como: una caja de pesas, un compás, un alambre arrollado en un trozo de madera, también hizo una radiografía a través de la puerta de su laboratorio y registró fotográficamente la imagen radiográfica de la pintura al plomo. Más tarde escribe "tengo fotografías de un pedazo de metal, cuya heterogeneidad se hace -- evidente con los rayos X y también una sombra radiográfica del doble cañón de una escopeta de caza cargada, en que se ven distinta y claramente todos los detalles de los cartuchos y los defectos internos de los cañones de acero. Como se ve, Roentgen fue también el precursor de la radiografía industrial.

Por supuesto que estas primitivas radiografías eran -- muy rudimentarias. Las primeras radiografías dentales mostraban solo la sombra de la pieza dentaria en forma muy rudimentaria, sin detalles y su valor diagnóstico era muy dudoso, pero hacían pensar en la posibilidad de obtener mayor claridad y precisión perfeccionando los aparatos, entonces tan deficientes y, mejorando las técnicas empleadas.

En E.U. el Dr. Edmund Kolls, dentista de Boston, realizó en América la primera radiografía dental, en 1896. Los doctores Van Woert, Lolls, Rhein, Ottolengui y Morton; fundaron en New York un club para hacer e interpretar radiografías dentales. En México se implantó la enseñanza de la Ra-

diodoncia, en la Escuela Nacional de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México en el año de 1933, por el doctor Félix del Paso como profesor titular de la materia, en esta fecha se puso en servicio en esta escuela un aparato Ritter de miliamperaje fijo, de tubo enfriado por aire, este aparato prestó muy buenos servicios por espacio de 25 años, hasta que, al pasar la Escuela a nuevo local en Ciudad Universitaria fue sustituido por modernas unidades Ritter, de miliamperaje y kilovoltaje variables, los cuales permanecieron ahí por bastante tiempo.

En la actualidad la Facultad de Odontología cuenta con un nuevo departamento de Radiología, éste departamento cuenta a su vez con cuatro cubículos cada uno con dos aparatos de Rayos X y sus respectivos Megascopios.

Estos aparatos de Rayos X son de la marca White, de 70 kVp y 15 mA, estos aparatos no cuentan con cronorrupor, como los aparatos anteriores, sino un reloj que marca impulsos así:

$1/2$  segundo es igual a 19 impulsos.

La Panel del aparato se encuentra empotrada en la pared con un brazo plegadizo.

Este departamento de Odontología cuenta también con su cuarto oscuro, el cual está constituido por una mesa de trabajo, mesa húmeda, lámpara de seguridad y un reloj para determinar el tiempo del revelado.

## NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS RAYOS X

Los rayos X son vibraciones atómicas cuyo origen se explica en la siguiente forma:

Cuando un electrón libre, animado de gran velocidad - choca dentro de un átomo pesado, con otro electrón satélite haciéndolo pasar de una a otra de las órbitas profundas del átomo, se produce un desequilibrio energético dentro de éste átomo, que se manifiesta exteriormente por la emisión de una radiación X.

Además de la característica de atravesar los cuerpos - que tienen los rayos X, también tienen otras propiedades, y que han determinado su aplicación en medicina, siendo las - siguientes:

1) Atacan las sales de plata (haluros) fundamento de la radiografía.

2) Existen la fluorescencia de determinadas sustancias

3) Su absorción por los medios biológicos va a producir modificaciones celulares, como son: irritabilidad, inhibición o destrucción, según la dosis: motivo de su utilización terapéutica o radioterapia. Esto implica además la necesidad de su manejo controlado.

## CONCEPTOS ELEMENTALES DE ELECTRICIDAD

Conviene recordar algunos conceptos elementales sobre

electricidad que ayudarán a comprender el mecanismo mediante el cual se producen artificialmente los rayos X.

### ELECTRON

Es la partícula elemental de la electricidad. Está rodeado constantemente por un campo eléctrico, y durante su desplazamiento (corriente eléctrica) adquiere momentáneamente un campo magnético.

### TENSION

Los electrones tienen igual carga eléctrica (negativa) y por eso se repelen entre sí. De esto resulta que cuando mayor sea la cantidad de electrones que contenga un conductor, más intensa resultará la fuerza que trate de separarlos. tal esfuerzo se denomina tensión o potencial.

### CAMPO ELECTRICO

Lo constituye el espacio hasta donde se manifiesta la tensión.

### CORRIENTE ELECTRICA

Al ponerse dos cuerpos en comunicación, si uno tiene exceso de electrones (negativos); respecto del otro que tiene menos electrones (positivos): la tensión del primero tra

tará de compensar la del segundo, motivándose el desplazamiento de los electrones el negativo hacia el positivo.

### POLOS

Se denomina polo negativo o cátodo el extremo o punto por el cual salen los electrones de un cuerpo y en contraposición polo positivo o ánodo el extremo o punto por el cual entran.

### CORRIENTE ALTERNA

Cuando los polos de una fuente electrógena se mantiene invariable (sin cambiar de signo); durante su funcionamiento la corriente resulta unidireccional o directa, como ocurre en las pilas en cambio cuando varían de signo funcionan alternativamente los polos como negativos o positivos, la corriente también experimentará variaciones de sentido denominándose alternada.

### CONDUCTORES

Según su comportamiento como transmisores de la corriente eléctrica, los cuerpos se clasifican en buenos y malos conductores. Entre los buenos conductores figuran los metales y entre los malos conductores los no metales.

### FUERZA ELECTROMOTRIZ

A mayor diferencia de tensión entre dos conductores --

producirá mayor velocidad de repulsión de los electrones. Esta energía cinética se denomina fuerza electromotriz, como la tensión en voltios.

### INTENSIDAD AMPERAJE

La cantidad de electrones, que se desplazan por sección de un conductor, durante un segundo, constituye la intensidad o amperaje de una corriente.

### RESISTENCIA

Es la mayor o menor oposición que ofrece un conductor al desplazamiento de los electrones, o sea la corriente eléctrica.

### POTENCIA

La potencia de una corriente corresponde al producto del voltaje por el amperaje.

### EFECTO JOULE

Al pasar por un conductor la corriente eléctrica parte de la energía cinética de los electrones, se transforma en calor. Este fenómeno se conoce como efecto JOULE.

### EFECTO EDISON-RICHARDSON

Cuando por efecto Joule se lleva a la incandescencia,

un conductor en el vacío del conductor se desprenden y se --  
 mantienen alrededor electrones libres formando el llamado --  
 "vapor de electrones". Este fenómeno constituye el efecto:  
 ELISON-RICHARDSON.

### APARATO RADIOGRÁFICO

#### CIRCUITO ELECTRICO

Sobre la base de los conceptos anteriores pasaremos --  
 a descubrir el mecanismo mediante el cual se producen arti-  
 ficialmente los rayos X.

Esencialmente, el circuito eléctrico radiógeno, está --  
 integrado por transformadores y tubo. En la mayoría de los  
 aparatos actuales, los transformadores y el tubo van ubica-  
 dos dentro de una unidad blindada denominada tanque y sume-  
 rgidos en aceite, el cual actúa a la vez como aislante y re-  
 frigerante.

#### TRANSFORMADORES

Un transformador consiste de dos arrollamientos de hi-  
 los conductores separados por un núcleo de hierro.

Un arrollamiento es de hilo grueso y corto, de pocas --  
 espiras, y el otro es de hilo largo y fino, con gran número  
 de espiras. El funcionamiento de un transformador ocurre --  
 así:

La corriente alternada que pasa por una de las bobinas



llamada primario, se eleva progresivamente en un sentido hasta llegar a su máximo, descendiendo a continuación hasta cero, para repetir en sentido contrario el mismo fenómeno. En esta forma el campo magnético que ella determina a su alrededor experimenta una variación de intensidad un cambio de signo. Estas modificaciones inducen otra corriente también alternada en la segunda bobina o secundario.

### TUBO DE RAYOS X

Los tubos de rayos X constan de tres partes especiales: una Ampolla de vidrio en la que se ha hecho el vacío, un Filamento incandescente o cátodo y un ánodo previsto de una superficie de choque o reflexión adecuada. La envoltura de vidrio o ampolla herméticamente sellada tiene en su interior el cátodo y el ánodo. Entre uno y otro fluye la corriente eléctrica sin afectar para nada el vacío. El tubo Roentgen se encuentra protegido por una materia que lo recubre, salvo en un portillo o ventana que permite el paso de los rayos X emitidos, el ánodo contiene un pequeño bloque o placa de tungsteno sobre la cara que mira hacia el cátodo. Esta placa de tungsteno es el centro o foco donde van a chocar los electrones desprendidos del cátodo.

El filamento del cátodo hallase rodeado por un reflector de molibdeno. Dicha superficie colectora concentra el flujo de los electrones emitidos por el filamento catódico sobre una área limitada de la placa o foco del ánodo. Da-

do que el filamento tiene forma lineal, los electrones chocan sobre la placa del anticátodo también sobre una línea focal. La protección metálica o blindaje que rodea al tubo de vidrio sirve también para evitar la pérdida o escape de radiaciones inútiles. El espacio que queda entre el tubo de vidrio y el blindaje está lleno de un aceite especialmente refinado.

En síntesis, la función del tubo consiste:

- 1) Producir vapor de electrones.
- 2) Acelerar estos contra el anticátodo.
- 3) Emitir rayos X.

#### CIRCUITO DEL APARATO DE RAYOS X

Los aparatos de rayos X emplean múltiples circuitos para operar. Tres de ellos constituyen la base de toda su acción: el primario, o de baja tensión, el secundario o de alta tensión y el filamento o de calentamiento. Sin embargo, toda la electricidad utilizada para que funcione el aparato de rayos X se obtiene de una sola fuente: La línea de alimentación.

#### CIRCUITO PRIMARIO

Integran el circuito primario el Autotransformador, El bobinado primario del transformador de "alta", los Circuitos de "baja" necesarios para hacer funcionar los moder

nos equipos.

Una tensión de 110-120 ó de 220-240 voltios y una intensidad oscilante entre los 10 y los 100 amperios de acuerdo con los requerimientos de cada caso, fluye a lo largo del circuito primario. Otro requisito de esta alimentación primaria es que la corriente sea alterna.

Al penetrar en el aparato de rayos X, la corriente primaria circula a través de las siguientes partes: interruptor del circuito conector magnético de inmersión, amperímetro, regulador del miliamperímetro y transformador para el filamento. Tras la regulación manual del adecuado kilovoltaje secundario, efectuada por medio del transformador de alta tensión.

La línea de alimentación (red de corriente) pasa por fusibles antes del interruptor inicial. Este interruptor primario permite a la corriente suministrada desde afuera entrar en el circuito homónimo cuando esta cerrado.

Esta llave suele ir montada sobre el panel de control bajo el rótulo de interruptor general de corriente.

El regulador de tensión forma parte del sector primario del transformador y, cual indica su nombre, regula el voltaje de ingreso. El voltímetro se halla paralelo dentro de la línea de alimentación y nos indica los voltios emitidos por el autotransformador.

El propósito de este medidor es el de registrar antes de la exposición, qué kilovoltaje se emitirá durante la -

misma.

El interruptor del circuito se halla montado en serie con el disparador de exposición y el conector magnético. En cuanto al circuito de tiempo, lo integran el cronómetro contador, el conector magnético y una llave o interruptor del circuito, tiene por misión prevenir que un exceso de carga dañe las delicadas estructuras del aparato de rayos X.

El autotransformador aumenta o reduce el potencial de la corriente que ingresa.

El conector magnético sumergido en aceite actúa como un relé para corriente intensa, y es accionado por la débil corriente que circula por el interruptor de mano y el contador de tiempo. Este dispositivo reduce el peligro de una descarga para el operador y la electrólisis en los puntos de contacto, que caracteriza a la corriente de alta tensión.

Los contadores de tiempo, denominados comúnmente relojes, se incorporan a la instalación de rayos X para controlar el comienzo y la terminación de la exposición radiográfica. Estos contadores se hallan conectados en el circuito primario al primer enrollado del transformador de alta tensión.

El fotosensímetro, se utiliza para obtener el mismo grado de densidad radiográfica en las radiografías en serie, como en el caso de la fluoroscopia y radiografía.

El amperímetro está montado en serie con el circuito primario para registrar la carga o amperaje de la corriente del filamento.

El miliamperiosselector se encuentra en serie con una bobina de resistencia o reóstato y el transformador de filamento de inmersión en aceite. Es éste un transformador de reducción que suministra al filamento del tubo Roentgen el amperaje suficiente para calentarlo.

#### CIRCUITO SECUNDARIO

El circuito secundario se inicia y termina en el bobinado secundario del transformador de alta tensión y conduce el elevado voltaje utilizado en la producción de rayos X. Esta corriente secundaria recorre el siguiente camino: Bobinado secundario del transformador de alta, Válvulas, Tubo Roentgen y miliamperímetro.

El transformador de alta tensión se encuentra totalmente sumergido en aceite como medida de prevención.

En los equipos modernos, un miliamperímetro se encuentra montado en serie en el panel de control, dentro del circuito de alta tensión. Este miliamperímetro mide la intensidad promedio de la corriente del tubo, un miliamperio es el 1/10.00 de un amperio.

#### CIRCUITO DE FILAMENTO

El circuito primario supe la corriente necesaria pa-

ra el llamado circuito de filamento, el cual es también frecuentemente circuito de calentamiento. El transformador del filamento produce la corriente que calienta a éste que circula por el cátodo del tubo Roentgen. La corriente de calentamiento para los cátodos de las válvulas se origina en una determinada posición del transformador automático. La corriente actúa produciendo en los filamentos catódicos el calor suficiente para que se produzca la tensión secundaria, traducida en una emisión termiónica.

### ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL CIRCUITO BASICO

#### INTERRUPTOR GENERAL

El circuito de rayos X se pone en conexión con la red eléctrica general por medio de un interruptor bipolar de este modo cuando no se utiliza el aparato puede ser separado totalmente de la red general.

#### LAMPARA PILOTO

En la mayoría de los aparatos, la conexión con la red general se controla visualmente mediante la luminosidad de una pequeña lámpara piloto, simple accesorio que evita dejar conectado el aparato durante el tiempo en que no se usa.

#### VOITMETRO

Este instrumento generalmente se coloca en relación con el autotransformador.

COMPENSADOR

A fin de compensar las variaciones temporarias que experimenta la corriente de la red general, se emplea un auto transformador que manejando su primario permite compensar la falta de exceso de voltaje de corriente de la red general.

MILIAMPERIMETRO

Para conocer la intensidad de la corriente de alta tensión se intercala en el circuito del tubo un miliamperímetro, el cual indica el miliampereaje promedio.

REOSTATO DE CALIFACCION

Un reóstato, o sea una resistencia variable, permite modificar la intensidad de la corriente de baja tensión que pasa por el filamento y con eso aumentar o disminuir el número de electrones libres.

CONTROL DE KILOVOLTAJE

En los aparatos dentales más completos, es posible variar también el kilovoltaje de la corriente de alta tensión lográndose con ello modificar, dentro de sus límites útiles la penetración.

PROTECCION DEL CIRCUITO

La protección del circuito se realiza por medio de fusibles u otros dispositivos automáticos que los separan de la red general cuando las variaciones pasan los límites de seguridad.

### CALIDAD Y CANTIDAD

Así como las radiaciones luminosas se identifican por su calor y cantidad, los rayos X lo son por su calidad y cantidad.

#### CALIDAD (KILOVOLTAJE)

La calidad de los rayos X depende de la longitud de onda, la cual se halla relacionada matemáticamente con la diferencia de tensión o kilovoltaje utilizado.

Por su calidad los rayos X se consideran blandos, medios, duros, la penetración de los rayos en los cuerpos será mayor o menor.

Los rayos blandos, por tener mayor longitud de onda, son menos penetrantes, porque son absorbidos fácilmente por los cuerpos; en cambio los rayos duros, por tener menor longitud de onda, se absorben en menor cantidad, siendo en consecuencia más penetrantes.

#### CANTIDAD (MILIAMPERAJE-TIEMPO)

Cada radiación X representa el choque de un electrón libre por lo tanto, la cantidad de los rayos X que emite el tubo estará íntimamente relacionado con el número de electrones que chocan por segundo en el anticátodo, esto es, con la intensidad de la corriente de alta tensión.



## RADIO SOMBRAS DENTOMAXILARES

### CONTROL DE LA FORMA

#### PROPAGACION DE LOS RAYOS X

Los rayos X se propagan igual que los luminosos en línea recta, las radiosombras se forman de acuerdo con leyes comunes a la óptica. Por lo tanto, como base técnica radiográfica, es necesario conocer algunos principios sobre condiciones y relaciones del foco objeto-pantalla, en nuestro caso: foco-diente-pantalla.

#### ANGULO DE RADIOPROYECCION

Es el formado por los rayos que partiendo del foco como vértice pasan tangentes por dos puntos opuestos del objeto, el ángulo de radioproyección desempeña importantísimo papel en la formación de las radiosombras.

#### RAYO NORMAL

Se denomina así el que incide perpendicularmente al plano de la película. Cualquier rayo del haz puede ser normal.

#### RAYO CENTRAL

Es el que va ubicado en el centro del haz. La dirección de este rayo se controla mediante centralizadores o colimadores.

## PLANO GUIA

La radioproyección en plano de la imagen radiológica es una serie de imágenes superpuestas de las secciones transversales del objeto. Por lo tanto a fin de controlar la forma es necesario que las radioproyecciones se hagan tomando como guía uno de los planos o secciones de orientación principales del objeto, frontal, horizontal y sagital.

## PRINCIPIOS RADIOPTICOS

### 1) TAMAÑO DEL FOCO DEBE SER MINIMO

En la práctica, esto se traduce en imágenes con mayor definición, es decir, en imágenes bien limitadas, nítidas, no borrosas.

En la práctica, al estar los focos constituidos por superficies, cada uno de los puntos que los forman radioproyectan por separado una imagen; la no coincidencia de este infinito número de imágenes simples hacen que la imagen compuesta aparezca delimitada por un borde difuso o penumbra, cuyo ancho dependerá del tamaño del foco.

Lo anterior explica que para obtener registro nítido o definición, que permita apreciar o controlar bien el detalle, sea condición básica la utilización de focos reducidos o puntiformes. Con estos focos la penumbra resulta imperceptible.

### EFEECTO GOTZE

Este efecto hasta cierto punto imprevisto, lo constituye el hecho que la inclinación del ánodo, se traduce en mayor grado de penumbra en el lado del registro correspondiente al cátodo comparativamente con el lado correspondiente al ánodo, donde el registro muestra inversamente la mayor definición o nitidez.

Tal efecto denominado GOTZE, se produce a causa de -- que los rayos originados en puntos opuestos de la superficie de emisión al pasar tangentes por el lado catódico del objeto, forman ángulos mayores que al pasar por el lado -- anódico.

### II) LA DISTANCIA FOCO OBJETO DEBE SER MAXIMA

Mientras disminuye la distancia entre la película y - el objeto, si bien el ángulo de radioproyección permanece invariable, sus lados se registran en puntos más próximos - a los que se supone se registrarían utilizando rayos paralelos. La mayor proximidad de la película al objeto reduce al mínimo el efecto del ángulo de radioproyección, o sea - el aumento que éste necesariamente provoca. En teoría, se obtendrá una radiosombra matemáticamente isométrica hacien do coincidir el plano guía del objeto con el plano de la - película.

III) LOS RAYOS DEBEN PASAR POR EL CENTRO DEL PLANO  
GUIA E INCIDIR NORMALMENTE EL PLANO DE LA  
PELICULA.

Cuando los rayos pasan perpendicularmente por el centro del plano-guía, ambos lados de los ángulos de proyección recorren igual distancia objeto-película, resultando la radiosombra proporcionada, y además los planos anteriores y posteriores se radioproyectan con un centro común. - En caso contrario, si los rayos pasan también perpendicularmente pero por otro punto que no sea el centro de plano-guía ambos lados del ángulo de radioproyección recorren diferentes distancias objeto-película, con lo cual la radiosombra resulta más aumentada en relación con el lado del mayor recorrido.

IV) EL PLANO-GUIA DE OBJETO Y EL PLANO DE LA PELICULA  
DEBEN PERMANECER PARALELOS.

Este principio técnico que completa el anterior lo motiva el hecho de que cuando el plano-guía del diente, o de la cabeza, y el plano de la película dejan de ser paralelos, forman entre ambos un ángulo diedro, lo que origina dos efectos antagónicos.

1) Si los rayos se dirigen perpendicularmente al plano de la película, la radiosombra del plano-guía se radioproyectará acortada.

2) Si los rayos se dirigen perpendicularmente al pla-

no guía del aiente, la radiosombra resultará alargada.

V) LA PELICULA DEBE PERMANECER PLANA.

Esta exigencia técnica que corresponde casi al procedimiento retroalveolar o periacical con cono corto, es de particular importancia, pues su incumplimiento se traduce muy frecuentemente en malas interpretaciones.

VI) LA DISTANCIA POCO PELICULA DEBE SER MINIMA.

Mientras disminuye la distancia entre la película y el objeto, si bien el ángulo de radioproyección permanece invariable, sus lados se registran en puntos más próximos a los que se supone se registrarían utilizando rayos paralelos. La mayor proximidad de la película al objeto reduce al mínimo el efecto del ángulo de radioproyección, o sea el aumento que éste necesariamente provoca. En teoría, se obtendrá una radiosombra matemáticamente isométrica haciendo coincidir el plano guía del objeto con el plano de la película.

En la práctica, debe tenerse muy en cuenta que las curvaturas que necesariamente obliga a efectuar la conformación anatómica oral, deben limitarse sólo a los extremos del paquete, cuidando de que siempre quede plana la parte central o focal, ya que las curvaturas verticales son más notables en el tercio apical, en cambio las horizontales -

hacen aparecer los dientes más anchos.

TONO O DENSIDAD RADIOGRAFICA  
DENSIDAD RADIOGRAFICA

La imagen radiográfica es el resultado de la distribución de pequeñas partículas de plata metálica negra que ocupan las capas de emulsión de la película.

La variedad de tonos que se observa en las radiografías se debe a que las partículas forman depósitos de distintas densidades.

El tono o grado de enegrecimiento determinado por la densidad del depósito de plata negra se denomina técnicamente densidad radiográfica.

Radiográficamente, el grado de enegrecimiento indica la cantidad de rayos X que han llegado a la película después de atravesar el objeto.

En el negativo, la intensidad de tono o grado de enegrecimiento o densidad radiográfica resulta inversamente proporcional a la cantidad de rayos absorbidos por el objeto; en otras palabras cuando mayor cantidad de rayos absorben los tejidos, tanto menor cantidad llega a la película.

CUERPOS RADIOLUCIDOS, RADIOPACOS  
Y RADIOTRASPARENTES

Según la cantidad de rayos absorbidos, un objeto puede resultar radiotransparente, radiolúcido o radiopaco.

1) Cuando el objeto haya absorbió una mínima cantidad de rayos y al llegar prácticamente a su totalidad a la película, el tono sera obscuro, se tratara de un objeto transparente.

2) Cuando el cuerpo absorba una mediana cantidad de rayos y el tono sea gris al cuerpo será radiolúcido. Por Ejemplo: Encía, Saliva.

3) Cuando el cuerpo absorba la totalidad o gran cantidad de rayos y el tono sea claro, el cuerpo sera radiopaco ejemplo: Esmalte, oro.

### FACTORES QUE DETERMINAN LA RADIOABSORCION

#### NUMERO ATOMICO

La clase de átomos que predominan en un cuerpo o tejido determinan la mayor o menor absorción de los rayos X, - radiográficamente un tejido sólo representa una mezcla física de átomos de distintas cantidades y calidades.

Los tejidos blandos están constituidos por átomos livianos por eso radioabsorberán mayor cantidad de rayos que los tejidos duros.

Por lo tanto, a cause del factor número atómico, los tejidos blandos resultan normalmente radiolúcidos y los duros radiopacos.

#### DENSIDAD

La densidad se halla íntimamente ligada con la absor-

ción de los rayos X. Cuanto más denso es un cuerpo, tanto mayor es la absorción.

El aumento de densidad física de los tejidos supone aumento de la cantidad del átomo de calcio o densidad cálcica, la cual permite la diferenciación radiográfica de los mismos.

En cuanto a los tejidos blancos, por tener una densidad próxima a la del agua se registran en un mismo tono, lo cual no permite hacer diferenciaciones en sus registros.

### ESPESOR

El factor espesor, también, significa cantidad de átomos en consecuencia su aumento de absorción de los fotones X, a medida que aumenta el espesor en progresión aritmética, la absorción se hace en progresión geométrica.



### ACCION NOCIVA DE LOS RAYOS X

Los rayos X, gamma, alfa, beta y cósmicos son ionizantes. Su acción sobre átomos y moléculas provoca su división en iones; los iones pueden volver a reunirse bajo nuevas formas químicas.

En nuestro organismo, la acción ionizante se hace sentir especialmente en los cromosomas, cuyos efectos se manifiestan durante la división celular, causando la evolución anormal o la muerte de la célula. La acción de los rayos X sobre las células sexuales trae como consecuencia alteraciones en la transmisión de los caracteres hereditarios (mutaciones).

Los efectos ionizantes se producen proporcionalmente a la cantidad de radiaciones absorbidas y a la radiosensibilidad de las células que la absorben.

#### RADIACIONES X (IONIZANTES)

- 1) PRIMARIA O UTIL, que emite el foco, en forma de cono o haz a través de la ventana del tubo. Su dirección puede predeterminarse (angulaciones) y por lo tanto es controlable.
- 2) SECUNDARIA, emitida por los objetos que son alcanzados por los rayos primarios principalmente la cabeza del paciente. Esta emisión secundaria se hace en todas direc-

ciones.

3) POR ESCAPE, que escapa de la cabeza del aparato (tubo) por otros lugares por su ventana de emisión.

#### MANIFESTACIONES CLINICAS DE LOS EFECTOS NOCIVOS

Cuando la cantidad de rayos absorbida por el paciente o por el profesional sobrepasa ciertos límites, su efecto sobre el organismo es de notable perjuicio, el cual puede manifestarse bajo formas general o local, según las células atacadas.

Entre las manifestaciones generales figuran la leucemia, anemia, esterilidad, aborto, etc., y entre las locales particularmente dermatitis y alopecia.

Cuando se aplican los métodos intraorales debe evitarse la irradiación innecesaria del cristalino, ya que dosis no excesivas, provocan cataratas y más importante siempre debe evitarse irradiar la glándula tiroides en niños, dado que dosis no elevadas recibidas en la primera infancia, provocan cáncer en la glándula.

Es también importante saber que en los dedos del profesional, cuando éste los usa indebidamente para sostener el paquete radiográfico durante la exposición, los efectos nocivos pueden manifestarse bajo forma de dermatitis crónica.

Las manifestaciones clínicas que progresivamente suelen aparecer en estos dedos son: sequedad de la piel, esca

mosidades, fisura, queratosis y carcinoma.

### EFFECTOS SOMATICOS Y GENETICOS

Se consideran dos tipos de efectos, los somáticos, relativamente bien conocidos, que no pasan del individuo. Los mismos corresponden al cuerpo o soma. Los otros los genéticos interesan los genes, y no se manifiestan en los irradiados sino en sus descendientes.

Es importante tener presente que todos los efectos son irreversibles y acumulativos o sea que los tejidos irradiados no retornan a la normalidad y además las dosis recibidas, se suman unas a otras, aun distanciadas en el tiempo.

En cuanto a diferencias, entre ambos efectos somáticos y genéticos, son las siguientes: para que se manifiesten los primeros es necesario pasar o alcanzar ciertas dosis/umbral, circunstancias que permite, por debajo de esas dosis radiografías sin riesgo, en cambio tratándose de los genéticos las cosas son distintas, ya que en este caso aun una mínima dosis resulta activa.

### RELACION EDAD-RADIOSENSIBILIDAD

Sobre los efectos somáticos y genéticos, es de fundamental importancia tener presente que la radiosensibilidad es inversa a la edad.

Esto explica la hipersensibilidad de todos los teji-

dos fetales, que es máxima particularmente durante los tres primeros meses del desarrollo, época en la cual una relativa pequeña dosis de rayos absorbida puede ser suficiente para provocar malformaciones (25 rades).

Se indica también que la radioabsorción por el feto de dosis no exageradas puedan determinar ceguera y, por otra parte, también, los niños expuestos in utero a los rayos X, presentan un riesgo mayor de leucemias y otras formas de cáncer que los niños no expuestos.

#### PERIODO LATENTE

Se denomina periodo latente al tiempo transcurrido entre la exposición y la aparición de los efectos.

Así, cuando se aplican fuertes dosis el efecto aparece a los pocos días (eritema), en cambio cuando se trata de dosis mínimas se acepta que sus efectos puedan aparecer aun después de 25 años.

#### DISTRIBUCION DE LA DOSIS

##### -RESPECTO AL PACIENTE

##### DOSIS FACIAL O DOSIS DE ENTRADA

La determinan los rayos primarios que recibe la cara directamente desde el foco, más una menor cantidad de rayos secundarios retrógrados originados en los tejidos subcutáneos y también los rayos secundarios originados en el colimador, cuando éste no sea el indicado.

### DOSIS SUBABDOMINAL

Esta representada por los rayos secundarios, que emitidos por la nariz, mandíbula del paciente más la del colimador cónico plástico, que a través del aire, llega a la región subabdominal: GONADAS/GESTACION.

a) es mayor en el niño que en el adulto.

b) es mayor en el sexo masculino que en el femenino a causa de que los testículos están más cerca de la piel que los ovarios.

### RESPECTO DEL PROFESIONAL Y PERSONAL AUXILIAR

#### DOSIS PROFESIONAL

Esta formada principalmente por los rayos secundarios y por escape que llegan al cuerpo del profesional o personal auxiliar cercano.

### EXPOSICIONES AGUDAS Y CRONICAS

El paciente representa un factor transitorio a quien necesariamente se debe exponer a una dosis de rayos primarios, que por todos los medios posibles debe tratarse sea lo mínimo posible, en cambio el profesional representa factor permanente y está expuesto diariamente a variables dosis de radiación secundaria, cuya suma o acumulación debe tratarse, también por todos los medios posibles, reducir al mínimo, y exponerse al haz primario es hacer exactamen-

te lo contrario.

### CANTIDADES Y MEDIDAS DE LA CANTIDAD DE RAYOS X

Para medir la cantidad de rayos X se utilizan unidades biológicas y físicas.

#### DOSIS ERITEMA

La dosis eritema es la cantidad capaz de provocar el enrojecimiento de la piel. Su comprobación, particularmente en el paciente dental, es índice de que éste ha absorbido una cantidad peligrosa.

Entre las unidades físicas tenemos.

#### ROETGEN INTERNACIONAL O R

Corresponde a la cantidad de radiación X capaz de liberar por ionización de 0,001293 gramos de aire.

#### EL RAD

Es la unidad de radiación absorbida.

#### EL REM

Corresponde a la cantidad de cualquier radiación ionizante que produce el mismo efecto biológico en el hombre y mamíferos, que el producido por la absorción de R de rayos X o

gamma.

### EL RBE

Es la comparación entre dos radiaciones ionizantes respecto de la capacidad para producir un efecto similar.

### MAXIMA DOSIS PERMISIBLE O MDP

Actualmente se considera que una persona mayor de 18 años puede ser expuesta sin peligro, para la totalidad de su cuerpo, gónadas, órganos formadores de la sangre y cristalino, a un promedio de 0,1 R por semana, sin pasar de 3 R en 13 semanas, llegando sólo a 5 R como máximo total anual esta dosis es la máxima permisible o MDP.

### PROTECCION ANTIRRAYOS X

#### MEDIOS FISICOS DE PROTECCION PARA EL PACIENTE

#### FILTRACION

La filtración consiste en interponer entre el foco y el paciente una lámina de metal (aluminio, cobre, etc.), que al absorber principalmente los rayos de mayor longitud principalmente los rayos de mayor longitud de onda evita que estos sean absorbidos por la piel del paciente.

### DIAPRAGMACION-COLIMACION

Diafragmación es interceptar el haz de rayos X con objeto de reducir su acción. Colimar es determinar la dirección del haz de rayos X.

### REDUCCION DE TIEMPO DE EXPOSICION

- A) Utilizando películas rápidas.
- B) Mediante el empleo de pantallas reforzadoras.
- C) Mejoras en el laboratorio.

### AUMENTO DE KILOVOLTAJE

El aumento de kilovoltaje se traduce en menor proporción de rayos largos blandos.

### AUMENTO DE LA DISTANCIA FOCO PIEL

A causa de la divergencia de los rayos X, al tomar cualquier radiografía, la superficie de la piel por la cual entran los rayos más juntos recibe mayor dosis que igual superficie de película, más alejada del foco por la cual pasen los rayos más separados, simplemente la dosis piel de entrada siempre es mayor que la dosis radiográfica.

### PANTALLAS ANTIRRAYOS X

Pantalla submandibular: En todos los casos en que se tra-



te de embarazadas o de niños, es indispensable recurrir a la utilización de pantallas antirrayos X como lo son los delantales y las pequeñas pantallas submandibulares.

Los delantales son flexibles, pero relativamente pesados a causa de estar confeccionados con goma plomada. Las pantallas submandibulares están constituidas por simples láminas de plomo de forma semicircular con una escotadura central, que se mantienen rígidas por otro material.

MEDIOS DE PROTECCION PARA EL PROFESIONAL  
Y PERSONAL AUXILIAR

- A) Evitar el haz primario.
- B) Tener presente la máxima dosis permisible.
- C) Distanciarse de la cabeza del paciente y de la del aparato.
- D) Tener en cuenta que también la protección del paciente representa protección para el profesional y personal auxiliar.
- E) Debe controlarse periódicamente la cantidad de radiación recibida.

## TCMA DE RADIOGRAFIAS

### METODO RETROALVEOLAR, PERIAPICAL O DENTOALVEOLAR

En este método el paquete se coloca por lingual o palatino, permite el registro total del diente-alvéolo radioproyectado de acuerdo con el plano gufa. frontal.

El método retroalveolar indicado para todo lo que radiográficamente pueda estar relacionado con el diente alvéolo, se aplica mediante dos procedimientos generales:

I) por bisección y II) por paralelismo.

### PROCEDIMIENTO POR BISECCION O CON CONO CORTO

Este procedimiento puede considerarse clásico en la práctica odontológica. Se caracteriza por el empleo de la dirección bisectal del R.C. y la distancia como (distancia foco-película próxima a 20 cm, no es igual en todos los aparatos).

A pesar de la falta de isomorfismo (distorsión leve de los registros), originado en la dirección bisectal, este procedimiento es el más utilizado en radiología. Su conducción es la siguiente:

#### I) EXAMEN ORAL Y FACIAL

El objeto de este paso es informar al profesional so-

bre las características anatómicas relacionadas con la técnica, tales como forma del paladar, posición del arco cigomático, falta y posición de los dientes, estado de la mucosa.

Este examen indicará la presencia, en el trayecto de los rayos, de algunos objetos tales como prótesis removibles, anteojos, horquillas, etc., objetos metálicos que por su condición pueden y deben ser retirados para evitar su registro.

## II) POSICION DE LA CABEZA

Una vez efectuado el examen anterior debe darse a la cabeza del paciente una posición determinada, la cual será diferente según se trate de radiografiar la dentadura del maxilar o de la mandíbula.

El objeto de este paso es colocar la dentadura en una posición determinada en el espacio, necesario para controlar la dirección del R.C.

Para lograr correctamente las posiciones para el maxilar y para la mandíbula debe recurrirse a una posición ocular previa.

### POSICION PREVIA-NIVEL PUPILAR

POSICION I - DENTADURA SUPERIOR. Para radiografiar los dientes superiores, desde la posición ocular, la cabeza debe llevarse hacia adelante, de manera que el plano --

oclusal de la dentadura, quede como la línea bipupilar, -- horizontal o, lo que es lo mismo, paralelo al horizonte o al piso.

Esta posición del plano oclusal superior se controla, observando en la línea imaginaria trago-ala de la nariz - también es horizontal. Una indicación práctica para facilitar esta operación es pedir al paciente que mire hacia - abajo (rodillas), y lo que le hará llevar la cabeza hacia adelante, próxima a la posición requerida.

POSICION II DENTADURA INFERIOR. Desde la posición ocular, la cabeza debe llevarse hacia atrás de manera que el plano oclusal inferior quede horizontal. En este caso, el control se hace a través de la línea comisura labial, y la indicación al paciente es la de mirar hacia arriba.

### III POSICION Y COLOCACION DEL PAQUETE CONDICIONES.

Respecto del manejo del paquete, el operador debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) La cara activa debe mirar hacia el foco.
- b) El eje mayor del paquete debe colocarse vertical-- mente para los dientes anteriores, y horizontal para los - posteriores.
- c) Para no provocar dolor, los ángulos del paquete de ben curvaree ligeramente con los dedos.

Una vez introducido el paquete:

d) Cuando se radioproyecta un número impar de dientes el eje mayor o menor del paquete debe coincidir con el plano medio de la corona del diente centrado; cuando se radioproyecta un número par, el eje mayor o menor debe coincidir con el plano que pasa por el espacio interproximal de los dientes centrales.

e) El borde libre del paquete debe permanecer paralelo al plano oclusal.

f) El borde libre del paquete debe dejar un pequeño margen de las cúspides y bordes incisales.

#### SOSTEN DEL PAQUETE

Cuatro medios se pueden utilizar para que el paquete sea sostenido en posición correcta por el paciente; Digital, con soporte, lingual y a presión. El procedimiento digital es el más utilizado, consiste en:

Sostener el paquete en posición (presión) utilizando uno de los propios dedos del paciente. Algunos autores indican la utilización del pulgar para el maxilar y el índice, indistintamente para una y otra arcada. En todos los casos, el paciente debe utilizar la mano contraria al lado que se radiografía.

Para lograr más estabilidad, deben apoyarse los dedos restantes en la cara, cuidando a la vez que permanezcan -

fuera del trayecto de los rayos, lo cual resulta fácil haciendo cerrar el puño.

Otros detalles técnicos sobre este medio de sostén son los siguientes:

a) El dedo nunca debe apoyarse en el centro del paquete a fin de evitar su curvatura en la parte central.

b) La presión del dedo no debe ser ni excesiva ni débil; en el primer caso el paquete puede deslizarse en el segundo puede dislocarse a causa de su elasticidad.

#### IV DIRECCION DE LOS RAYOS (R.C.)

Para radiografiar correctamente un diente o grupo dentario es necesario dirigir el R.C. a un punto determinado; ubicación del ápice, de acuerdo con las angulaciones: una respecto al plano oclusal y la otra al plano sagital.

#### ANGULOS VERTICALES O DE ALTURA

La inclinación que se debe dar al tubo respecto del plano oclusal, para que el R.C. incida perpendicularmente a la bisectriz, será también distinta para cada diente o grupo dentario.

Los ángulos verticales que forma el R.C. respecto del plano oclusal puede leerse directamente en el goniómetro que con este propósito llevan en su cabeza los aparatos dentales. Estos ángulos se consideran positivos cuando se forman sobre el plano de oclusión, y negativos cuando lo -

hacen por debajo. Esto hace que técnicamente, los ángulos verticales vayan precedidos convencionalmente por el signo más para los dientes superiores y por el signo menos para los dientes inferiores.

#### ANGULOS VERTICALES (PROMEDIOS)

Como valores promedio de estos ángulos, que difieren según los autores, pueden utilizarse como prácticos los siguientes:

#### INCISIVOS Y CANINOS

SUP. +45°/50°  
INF. -20°/15°

#### PREMOLARES

+35°/40°  
-10°

#### MOLARES

+25°/30°  
0°/-5°

### METODO INTERPROXIMAL

Este método permite el registro parcial y simultáneo de grupos dentarios antagonistas, según una radioproyección prácticamente ortogonal.

### PROCEDIMIENTO DE RAPER

Las características técnicas de este procedimiento es la que los paquetes llevan su propio medio de sostén una aleta o lengüeta, para ser mordida durante la exposición.

Los registros obtenidos mediante este procedimiento - resultan excelentes para:

- 1) Detectar caries proximales incipientes.
- 2) Controlar la penetración de caries proximal y ocular respecto a la cámara pulpar.
- 3) Conocer la topografía de la cámara previamente a la preparación de cavidades.
- 4) Controlar el borde cervical de coronas y obturaciones.
- 5) Examinar los tabiques o crestas interdentarias.
- 6) Determinar la presencia de caries secundarias.

### TECNICA

Posición de la cabeza. Posición I.



Posición del paquete: Difiere según se trate de dientes anteriores y posteriores.

### DIENTES ANTERIORES

En los paquetes para dientes anteriores la lengüeta coincide con el eje corto del paquete.

El paquete se coloca por lingual apoyando su aleta sobre los dientes inferiores de modo que el eje largo del paquete quede frente al espacio interproximal o al eje dentario.

En estas condiciones se le indica al paciente que cierre de modo que los dientes superiores e inferiores toquen borde con borde.

Para prevenir la curvatura del paquete por tracción de la lengüeta se puede colocar encima y debajo de ella -- dos pequeños rollos de algodón.

Cuando se utilizan paquetes transformados a causa de su ancho, debe practicárseles cuatro dobleces en sus puntas. Esto le permite adaptarse a la bóveda palatina y al arco inferior permitiendo su aproximación a las coronas sin curvarse.

### DIENTES POSTERIORES

La lengüeta debe coincidir con el eje largo del paquete. Ubicado el paquete por lingual centrado, se apoya su lengüeta sobre las caras oclusales inferiores y se indica-

al paciente que cierre normalmente.

### DIRECCION DEL RAYO

#### Angulos:

Verticales  $+5^{\circ}$ ,  $+8^{\circ}$  para todos los grupos dentarios.

Horizontales  $0^{\circ}$  incisivos,  $45^{\circ}$  caninos,  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  premolares.

#### Entrada:

Región anterior, incisivos: punto de contacto.

Caninos: eje dentario.

Posteriores: sobre la línea comisura labial-lóbulo de la oreja.

### ANGULOS HORIZONTALES O LATERALES

#### (FORMALOS POR R.C. Y PLANO SAGITAL MEDIO)

Para que el registro del diente no se distorsione lateralmente y para que no se superponga al de los dientes - vecinos el R.C. debe pasar por el eje del diente o por el eje del diente o por el espacio interproximal, siguiendo - el radio de curvatura del arco dentario. Esta dirección - del R. C. se denomina orto-radial.

### ANGULOS HORIZONTALES (PROMEDIOS)

Como en el caso de los ángulos verticales, pueden dar se ángulos horizontales promedios:

INFERIORES

CENTRALES	0°
LATERALES	0°
CANINOS	45°
PREMOLARES	70°-80°
MOLARES	80°-90°

SUPERIORES

CENTRALES	0°
LATERALES	20°
CANINOS	45°-65°
PREMOLARES	65°-75°
MOLARES	80°-90°

PUNTOS DE INCIDENCIA FACIALES

Para completar este paso, una vez dados al tubo las -  
angulaciones vertical y horizontal correspondientes, la -  
punta del centralizador se colocará frente al ápice o los  
ápices de los dientes a radiografiar.

Topográficamente corresponden los siguientes puntos -  
de reparo facial:

Para la dentadura superior, sobre la línea trago-ala  
de la nariz.

Para el incisivo central...arriba de la punta de la  
nariz.

Para el incisivo lateral...ala de la nariz.

Para el canino....surco nasolabial.

Para los premolares....línea media del ojo.

Para el primer molar....ángulo externo del ojo.

Para el segundo molar....borde externo de la órbita.

Para el tercer molar....cola de las cejas.

Para la dentadura inferior, a 1 cm. sobre el borde in

ferior de la mandíbula (palpación), frente a los puntos an  
tagonistas o debajo de ellos (estando la boca cerrada).

### PORTAPELICULAS

Dado que los rayos luminosos afectan las emulsiones - de las películas igual que los rayos X, es necesario encerrar las películas radiográficas en unos contenedores que no dejen pasar la luz. Pueden ser portapelículas de cartón o chasis de metal o material plástico.

Los portapelículas de cartón son de construcción muy sencilla y pueden ser rígidos o flexibles. Los mismos consisten de dos trozos de cartón unidos por sus bordes laterales o el fondo mediante algún tipo de material flexible.

Se fabrican de acuerdo con los distintos formatos de película. Una de sus caras corresponde al tubo y la otra a la parte posterior. Esta última lleva adherida una fina lámina de plomo para absorber la dispersión y evitar la veladura de la película y por la acción de los rayos secundarios. Dentro de la hoja de cartón posterior va pegada la - envoltura o sobre del papel que incluye la película radiográfica. En el lado o borde opuesto a la unión flexible de los dos cartones se halla un sistema de cierre o sujeción, Como el papel que suele envolver a la película no surte - ningún efecto sobre ella en un portapelículas de cartón de la luz.

Todo el efecto radiográfico ejercido en la película - expuesto en el portapelículas de cartón proviene de las ra

diaciones Roentgen.

Los chasis suelen fabricarse de aluminio o cualquier otra sustancia radiolúcida y se incluye en un vestidor o marco de metal más resistente.

Un chasis tiene un frente de aluminio (hacia el tubo) rebordes metálicos salientes, en los cuales encastra la cara posterior. Esta cara se articula con la frente con uno de los bordes (inferior o lateral).

En la tapa trasera están montados unos resortes que cuando el chasis este cerrado, lo mantiene completamente hermético. Para impedir perfectamente el paso de la luz, los bordes están forrados interiormente con tiras de fieltro.

En la parte de atrás hay una delgada hoja de plomo que impide la retrodispersión de los rayos. Delante y detrás de las películas se hallan unas pantallas de refuerzo que las envuelven cual un sandwich. Las pantallas de refuerzo tienen la función de aumentar la energía de los rayos X y agregando energía luminosa en la cantidad total de energía que incide sobre la emulsión de la película. Estas pantallas de refuerzo esten adheridas a las caras de lanternas y tras del chasis.

#### MANIPULACION DE LA PELICULA (PROCESAMIENTO)

Con el fin de hacer visible la imagen latente es neces

cesario alterar la naturaleza química y física de ciertas partes de la emulsión que cubre la película, sobre todo la plata.

Explicándolo en pocas palabras, las películas radiográficas expuestas se suspenden de unos soportes y se sumergen durante un periodo exacto de tiempo en la solución reveladora, donde la imagen latente se torna visible. Luego se saca la película del revelador, evitando que ninguna gota de solución vuelva a caer en el recipiente de revelación. Entonces la película se sumerge por algunos segundos en el baño de agua y después durante exactamente 30 segundos, en el baño neutralizante. Acto seguido, se sumerge la película en la solución fijadora donde permanecerá por lo menos dos veces más tiempo que en el revelador. En el baño fijador la superficie de la película se endurece, y se fija la imagen visible. Después del baño fijador la película vuelve a lavarse, se enjuaga en una solución detergente y se saca.

#### COMPOSICION DEL REVELADOR

##### ELON-HIDROQUINONA

Exteriorizar la imagen latente en la emulsión sensible de la película por la acción del elón (o catalizador), y la hidroquinona (un revelador). "Elón" es un nombre industrial registrado para el metol. El revelador elimina los iones de bromo del bromuro argéntico sobre el que ac-

turón las radiaciones y deja sólo la plata metélica de la precipitación de la emulsión. El metol es muy activo y estable y pone en evidencia los tonos más apagados; la hidróquinona más débil e innestable destaca los negros brillantes.

### PROCESAMIENTO DE LAS PELICULAS

La emulsión expuesta de la película contiene la imagen latente. Es preciso hacer visible esa imagen latente reduciendo las sales argénticas expuestas a la plata metélica (negra) que produce la forma de la imagen. Luego de la reducción (revelación) en el baño revelador, es necesario fijar la imagen visible y eliminar el bromuro de plata de la emulsión.

### CARBONATO DE SODIO

Produce un pH en el revelador de más o menos 11.0 también acelera la acción reductora y ablanda la emulsión.

### BROMURO DE POTASIO

Actúa como frenador.

### SULFATO DE SODIO

Actúa como preservativo; retarda la oxidación. Los reactivos reveladores se utilizan para producir la imagen



visible que corresponde a la imagen latente de la película. El revelador se lleva a cabo mediante uno de dos métodos; físico, en el cual la solución reveladora proporciona la plata necesaria para formar la imagen que busca, o química en el cual la plata se halla en la emulsión que recubre la película, y la solución reveladora reduce dicho elemento a plata metálica, de color negro.

La densidad (ennegrecimiento) total de una radiografía depende en su mayor parte del número de gránulos de sal de plata impresionados por la radiación Roentgen. Cada uno de dichos gránulos vendría estar protegido en la emulsión por una cubierta química, la cual sería destruida en uno o más puntos según la cantidad de energía radiante que incidiera sobre el mismo.

El número de dichos puntos determina la velocidad a que el agente revelador reduce el grano.

De acuerdo con ello, algunos gránulos pueden no revelarse simplemente por que no ha habido tiempo, sin embargo, todos los granos de sal argéntica podrán ser revelados (reducidos) si se los deja en contacto con el revelador durante un lapso suficiente prolongado.

#### BAÑO DE AGUA

Es éste tan importante como el mismo revelador o el fijador. Una vez extraída la película de la cubeta del revelador, el agua arrastrará los restos alcalinos del mismo

que hayan quedado sobre la emulsión.

### BAÑO DE ACIDIFICACION

Se consigue una mejor calidad radiográfica en la película cuando se le sumerge en un baño acidificante (solución de ácido acético al 28%) durante medio minuto.

### COMPOSICION DEL FIJADOR

#### TIOSULFATO DE SODIO

Disuelve el exceso de sales de bromuro argéntico en proporción inversa al grado de exposición sobre una área dada. En aquellas zonas de la película donde el objeto radiográfico no lo cubrió, no se disolverán las sales de plata. Esta parte de la película quedará totalmente negra.

#### ACIDO ACETICO

Actúa acidificando esta solución fijadora y neutralizando la alcalinidad de la película húmeda en aquellos casos en que no se use el baño de acidificación antes descrita. Ayuda a disolver las grasas, animales adheridos a la gelatina.

#### SULFATO DE SODIO

Actúa como preservativo.

### BAÑO DE AGUA

Una vez fijada la película, el baño de agua arrastra el exceso de fijador y contribuye a evitar el rayado de la misma.

La temperatura óptima para revelar la película radiográfica es de 68°F (20°C). La mayoría de dichas películas requieren un mínimo de 2 1/2 minutos para este proceso. Todas las películas deberán mantenerse en el fijador por lo menos durante 10 minutos, si bien se considera que el tiempo de fijación equivale al doble del "tiempo de disolución".

### VELADURA (VELO O VELAMIENTO)

La veladura de la película que puede ser causada por un agente físico o por una reacción de carácter químico supone la existencia de una opacidad parcial o de empañamiento en la radiografía que, de otro modo, debería ser clara. Por definición, entendemos por velo o veladura el anublamiento inconveniente de la imagen radiográfica. Tal opacidad puede producirse cuando se expone la película a una filtración de luz o a otro tipo de radiaciones, o cuando se realizan revelados incorrectos.

Estos velos sobre la película pueden localizarse en una zona delimitada o bien extenderse en forma general. El velado de la película tiende a enmascarar algunos detalles

pequeños de las estructuras exploradas, motivo por el cual conspira en última instancia contra la calidad diagnóstica de la radiografía.

La inspección prolongada o retirada de las películas mientras se las está revelando es una causa frecuente de veladura, debido en este caso a la luz y también a la oxidación acelerada por parte del revelador.

El velo depende, pues, de los agentes que siguen: radiaciones, sustancias químicas y acción de la luz; el velo se ve modificado o es influido por los siguientes factores: temperatura, almacenamiento de la película y envejecimiento de la misma.

Los agentes físicos que pueden producir la veladura de la radiografía incluyen el calor, la luz solar, la luz artificial, los rayos X y las radiaciones gamma.

Color: El prolongado almacenamiento de las películas, en habitaciones donde la temperatura del ambiente supere con creces los  $26^{\circ}$  C puede determinar velos.

Luz: La luz blanca que se filtra por las rendijas de las puertas o por alguna grieta de la pared podrá producir también veladura.

ANATOMIAINTERPRETACION DE LO NORMALESMALTE

Esta representado por una banda o cinta que recubre fielmente la corona en sus caras triturantes, proximales y bordes incisales, adelgazándose a medida que se acerca al cuello dentario, a manera de bordes cortantes de cuchillo, para ponerse en relación con la capa cementaria radicular. De esa manera, el tejido dentinario es defendido por la capa radiopaca del esmalte de cualquier ataque externo. Le forma a la dentina una especie de casquete que termina en un borde sinuoso, en estrecha relación con el reborde gingival, el que en condiciones normales lo protege. Este borde del esmalte en el cuello dentario forma una línea convexa, abierta, se curva hacia la corona en las caras linguales y vestibulares, y cóncava de curva abierta hacia la raíz en las caras interproximales. La enca presenta en cambio, la curva en sentido opuesto en cada caso. El esmalte tiene una superficie interna en contacto con la dentina, el límiteamelodentinario, tejidos ambos fuertemente unidos a manera de engranaje y una superficie externa que es el perfil coronario. Afinado su espesor, en los bordes que llegan al cuello dentario, el esmalte se ensancha hacia las cúspides donde alcanza su mayor espesor. Desde las cúspides, al descender a los surcos o fosetas disminuye su grosor hasta ser, a

veces inferior al espesor del borde mismo del esmalte. - Otras veces, puede verse la ausencia misma del esmalte en el fondo del surco, exponiendo así la dentina al ataque de los agentes destructivos; estos surcos, desgarnecidos de esmalte, son los surcos fisurados que inevitablemente se convertirán en caries.

### DENTINA

La dentina es el tejido que, puede decirse, da casi toda la forma al órgano dentario. Es un tejido menos duro que el esmalte, pues contiene sólo un 69 a 72% de sales minerales, por lo que su índice de iluminación, es menor que en el caso del esmalte. En consecuencia, la dentina tiene mayor iluminación que el tejido óseo, o sea, es más radiopaca que el tejido nombrado.

Las radiografías nos ofrecen sombras que van del blanco al negro y sus tonos intermedios de gris como expresión variada de la mezcla de aquéllos dos tonos fundamentales. - Siendo la dentina menos calcificada que el esmalte, o sea menos radiopaca, tiene un índice de iluminación también menor, y en la imagen radiográfica aparece como una sombra ligeramente agrisada, aunque clara todavía.

### CEMENTO

Es el menos duro de los tejidos calcificados y también el más elástico. Tiene de un 30 a 32% de sustancias orgáni-

cas; el resto son sales minerales. Este formado por laminillas cementarias, en las que pueden observarse al microscopio canalículos, lagunas, cementoblastos y cementoclastos.

Esas laminillas de que está constituido el cemento se hallan dispuestos en capas, y el espesor de éstas depende del grosor de las laminillas, que varían según la región de la raíz; cerca de la unión cemento-esmalte, este tejido, es muy delgado, y en la vecindad del ápice es más grueso. El cemento crece y puede ejercer acción reparadora y sufrir reabsorción.

Su índice de iluminación, si bien es el del hueso cortical, radiográficamente está aumentado por superposición de las corticales alveolares y se nivela con el índice de la dentina. A este tejido de cemento, cuando es normal, prácticamente no se lo ve al examen interpretativo radiográfico, en razón de su espesor insignificante; pero sí se lo aprecia en los casos en que sufre hiperplasia (hipercementosis), ya sea generalizada o localmente.

#### CAMARA PULPAR

La pulpa dentaria es un tejido blando originado de la transformación de un órgano embrionario que es la papila dentaria. Se halla alojada en su cavidad formada por la dentina; la cámara pulpar. La pulpa radicular, también llamada filote radicular, ocupa el o los conductos radiculares y sus ramificaciones, llegando todos a la superficie de la raíz, o sea el cemento radicular.

La cámara pulpar presenta en las radiografías comunes, sus paredes mesial y distal paralelas a las caras del mismo nombre. Además muestran el techo de esa cavidad, cuando se trata de molares, en forma de una línea convexa hacia adentro de la cámara y con dos prolongaciones terminales, los cuernos pulpares. Si se trata de incisivos, se ve el festoneado de los lóbulos dentarios. En cuanto a los premolares, como que la cámara es aquí aplanada y paralela a las caras proximales, solamente se la registra como si se tratara de un conducto. El piso de la cámara se observa en los dientes multirradiculares como una línea convexa hacia adentro de la cámara y con las prolongaciones debidas a los conductos a que da nacimiento.

Radiográficamente, ha de señalarse la regularidad y nitidez de sus contornos y luego la transparencia uniforme de sombra radiográfica. Esa regularidad de su perfil radiográfico es muy importante; se lo debe hallar normalmente sin alteración alguna, es decir, que no debe presentar interrupciones.

En cuanto a la transparencia de los espacios pulpares, será normalmente uniforme en toda su extensión sin alteraciones de radiopacidad alguna, como ocurre en las lesiones pulpares debidas a nódulos o a degeneraciones cálcicas difusas.

#### SENO MAXILAR

Por arriba de los ápices de molares y premolares, se -



extiende, en las radiografías una sombra radiolúcida de contornos curvos, abierta hacia arriba, bien delimitada por una cortical pura y que corresponde a la imagen radiográfica del seno maxilar.

Se trata, como se sabe, de una cavidad neumática colocada a cada lado de la cara y que se apoya en la pared externa de las fosas nasales; se extiende desde la fosa canina, que forma su pared anterior, hasta la tuberosidad del maxilar que constituye su pared posteroinferior. Su pared superior está delimitada por el piso de la cavidad orbitaria. Como se ve, el seno maxilar adopta la forma de una pirámide triangular acostada, estando su base apoyada en la cara externa de las fosas nasales y su vértice proyectado en el hueso maxilar.

Según Zuckerkandl se producen varias extensiones en el desarrollo de esa cavidad, en dirección de las partes vecinas, reabsorbiendo el tejido óseo que la separa de ellas:

1) Extensión alveolar, festoneando, rodeando a los ápices dentarios e insinuándose entre ellos hacia el reborde alveolar.

2) Extensión palatina, extendiéndose la cavidad hacia las fosas nasales en el espesor del paladar duro.

3) Extensión cigomática, hacia el hueso maxilar. (Extensión hacia la tuberosidad).

4) Extensión orbitaria, a través del proceso frontal del maxilar superior.

Antes de la pubertad, el piso del seno se halla situado a un nivel más alto con respecto al piso de la nariz. Es fácil comprenderlo, porque en esa época el maxilar superior sostiene la dentición temporal y también los gérmenes permanentes en calcificación, estos en el espesor de su tejido esponjoso. A medida que los dientes permanentes van erupcionando, y caídos los temporarios, se produce el desarrollo del seno, la cavidad se agranda hacia abajo, hasta que su piso, ya en la pubertad, alcance el nivel del de las fosas nasales. En la edad adulta, el piso del seno desciende por debajo del nivel del piso de la nariz. Este desnivel se encuentra exagerado en los casos de paladares ojivales. En cambio, cuando por pérdida de los dientes permanentes se produce la reabsorción de las crestas, el piso del seno asciende hasta colocarse a nivel del piso de la nariz.

En el interior de esa sombra radiolúcica del seno pueden observarse trazos radiopacos, como de corticales, que corresponden a los llamados tabiques. Asimismo, pueden aparecer dentro del seno, una sombra radiopaca en forma de U, de trazos gruesos, que corresponde a la imagen del malar.

También se observan crestas en sus paredes, debido a eminencias óseas respetadas en su crecimiento.

Es interesante ver en algunas radiografías comunes, tomadas un poco altas, cómo aparece, por arriba de la cortical del piso del seno, otra cortical que corresponde al límite interno con las fosas nasales. Esta línea del piso de la nariz se extiende hacia adelante y al llegar a la altura

del primer premolar se bifurca, desprendiendo hacia adentro, en amplia curva, y luego hacia atrás, otra cortical que es la del seno. Esto da lugar a la formación de una "Y", característica de las relaciones del seno maxilar y las fosas nasales, sumamente valiosa para el diagnóstico diferencial con las formaciones quísticas.

En la abertura de esa "Y" están comprendidos los dientes premolar, canino e incisivo, y el correspondiente hueso alveolar. El trazo basal o trazo único de esa "Y", es el límite de los dos pisos, de seno y nariz.

#### TUBEROCIDAD DEL MAXILAR

Ubicada inmediatamente por detrás del seno maxilar y la apófisis malar. Esta región está en amplia relación con el tercer molar y en ello reside su significativa importancia.

Por detrás de esa región se adosa una formación ósea que pertenece a otro hueso cráneoano, el esfenoides. Esa formación es la apófisis pterigoides que, si bien no aparece sino en su terminación inferior en las radiografías intraorales, tiene, sin embargo, gran importancia para nosotros por el hecho de que el gancho de su ala interna acompaña siempre a esa región y su tamaño varía en los individuos.

En las radiografías tomadas con una exposición menor, se dibuja, muchas veces, el perfil de los tejidos blancos, que partiendo como encía por detrás del tercer molar, o su región si falta éste, asciende en suave curva hacia arriba-

y detras hasta cerca del perfil óseo de la tuberosidad y sin acercarse desde luego al hueso, a una distancia de dos o tres milímetros, desciende más bruscamente formando el perfil del pilar anterior, que ya fuera de la placa, llega a la región retromolar de la mandíbula.

Con estos tejidos blandos generalmente se superpone una sombra ósea de un hueso que es el de la arcada inferior correspondiendo a la apófisis coronoides de la mandíbula. Al abrir la boca el paciente para permitir el sosten de la placa, desciende esa porción anterior y superior de la rama montante del maxilar inferior y viene a colocarse debajo de la tuberosidad.

Debe tomarse siempre una radiografía especialmente orientada para esta zona del tercer molar cuando radiografiamos los molares superiores con la ventaja de que se tendrá una imagen del tercer molar más ajustada a la normal, y no alargada como resulta en las radiografías comunes de molares superiores. Con ello se alcanzará, como es natural, una buena visión de la tuberosidad ósea, de la espina o gancho pterigoides o proceso hemular como también se llama, y de la apófisis coronoides del maxilar inferior.

#### MAXILAR SUPERIOR

##### FOSAS NASALES

A corta distancia, y por arriba de los ápices de los incisivos superiores, aparece casi siempre en las radiogra-

ffas intraorales una gran sombra radiolúcida que adopte la forma de una doble ojiva invertida, con un tabique mediano, que divide longitudinalmente aquella cavidad oscura de las fosas nasales con un trazo radiopaco, claro y ancho.

El trazo radiopaco corresponde al vómer. Debajo de éste lo hace la espina nasal anterior. La base del vómer y la espina nasal anterior forman radiográficamente el rombo nasal de Parma.

#### SUTURA INTERMAXILAR

En las radiografías intrabucales de los incisivos centrales superiores suele verse, entre ambas piezas dentarias una línea radiolúcida, vertical que corresponde a la sutura intermaxilar.

Como se sabe, el macizo óseo maxilar superior está -- constituido por dos huesos: el maxilar derecho y el maxilar izquierdo. Visto aisladamente, en su cara interna presentan en la parte inferior, una apófisis, la apófisis palatina, -- que uniéndose con la del lado opuesto, forman el paladar -- óseo. Esa apófisis tiene una cara superior que constituye -- el piso de la cavidad nasal; una cara inferior, la bóveda -- palatina; un borde externo, que se confunde con el hueso -- maxilar mismo, y un borde interno, de superficie rugosa, -- más ancho en su parte anterior, cuyo extremo forma la espina nasal anterior, cuyos extremos forman la espina nasal anterior.

La importancia de su conocimiento radica en que debe evitarse confundirla con el trazo de una fractura del maxilar superior, cuyo diagnóstico es muy importante siempre.

#### COMUNICACION NASOPALATINA

La comunicación ósea nasopalatina está constituida anatómicamente por cuatro forámenes superiores continuados por cuatro conductos, dos pequeños situados en la línea media (de Scarpa) y dos mayores laterales (de Stenson); estos cuatro conductos terminan en el foramen palatino.

Los forámenes superior o nasales no se registran siempre; pueden aparecer registrados uno o los dos al lado del rombo nasal, como áreas radiolúcidas circulares de límites inferior bien definido.

A continuación de los forámenes laterales es posible observar también el registro de los conductos laterales, con forma de bandas de menor radiopacidad limitadas ocasionalmente por líneas más radiopacas; estas bandas convergen levemente en su porción inferior uniendo sus límites externos a los del foramen palatino.

#### AGUJERO PALATINO ANTERIOR

Ubicado en el paladar, detrás de los incisivos centrales superiores y en la sutura mediodorsal, el agujero incisivo es la terminación del conducto palatino anterior por donde salen el nervio nasopalatino y una rama arterial de -

la esfenopalatina.

Aparece en la radiografía como una zona radiolúcida, - frecuentemente, de contornos nítidos, de forma ya ovoide, - ya redondeada, ya alargada a modo de huso, con un vértice superior y otro inferior ubicada cerca de los incisivos, en tre las raíces o los ápices de los centrales.

#### AGUJERO PALATINO POSTERIOR

La imagen del foramen palatino posterior se la puede - ver más fácilmente en las radiografías realizadas con la -- técnica de la película en el plano oclusal. En los radiogra - mas oclusales mediales, se puede hallar dicha imagen por -- dentro de la sombra del tercer molar o su región, es decir, del lado medial de aquella pieza dentaria.

#### POSA CANINA Y MIRTIFORME

En primer término, arriba, inmediatamente por debajo - del agujero suborbitario, aparece una depresión que consti - tuye la fosa canina. Por debajo de esa primera fosa y un -- poco por dentro, aparece otra, la fosilla mirtiforme que ya corresponde a la región apical de los dientes incisivos su - periores, especialmente sobre el lateral, cuya raíz puede - sobresalir de esa depresión. Esas fosas varían en su profun - didad en los distintos sujetos, por lo que pueden aparecer - más o menos nítidos en las radiografías. Se comprenderá, -- pues, que cuando esa depresión es más acentuada la radiogra -

fia presentará una mayor radiolucidez debido al menor espesor óseo de esa región, y que otras veces, cuando esa depresión casi no existe, la radiografía no evidenciará mayor -- cambio.

### MALAR O HUESO CIGOMÁTICO

El malar o hueso cigomático es un hueso en forma de -- una placa rómbica. El ángulo posteroinferior está estirado para formar la apófisis temporal, que se articula con la -- apófisis cigomática del temporal y constituye la porción anterior del arco cigomático. Este hueso malar se une con la apófisis cigomática o malar del maxilar superior por intermedio de la cara superior de este último de aspecto triangular que mira hacia afuera. Por abajo, hacia el reborde alveolar, esa apófisis cigomática se prolonga en forma de arco cóncavo hacia abajo y afuera, terminando en el alveolo -- del primer molar.

Esta eminencia ósea aparece como una sombra radiopaca en forma de "U", de trazos gruesos. Esta sombra puede aparecer sobre la imagen del seno o sobre los ápices de los molares. Cuando se le enfoca bien se la proyecta hacia arriba, -- separada de los ápices dentarios.

### MAXILAR INFERIOR

#### AGUJERO MENTONIANO

Sobre los ápices de los premolares inferiores, el pri-



mero o el segundo, a veces entre ambos, puede observarse en frecuentes ocasiones una sombra radiolúcida, de unos tres - milímetros de diámetro de forma redondeada o más bien elíptica. Sabemos que el canal mandibular tiene un curso a lo largo de la rama horizontal de maxilar inferior y que desemboca a la altura de los premolares, tras una breve desviación hacia arriba, afuera y atrás, en el agujero o foramen mentoniano, que, como todas las formaciones de este tipo, está delimitado por una cortical. Según Sicher y Tandler -- "Su contorno no es idéntico en todas sus partes, de modo -- que el borde anteroinferior del mismo constituye una saliente afilada y falciforme, en tanto que la pared interna del conducto pasa por detrás y por dentro a confundirse paulatinamente con la superficie externa del hueso".

#### FOSA SUBMANDIBULAR

Debajo de la apófisis alveolar, el cuerpo de la mandíbula experimenta normalmente un estrechamiento o adelgazamiento que corresponde a la fosa submandibular. En algunos casos este adelgazamiento, sumado a la falta de trabeculado de la región y favorecido por condiciones individuales, determina que la región se registra con un tono oscuro que al contrastar notablemente con el tono de la región superior, puede en algunas oportunidades, hasta crear dudas sobre la normalidad del tejido óseo.

### FORAMEN LINGUAL

En la línea media, aproximadamente a un centímetro de bajo de la línea interapical, de los incisivos inferiores se registra una pequeña área circular radiopaca de límites imprecisos, en cuyo centro aparece un radiado punto radiolúcido. Este centro radiolúcido corresponde al foramen lingual por el cual emerge el trayecto de la arteria incisiva.

### APOFISIS GENI

En la región incisiva inferior, sobre la línea de la sínfisis y en la cara lingual de la mandíbula, muy cerca del borde basal del mismo hueso, se puede observar la presencia de una eminencia ósea, proceso o apófisis, a veces bifida como si fueran dos piquitos separados en la línea media, otras veces una saliente única que sirve para dar inserción a unos músculos que le dan su nombre, los músculos genioglosos y los genihioideos.

Entre los dos ápices centrales y por debajo de ellos, se verá una sombra radiopaca redondeada, de alrededor de dos y medio milímetro de diámetro, presentando una zona central radiolúcida, a manera de grueso punto negro, dando la apariencia de una corona circular clara, blanca radiopaca de un índice de iluminación aumentado, rodeando un punto central oscuro, radiolúcido, o de un índice de iluminación disminuido. Este punto central negro se debe al menor espesor del tejido óseo atravesado, cuando aparecen ubicados la

teralmente los piquitos de la forma bífida de esa apófisis, que se proyectan en el interior del espacio que limita el arco mandibular, tal como se puede observar en una radiografía tomada en el plano oclusal en donde se muestran claramente en todo su perfil dichas apófisis.

#### PROTUBERANCIA O REBORDE MENTONEANO

La imagen radiográfica de la protuberancia mentoneana, aparece como trazo más o menos grueso, radiopaco, claro, en la región que menciona su nombre, es decir, debajo de la zona de los incisivos inferiores.

Ofrece variaciones de densidad y forma según las personas, aunque generalmente se presenta como una línea quebrada, constituida por dos trazos horizontales simétricos, colocados en un mismo plano, y que se levanta en suave y breve curva yendo al encuentro uno del otro en la línea medio sínfisis, formando un pequeño ángulo con el vértice hacia arriba.

Las variaciones de densidad pueden dar, desde una imagen bien radiopaca, hasta una sombra que no se distingue del tejido en que se asientan los dientes incisivos.

#### LINEA OBLICUA EXTERNA Y LINEA OBLICUA INTERNA

La línea oblicua externa, es la prolongación del borde externo de la rama montante del maxilar y aparece en la placa sobre la región radicular, más bien en la zona del ter--

cio gingival. Como que su sombra radiopaca se proyecta sobre la raíz dentaria, puede ocultar detalles de la misma y, lo que es más importante aún, es factible que aparezca proyectada sobre el septum interdentario, o sea el tabique óseo que separa los molares; y puede dar, en ese caso, la impresión de una regeneración ósea en tratamiento de parodontosis, o bien ocultar bolsas parodontales. Por detrás del tercer molar, esta línea oblicua externa tiene el perfil propio del reborde alveolar.

La línea oblicua interna, también llamada línea milohioidea; anatómicamente, es una cresta ósea que da inserción al músculo del mismo nombre. Se hace aparente en las radiografías de los molares como un trazo radiopaco grueso, tal cual ocurre con la línea externa, pero ubicada por debajo de ésta, cuando aparecen juntas, sobre la región de los ápices dentarios; otras veces, por debajo de éstos o en la región correspondientes a los mismos, cuando faltan las piezas dentarias.

#### CONDUCTO MANDIBULAR

Se observa en la región de los molares inferiores como un trazo ancho, radiolúcido, limitado por una cortical fina, o sea, una línea radiopaca delgada igual; por fuera de ésta se encuentra el tejido óseo esponjoso. Ocupa, más bien, el tercio inferior de la mandíbula, descendiendo hacia mesial de la zona, y acercándose así, al borde basal del maxilar, para luego, ya en la región de los premolares, llegar a des-

cribir una ligera y breve curva de ascensión para alcanzar el foramen mentoniano.

En los maxilares dentados pesa, en algunos casos muy cerca de los apices dentarios, hasta llegar a superponer - su imagen a la de aquéllos. en este caso, tal como lo señalan McCall y Wald, los apices normales del tercer y segundo molares presentan una pequeña sombra radiolúcida periapical que puede ser confundida con la lesión periodóntica, no siendo en verdad.

### CANALES NUTRICIOS

Se trata, pues, de sombras radiolúcidas, que adoptan el aspecto de segmentos de línea más o menos delgadas, algunas, y otras pueden ser gruesas, y que siguen un curso - recto o bien curvado, o combinado; las cuales por su radiolucidez llaman la atención, como si se tratara de verdaderos surcos o trazos hechos sobre la imagen normal de los - huesos maxilares.

Se les puede observar en cualquier región de los maxilares, como también en la cavidad sinusal; Lovett, en reciente estudio, los clasificó por su tamaño, forma y grado de radiolucidez en tres tipos distintos. El tipo tres corresponde a la imagen del conducto dentario inferior. Este mismo autor declara: "Los canales nutricios son estructuras anatómicas normales y están presentes en todos los segmentos del maxilar y la mandíbula". También agrega que se les observe mejor en huesos desdentados, porque la ausen-

cia de la cortical alveolar facilita, el no superponer su sombra radiopaca, la obtención de la imagen radiográfica de aquéllos.

#### BORDE INFERIOR DE LA MANDIBULA

Este borde no se registra de ordinario en las radiografías retroalveolares de pacientes que poseen su dentadura, pero lo hace con frecuencia en las mismas cuando se trata de desdentados.

Radiográficamente aparece como una banda radiopaca de casi medio centímetro de ancho cuyo límite inferior, a su vez límite de la mandíbula, debe registrarse normalmente muy bien definido.

## ALTERACIONES EN EL DESARROLLO DE LOS DIENTES

### CONCRECENCIA

La concrecencia se reserva sólo para designar la unión del cemento de dos o más dientes. Se encuentra con más frecuencia en los molares. A menudo no brota uno de los dientes unidos, y entonces se descubre fortuitamente por primera vez al efectuar el examen radiográfico, sin embargo, la radiografía no siempre permite la diferenciación entre la concrecencia real y las imágenes de los dientes en contacto íntimo y simplemente superpuesto. Si no se descubre la concrecencia, la extracción resulta peligrosa, sobre todo cuando se aplica indebidamente y sin discriminación del forceps.

La concrecencia puede ser verdadera (se suele presentar entre los segundos y terceros molares) o falsa. La primera es congénita, se produce durante la formación de la raíz, la segunda es adquirida, se produce después de terminada la formación de la raíz a consecuencia de la hipercementosis originada en inflamación crónica.

### FUSION

Los dientes fusionados se originan por la unión de los gérmenes dentales normalmente separados. Según cual

ses la fase del desarrollo de los dientes en el momento de la unión, la fusión es completa o incompleta.

Se pensó que alguna fuerza o presión física produce un contacto entre los dientes en desarrollo y su fusión ulterior.

Si este contacto se produce muy temprano, por lo menos antes que comience la calcificación, las piezas pueden estar completamente unidas para formar un diente único grande.

Si el contacto de los dientes se produce más tarde una vez que una parte de la corona dental ha completado su formación, puede hacer unión de las raíces solamente.

La pieza puede tener conductos radiculares separados o fusionados y la anomalía es común tanto en la dentadura primaria como en la permanente.

Además de afectar a dos dientes normales, la fusión también puede producirse entre un diente normal y un supernumerario, como el mesiodens o el distomolar.

### GEMINACION

Los dientes geminados son anormales que se generan en un intento de división de un germen dental único por invaginación de lo cual resulta la formación incompleta de los dientes. Por lo común la estructura es única, con dos coronas separadas por completo o incompletamente que tiene una sola raíz y un conducto radicular.



Se observa en dientes primarios así como en algunos casos por una tendencia hereditaria.

#### PERLAS ADAMANTINAS

Las perlas adamantinas son pequeños nódulos de esmalte, formados de las células de la vaina de Hertwing, y están situadas en la superficie de la raíz, cerca de la conjunción del cemento y del esmalte. Son relativamente raras y se localizan más a menudo en la proximidad de la bifurcación de los dientes multirradiculares. Se caracterizan, radiográficamente por su forma globular y por su densidad parecida al del esmalte.

#### DIENTE INVAGINADO

Esta anomalía de desarrollo, consiste en un trastorno del órgano del esmalte, la cual produce una invaginación dentro del cuerpo dentario revestido de esmalte. La cavidad así formada tiene comunicación con el exterior a través de un pequeño orificio abierto en la superficie de la corona. Tal invaginación puede ser agrupada en tres tipos: 1) las limitadas a la corona, 2) las que invaden parcialmente a la raíz, y 3) las que invaden totalmente la raíz, mostrándose la cavidad abierta en el extremo radicular y simulando un segundo foramen.

En la radiografía, este estado, da una sombra produ-

cida por el esmalte que reviste la superficie o cavidad de la invaginación, dicha sombra puede tener una densidad parecida a la del esmalte que cubre la superficie de la corona.

En casos de intensa invaginación, las coronas de los dientes enfermos presentan invariablemente una formación defectuosa.

Debido a la acumulación y retención de líquido y dentritus dentro de la invaginación, el esmalte que reviste su superficie se puede deteriorar con facilidad, y por consiguiente, se registra con mucha frecuencia la infección y gangrena pulpar, puede estar indicada la obliteración del defecto mediante la colocación de una obturación como medida profiláctica. Cabe señalar que se presenta con más frecuencia, a veces simétricamente, en el lateral superior, le siguen en orden decreciente, centrales, premolares, caninos y molares. Los supernumerarios pueden mostrarla, son raros en dientes inferiores.

#### DIENTE EVAGINADO

Los dientes pueden presentar, contrariamente el caso anterior, evaginación del esmalte, esto es la formación de tuberculos, los cuales registran el corte de esmalte en forma de V.

### HIPERCEMENTOSIS

Recibe el nombre de hiper cementosis, el excesivo desarrollo del cemento en la superficie de la raíz dentaria. Con mayor frecuencia se reduce a la mitad apical de la raíz, pero a veces se extiende a toda la raíz. En la gran mayoría de casos invade dientes con vitalidad, y no se asocia a ninguna enfermedad general en particular, los dientes que presentan con mayor frecuencia hiper cementosis son los premolares, a los que siguen en orden de frecuencia los primeros y los segundos molares.

Radiográficamente se caracteriza por un ensanchamiento redondeado y circunferencial por el espacio continuo e intacto del pericemento con una lámina dura normal. La sombra radiográfica del cemento hiperplásico tiene menor densidad que la de la dentina o esmalte. La hiper cementosis de los dientes anteriores se presentan a menudo en forma de un cuerpo esférico de cemento situado junto al ápice radicular.

En casos de dientes sin pulpa, la pericementitis puede simular una hiperplasia del cemento. Según Boyle, el espacio para la formación excesiva de cemento se origina por la destrucción filogénica del hueso alveolar, y dicha formación consiste en una reacción protectora y restauradora. Este tipo de hiper cementosis se descubre fácilmente en la radiografía, en la cual se observa una interrupción

clara de la continuidad del pericemento y de la lámina dura. También suele haber signos de destrucción ósea en la región periapical.

Se encuentra asimismo una forma de hiper cementosis que constituye un signo común en la enfermedad de Paget, la cual invade los maxilares. En la radiografía se nota la ausencia completa del espacio de la membrana periodontal y de la lámina dura que rodea al cemento hiperplásico, y gracias a esta ausencia dicho estado puede diferenciarse fácilmente.

#### RETARDO EN EL DESARROLLO DE LOS DIENTES

El retardo en el desarrollo de los dientes que no excede de un año y que afecta a toda la dentición puede considerarse dentro de los límites normales. Dicho retardo, presenta a menudo un tipo familiar. La insuficiencia hipofisaria y el hipotiroidismo son las causas generales más comunes del retardo. Puede presentarse también en concomitancia con otras anomalías, principalmente con la hemiatrofia dentaria, en la que se presenta el retardo del desarrollo en el lado afectado. El retardo se puede encontrar también en forma de una anomalía clara, de las que participan sólo algunos dientes, los cuales son los que más frecuentemente presentan ausencia congénita sobre todo los terceros molares y los premolares.

### TRANSPOSICION DENTAL

La ectopia de los dientes se observa con más frecuencia en los caninos y dientes colindantes. Más rara vez se han encontrado transposición de los premolares y molares. En la mayoría de los casos han brotado por completo los dientes ectópicos, con alineación normal en las arcadas dentarias. A menudo hay transposición bilateral, reveladora de que la anomalía se origina durante el periodo rudimentario del desarrollo, sin presentarse la ectopia durante la erupción.

### TAURODONCIA O TAURODONTISMO

Recibe esta denominación, la anomalía que presenta particularmente los molares parecidos a los del toro o sea con "cuerpo" alargado y raíces cortas, radiográficamente con cámaras largas y conductos cortos.

Según el grado de alargamiento del cuerpo, el taurodontismo se ha clasificado en hipo, meso e hipertauodontismo.

### AUSENCIA CONGENITA DE LOS DIENTES

No es rara la ausencia congénita de dientes, y en muchos casos se produce con arreglo a una norma familiar.

Aunque se puede frustrar el desarrollo de cualquier diente de la arcada dental, la ausencia de dientes, por

orden de frecuencia, es como sigue: terceros molares, premolares e incisivos. Puede existir anodontia parcial o casi completa en enfermos cuyo examen físico da resultados substancialmente negativos. La anodontia parcial o completa es casi siempre un signo constante de displasia ectodérmica.

Puede producirse también la ausencia de dientes por lesiones de los maxilares, padecidas durante la infancia y a consecuencia de la irradiación durante las fases primitivas del desarrollo dentario. Tiene una gran importancia conocer la ausencia de dientes, sobre todo durante los primeros años del niño, con objeto de poder instituir el tratamiento adecuado en caso de ausencia de dientes, no cabe duda de que sólo el examen radiográfico se puede obtener un conocimiento exacto de la anomalía.

#### DIENTES SUPERNUMERARIOS

Cada diente tiene una determinada tendencia a la duplicación, disposición que en la mayoría de los casos es de carácter familiar. Se encuentran dientes supernumerarios no sólo en los dientes de la segunda dentición, sino también en los de la primera.

Por lo que respecta a su forma, numerosos dientes supernumerarios se parecen a los normales, aunque en algunos casos no tienen semejanza alguna con la forma de cualquier diente normal. La forma es completamente típica de la re-

gión en que se presentan, por lo cual los mesodientes casi siempre son cónicos; los incisivos del maxilar inferior, los premolares y el tercer molar del maxilar inferior tienen la forma normal; los supernumerarios que aparecen en la región de los terceros molares del maxilar superior pueden presentar forma normal y cónica. Los dientes supernumerarios suelen ser más pequeños; no obstante, los incisivos y premolares del maxilar inferior tienen con mucha frecuencia el mismo tamaño que los dientes normales. A menudo la época de su desarrollo coincide con la de los dientes normales en la región en que aparecen, y cualquier variación de la misma consiste siempre en un retardo del desarrollo. No es rara la presencia bilateral de supernumerarios, lo mismo que en la ausencia congénita de los dientes.

Las complicaciones que más se presentan, ocasionalmente por los dientes supernumerarios, consiste en posiciones anormales y ausencia del brote de los dientes normales. Lo mismo que en otros dientes que no brotan, existe la posibilidad de la formación quística.

En el maxilar superior, los mesodientes están situados cerca de la línea media, y casi siempre detrás de los incisivos permanentes que han brotado en posición normal en la arcada dental. Los dientes supernumerarios presentan en la región de los incisivos normales, que es imposible establecer la diferenciación.

Los premolares supernumerarios se encuentran más frecuentemente en el maxilar inferior, y su forma y tamaño tienden a presentar semejanza con los premolares normales. Rara vez hay espacio suficiente para su erupción completa, a no ser que se produzca la caída prematura del premolar.

La tendencia de los dientes supernumerarios a desarrollarse después de los dientes normales en la región en que se presentan, se comprueba por la forma incompleta de sus raíces respecto al desarrollo total de las raíces de los premolares normales.



## CARIES

Según la ubicación, extensión de la caries, el examen radiográfico tiene diferente valor; así, es superior al examen clínico en particular cuando se trata de caries proximales incipientes en molares y premolares.

En la región cervical el examen clínico es superior al radiográfico.

### CARIES PROXIMALES

#### ETAPA ADAMANTINA:

La caries incipiente se registra como una pequeña interrupción no nítida del borde del esmalte o como una escotadura muy pequeña situada por debajo del punto de contacto. Es necesario estar advertido de que no todas las caries incipientes proximales pueden destacarse radiográficamente; así esto ocurre cuando:

- 1) La destrucción del esmalte no llega a un grado suficiente para provocar contraste.
- 2) Por mal posición dentaria o por no haber utilizado la dirección ortorradial del R.C. las caras proximales de los dientes vecinos se registran superpuestas.
- 3) Cuando hay gran aumento de densidad cálcica.

Es conveniente señalar aquí que las caries interproximales, generalmente, comienza en el pequeño espacio local

zado entre el margen gingival libre y el punto de contacto con el diente adyacente.

Al aumentar el tamaño de la caries en esmalte, sigue presentando una forma más o menos triangular con la base - dirigida hacia la superficie externa del diente y un vértice algo aplastado dirigido hacia la unión dentina-esmalte. Cuando ha alcanzado la unión esmalte-dentina tiende - a invadirla.

### ETAPA DENTINARIA

Cuando la caries pasa macroscópicamente a la dentina, el signo que permite registrarla radiográficamente lo constituye un leve oscurecimiento o sombreado que no irradia - desde el límite interno del esmalte hacia la cámara para identificar este signo de sombreado, particularmente cuando todavía no es muy notable deben observar para su comparación el límite opuesto del mismo diente o de los dientes simétricos.

Posteriormente, con la pérdida de mayor cantidad de - dentina y esmalte, la presencia de caries se traduce en un área oscura semicircular.

### CARIES OCLUSAL

Generalmente la caries oclusal en los dientes bicúspides y molares sólo se observe radiográficamente después de que haya penetrado a través de la fisura 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 prolonga en dirección hacia la pulpa sin presentar ningún margen fácilmente visible entre la dentina cariada y la no cariada. Algunas veces, la caries oclusal es confundida con una caries bucal o lingual. Esta cualidad difusa permite su diferenciación de las caries bucales y linguales, ya que los márgenes de esta última suelen estar bien delimitadas la forma y la posición de la caries oclusal también es diferente de la observada en la caries bucal y lingual. Puede ocurrir que la diferenciación definitiva tenga que ser efectuado mediante la observación clínica.

La caries oclusal sigue las columnas del esmalte, lo mismo que las caries interproximales. La forma de la caries en las fisuras es triangular.

#### CARIES POR MALPOSICION DEL DIENTE VECINO

En general, la caries proximal cuando ha adquirido mediana extensión son relativamente fáciles de descubrir clínicamente hay sin embargo una frecuente excepción y son las que se instalan en la cara distal del segundo molar inferior provocadas por mal posición del tercer molar inferior incompletamente erupcionado.

Tales caries que por su ubicación fácilmente pueden -

pasar inadvertidas el examen clínico, en cambio son fácilmente evidenciadas por las radiografías.

Estas caries, no son exclusivas del segundo molar excepcionalmente pueden aparecer en relación con otros dientes.

### CARIES BUCAL Y LINGUAL

La caries bucal y lingual o palatina se presenta 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; la caries del esmalte tiende a seguir las líneas de las columnas del mismo. Los rayos X penetran en el defecto del esmalte sobre la superficie bucal o lingual penetran en dirección aproximadamente paralela con los cilindros del esmalte. El resultado es como mirar dentro de un agujero. La periferia del agujero produce una separación bastante nítida entre el esmalte sobre la superficie bucal, lingual o palatina del diente esta en general bien delimitada del esmalte circundante. Incluso después de que el proceso de destrucción haya penetrado la unión dentina esmalte y se haya extendido por esta región, el esmalte socavado tiende a mantener su integridad.

### CARIES RESIDIVANES O SECUNDARIAS

La radiografía no siempre informa sobre la presencia o ausencia de caries secundarias. No lo hace cuando estas tie-

nen mínima extensión o cuando su registro se halla obstaculizado por la radiopacidad de la obturación.

Las obturaciones radiopacas se registra lo situado de tras o delante de ellas.

Al respecto debe tenerse también en cuenta que la información puede variar según se haya utilizado la dirección ortogonal o la bisectal, así:

1) Con dirección ortogonal es posible controlar la zona relacionada con el piso de la cavidad, zona que tiene gran importancia por su vecindad con la cámara.

2) Con dirección bisectal, parte de la relacionada con el piso no se registra.

3) En el hipotético caso tres caries secundarias distribuidas en la vecindad de una obturación, sólo se podrá poner en evidencia una caries con la dirección ortogonal, y ninguna con la bisectal.

### OSTEOMIELITIS

Es una inflamación del hueso de la médula ósea. Sin embargo, este término se utiliza normalmente para indicar un proceso progresivo supurativo, esclerosante, o ambas cosas, que pueden invadir todo el hueso.

El estado inicial de la osteomielitis no muestra ningún signo radiográfico. En el transcurso de 10 a 14 días, puede tener lugar bastante resorción para formar zonas radiotransparentes dentro del hueso. Cuando las reacciones defensivas del organismo localizan este proceso, la zona enferma puede ser aislada por una pared de osteitis esclerosante; este fenómeno es denominado formación del involucro. Sin la zona enferma, a veces ocurre que un pedazo de hueso necrótico o secuestro es visible dentro de la zona radiotransparente. La Secuestración es completa e incompleta y absorbe sales de calcio de las zonas adyacentes, adquiriendo de este modo bastante densidad; así se puede producir una imagen radiopaca que tiene menos densidad de película que el hueso normal de la radiografía. Cuando la infección se extiende de forma no uniforme y el hueso necrótico toma formas irregulares dentro de una zona difusa de destrucción ósea. La imagen radiográfica presenta un aspecto apolillado. El aspecto radiográfico presenta de la osteomielitis varía según la virulencia del organismo -

invasor y la capacidad defensiva y reparadora del hueso. Las radiografías también son útiles para determinar la localización original de la infección tal como un diente infectado, una fractura o una sinusitis.

#### OSTIOMIELITIS SUPURATIVA AGUDA

Es una secuela grave de las infecciones periapicales que a menudo terminan en la extensión difusa de la infección por los espacios medulares, con la ulterior necrosis de cantidad variable del hueso.

Este tipo de osteomielitis avanza con rapidez y dá pocos signos radiográficos de su presencia, en tanto no hayan transcurrido por lo menos una o dos semanas.

En ese momento empiezan a aparecer alteraciones líticas difusas del hueso, las trabéculas se tornan borrosas y mal definidas y comienza a aparecer zonas radiolúcidas.

#### OSTEOMIELITIS ESCLEROSANTE FOCAL CRÓNICA

También llamada osteitis condensante, es una reacción desusada del hueso a la infección cuando la resistencia de los tejidos es muy alta o hay una infección de bajo grado.

La radiografía periapical deja ver una masa radiopaca bien circunscrita patognomónica de hueso esclerótico que rodea el ápice de una o ambas raíces, y se extiende por debajo, casi siempre se visualiza la totalidad del contorno

de la raíz, característica importante para establecer la diferencia con el cementoblastoma benigno, muy semejante - desde el punto de vista radiográfico. El borde de esta lesión, en contacto con el hueso normal, puede ser liso y definido o confundirse con el hueso circundante. En ambos - casos la radiopacidad se destaca del trabeculado del hueso normal.

#### OSTEOMIELITIS ESCLEROSANTE DIFUSA CRONICA

Es una afección similar a la forma focal de la enfermedad y también es una reacción proliferativa del hueso a una infección de bajo grado. En muchos de estos casos, la puerta de entrada de la infección no es la consiguiente infección pulpar como en la osteomielitis esclerosante focal crónica, sino la enfermedad periodontal difusa.

El aspecto radiográfico es, como lo dice su nombre, - el de una esclerosis difusa del hueso, esta lesión radiopaca puede ser extensa, y a veces bilateral. En algunos casos es bilateral en ambos maxilares del mismo paciente. A causa de la naturaleza difusa de la enfermedad, el borde - entre la esclerosis y el hueso normal no es nítido. El - cuadro puede imitar al de los maxilares en la osteitis deformante o enfermedad ósea de Paget, que ha sido descrita como de aspecto algo dudoso.

#### OSTEOMIELITIS CRONICA CON PERIODONTITIS PROLIFERATIVA



También llamada osteitis esclerosante no supurativa, crónica de Garre y periodontitis osificante.

Este tipo característico de osteomielitis crónica se describe como un gran ensanchamiento localizado del periostio de los huesos largos con formación de hueso periférico de reacción originada por irritación o infección leve.

## FRACTURAS

Radiográficamente las fracturas se definen como interrupciones en la radiopacidad del registro de los tejidos duros.

### FRACTURAS DENTALES

Las fracturas dentales se clasifican en:

Horizontales

Sagitales

Frontales

#### HORIZONTALES

Este tipo de fracturas cuando se localizan en raíz, pueden subclasificarse topográficamente de acuerdo a la zona que ocupan en cervicales, medias y apicales. Este tipo de fracturas cuando interesa únicamente a la corona se presenta de las siguientes formas: esmalte-dentina, esmalte-dentina-cámara pulpar, en cambio cuando interesa también la raíz, se presenta en cemento-dentina conducto radicular. Este tipo de fractura, ya sea coronario o radicular son las más corrientes.

#### SAGITALES

Este tipo de fractura aparece particularmente en dien

tes de pacientes adultos que han sido tratados y se encuentran favorecidos por la presencia de pernos y también, probablemente por la corrosión del metal.

Dentro de este tipo de fracturas entra la fractura coronaria, que muy raramente aparece registrada en incisivos también de adultos, la misma tiene cierto parecido al registro de la falta de completa unión que se observa característicamente en algunos dobles dientes fusionados.

#### FRONTALES

Cuando la fractura sigue el plano frontal, si es exclusivamente coronaria la parte correspondiente al fragmento eliminado, aparece registrada con menor radiopacidad, cuando se trata de fracturas frontales radiculares no se pueden interpretar radiográficamente, porque los fragmentos se registran frontalmente superpuestos, esto es importante tenerlo en cuenta en casos dudosos, para no dejarse guiar sólo por la radiografía.

Otra información que podemos obtener mediante la radiografía, es si se trata de fracturas simples o múltiples, sin embargo, debe tenerse presente que una fractura simple puede registrar parcialmente superpuestos ambos fragmentos lo cual se presta a que esta fractura pueda interpretarse como una fractura múltiple.

Los signos que permiten interpretar radiográficamente la evolución favorable o no de una fractura se refieren a

fracturas horizontales simples, en particular las medias y las apicales.

En relación con la evolución de una fractura horizontal y transversal simple pueden registrarse distintos signos, que permiten interpretar si esta fractura es favorable o no. Tales signos están relacionados a su vez con los tejidos que ocupan el espacio interfragmentario.

Los tres tipos favorables, pueden compararse doméstica y groseramente, el primero: fragmentos soldados con tejidos calcificados, el segundo pegados con tejido conectivo y el tercero sostenidos por tejido óseo alveolar.

#### FRACTURAS OSEAS

Las radiografías son muy importantes para el diagnóstico complementario de fracturas óseas. Existen ciertos aspectos elementales de interés práctico que son comunes a las fracturas dentarias:

Incompleta o en rama verde, nombre que se dá cuando se fractura un sólo lado del hueso y se curva al opuesto.

Completa: en donde los fragmentos se separan.

Múltiple: Son dos o más fracturas en un hueso o en huesos vecinos.

Comminuta: se presenta en pequeños fragmentos, llamadas esquirlas.

De acuerdo con el trazo de la fractura se clasifican en:

Transversa: Cuando la línea de fractura forma ángulo recto con el eje del hueso.

Oblicua: Cuando forma ángulo no recto con el eje del hueso.

Longitudinal: Cuando sigue el eje del hueso.

Las condiciones técnicas que favorecen el registro de la fractura son:

- A) Separación de los fragmentos.
- B) Relación posición, fractura, dirección de los rayos.

### QUISTES

El quiste se define como una cavidad patológica tapizada por epitelio y que por lo general contiene material líquido o semisólido. Todos los quistes odontógenos satisfacen este criterio, con la posible excepción del quiste odontógeno queratinizante y calcificante, y además, con frecuencia, pero no siempre, están encerrados dentro del hueso. El epitelio correspondiente a cada uno de estos deriva de una de las siguientes fuentes: 1) germen dental, 2) epitelio reducido del esmalte de una corona dental, 3) restos epiteliales de Malassez, restos de la vaina de Hertwig, - o 4) restos de la lámina dental.

La imagen presentada por tales quistes en la radiografía es la de una cavidad en el hueso bastante uniforme en radiolucidez con un borde que la circunscribe en forma bien definida.

#### QUISTE PERIAPICAL (RADICULAR, PERIODONTAL)

El quiste periodontal apical es el más común de los quistes odontógenos, afecta el apice de un diente brotado y con gran frecuencia es resultado de una infección por vía pulpar, a causa de una caries.

Puede originarse de dos maneras: 1) la cavidad de un absceso en granulacion que rodea a la raiz del diente puede verse recubierta de epitelio por la tendencia inherente de éste a cubrir la superficie cruenta, o 2) masas epiteliales formadas por proliferación que puede experimentar por sí misma una degeneración quística.

Un quiste periapical puede iniciarse en cualquier momento de la vida, y por lo general se asocia con dientes en los que hay caries rampante sin tratar.

Los quistes periapicales casi siempre están recubiertos con epitelio escamoso. Si se halla presente cualquier otro tipo de epitelio podría considerarse la posibilidad de que el quiste se hubiera originado a partir de alguna otra fuente.

Los quistes recubiertos con epitelio pueden desarrollarse a partir del epitelio asociado con las raíces de los dientes primarios y permanecer en los maxilares por la fractura resultante en el momento de la extracción o que quedan por una resorción incompleta de la raíz.

En la mayoría de los casos tales raíces retenidas de dientes primarios experimentan resorción completa por lo que se distinguen más en la radiografía, pero dejan tras ellas restos epiteliales en el tabique óseo interdentario.

### QUISTE PRIMORDIAL

Este es uno de los tipos menos comunes de quistes odontógenos. Se forma por degeneración quística y licuefacción del retículo estrellado del órgano del esmalte antes que se forme esmalte o dentina calcificados. Así, el quiste primordial se encuentra en lugar de un diente y no directamente asociado con él. También puede originarse en un órgano dental supernumerario, de manera que en algunos casos están todos los dientes.

El quiste primordial varía ampliamente de tamaño pero posee potencial para expandir hueso y desplazar los dientes adyacentes por presión. La lesión no es dolorosa salvo que se infecte en forma secundaria, y es raro que presente manifestaciones clínicas obvias.

Este quiste 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 superior o inferior.

El tratamiento de este quiste consiste en su enucleación quirúrgica con un curetado a fondo del hueso, en particular si se produce la fragmentación del revestimiento, para asegurar la eliminación completa del epitelio.



QUISTE DENTIGERO  
(QUISTE FOLICULAR)

Se origina por alteración del epitelio reducido del esmalte después que la corona dental se ha formado completamente, con acumulación de líquido entre el epitelio reducido del esmalte y la corona del diente. Si la degeneración del retículo estrellado hubiera ocurrido antes de la formación de la corona dental, el resultado hubiera sido un quiste primordial o uno vinculado a un diente con hipoplasia adamantina, y no es este el caso. Otra explicación de la patogenia del quiste dentigero es que se origina por proliferación y transformación quística de islas de epitelio alojadas en la pared de tejido conectivo del folículo dental, hasta afuera de ella y que este epitelio transformado se une después con el epitelio folicular de revestimiento para formar una cavidad quística única alrededor de la corona del diente.

Casi siempre, este quiste afecta la corona de un diente permanente normal, o está vinculada a ella. Raras veces afecta a una pieza dentaria.

Este quiste está siempre asociado con la corona de un diente retenido. Las localizaciones más comunes de este quiste son las zonas del tercer molar inferior y de los caninos superiores, porque estos son los dientes que con más frecuencia son retenidos.

El quiste dentífero tiene la capacidad potencial de transformarse en una lesión agresiva. La expansión del hueso con la consiguiente asimetría facial, gran desplazamiento de dientes, resorción intensa de las piezas adyacentes y dolor, son las secuelas posibles del agrandamiento continuo del quiste.

El examen radiográfico del maxilar que tiene un quiste dentífero revelará una zona radiolúcida de alguna manera vinculada con la corona de un diente no brotado.

Es posible que la corona dental no eructada 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. En otros casos, la zona radiolúcida se proyecta lateralmente desde la corona dental, en particular si el quiste es relativamente grande o si hubo desplazamiento dental. A esta situación se le suele denominar quiste dentífero lateral. En ocasiones, la zona radiolúcida está rodeada de una línea esclerótica que representa la reacción ósea.

Las lesiones pequeñas pueden ser enucleadas por cirugía en su totalidad, con poca dificultad.

#### QUISTE PERIODONTAL LATERAL

El quiste periodontal lateral es un tipo de quiste odontó-

geno raro pero bien reconocido. Estos nacen directamente en el ligamento periodontal lateral de un diente brotado, se ha pensado que el quiste periodontal lateral se forma directamente en el ligamento periodontal, de restos de Malassez.

El quiste periodontal lateral ha sido registrado principalmente en adultos. La mayor parte de los casos no han presentado signos o síntomas clínicos, y han sido descubiertos durante exámenes radiográficos dentales de rutina.

La radiografía periapical revela el quiste periodontal lateral como una zona radiolúcida en adición a la superficie lateral de una raíz dental. Por lo común, la lesión es pequeña, raras veces mayor de 1 cm de diámetro, y puede o no ser bien circunscrita. En la mayor parte de los casos, los bordes son definidos y a veces está rodeada de una delgada capa de hueso esclerótico.

El quiste ha de ser enucleado por cirugía en lo posible sin extraer el diente afectado.

#### QUISTE GINGIVAL DEL ADULTO

Este quiste es uno que posee tejido blando gingival, que aparece en la encía libre o insertada. Las causas principales en la formación de estos quistes son: 1) tejido germinal heterotópico 2) alteraciones degenerativas en el brote epitelial proliferante, 3) restos de la lámina den-

tal, del órgano del esmalte o islas epiteliales del ligamento periodontal y 4) implantación traumática del epitelio.

El quiste gingival puede presentarse a cualquier edad, pero es más común en adultos. Esta lesión aparece, por lo general, como una hinchazón pequeña, bien circunscrita e indolora de la encía, a veces muy semejante a un mucocelo superficial. Tiene el mismo color que la mucosa normal adyacente y es raro que mida más de 1 cm de diámetro, y por lo general, es mucho menor.

Este quiste es una lesión de tejido blando, y por lo general, no se manifiesta en la radiografía. Si adquiere el tamaño suficiente, llega a producir una erosión superficial de la lámina ósea cortical, pero aun así no suele ser visible en la radiografía.

#### QUISTE ODONTOGENO QUERATINIZANTE Y CALCIFICANTE

La lesión es rara en el sentido que tiene ciertas características de un quiste, pero también posee muchas de una neoplasia sólida.

No hay predilección evidente por edad o sexo en la aparición de esta lesión, aunque la mayor parte de casos se presenta en adultos.

Las lesiones intrabóseas 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 en asociación con un odontoma, este puede aparecer radiográficamente como parte integrante de la totalidad del quiste. Puede 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.

#### QUISTE RESIDUAL

Puede definirse como aquel que aún permanece en el maxilar después de que el diente, a partir del que se originó, ya no se encuentra. Este diente puede haberse exfoliado, o extraído por medios quirúrgicos. Casi todos los quistes residuales son periapicales, aunque en raras ocasiones un quiste dentífero persistiría después de la extracción de un diente no erupcionado.

La frecuencia de la formación de quistes con dientes afectados por caries extensas no tratadas es bastante alta, y, según la caries se extiende hacia la raíz, estas tienden a exfoliar. Si hay un quiste periapical, puede quedar cuando la raíz se elimina de su alveolo. Esta puede separarse del quiste antes del momento en que exfolie por completo. Cualquier quiste quedaría retenido si no se lo

enuclea por completo o no se toman otras medidas para destruirlo en el momento de la extracción del diente a partir del que se formó.

También es posible que dichos quistes resulten del atrapamiento de una parte de la mucosa antral en un alveólo dentario durante una extracción. Al sacar un diente que está en íntimo contacto con el seno maxilar, no es infrecuente encontrar parte de la pared del seno y fragmentos de la mucosa antral adheridos a su raíz.

A veces un quiste que pueda haberse infectado antes o después de la extracción del diente originará una fístula de drenaje hacia la cavidad oral, y experimentará una lenta degeneración. Si esto ocurre, la típica apariencia radiográfica de un quiste recubierto con epitelio desaparece. La delgada línea radiopaca que delimita su borde tiende a esfumarse, y puede observarse manifestaciones de la formación de nuevo hueso en la periferia de la cavidad quística, los restos epiteliales de la que fuera cubierta del quiste puede aparecer o no en el tejido que ocupa luego la cavidad.

## TUMORES ODONTOGENICOS

Constituyen el resultado de la proliferación anormal de células y tejidos que forman parte de la odontogénesis.

El aspecto radiográfico de los tumores odontogénicos varía; esto depende de su naturaleza, ubicación y estado de desarrollo.

### AMELOBLASTOMA

El ameloblastoma contiene ameloblastos que se han diferenciado del epitelio ectodérmico, y pueden desarrollarse a partir de células epiteliales originados en el órgano del esmalte, el folículo, la membrana periapical, el epitelio que recubre los quistes dentígeros y los espacios medulares de los maxilares.

El ameloblastoma se origina en la mandíbula en el 80 por 100 de los casos, y casi tres cuartos de ellos se dan en la zona de molares y rama. Las lesiones menos comunes del maxilar aparecen con más frecuencia en zonas de molares, antro y piso de las fosas nasales.

El ameloblastoma típico comienza en forma insidiosa como una lesión central del hueso que destruye lentamente, pero tiende más a expandir el hueso que a perforarlo. El tumor no suele ser doloroso, salvo que tenga una infección

secundaria, y tampoco produce signos y síntomas frecuentes de lesión nerviosa. Algunos pacientes dejan que el ameloblastoma persiste por muchos años sin tratamiento y en tales casos, aunque la expansión pueda ser muy deformante, no hay la proliferación de tipo fungoso y ulcerativo características del carcinoma. Es raro que haya destrucción de la mucosa bucal.

Clásicamente, el ameloblastoma ha sido descrito como una lesión de aspecto quístico, multilocular de maxilares. Esto es especialmente cierto en casos avanzados de este tumor. Aquí, tiene aspecto dividido por tabiques óseos que se extienden hacia la masa tumoral radiolúcida. Sin embargo, en muchos casos la lesión es unilocular y no presenta características o rasgos patognomónicos. En la radiografía la periferia de la lesión suele ser lisa, aunque esta regularidad puede faltar en el momento de la operación.

En todas las lesiones avanzadas que producen la expansión del maxilar, es posible ver en la radiografía el adelgazamiento de la lámina.

#### TUMOR ODONTOGENICO ADENOMATOIDE (ADENOMELIBLASTOMA)

El adenameloblastoma con gran frecuencia se asocia a dientes no erupcionados, donde la proliferación epitelial se halla confinada dentro de una cápsula de tejido conectivo pegada al diente. El tumor también puede aparecer indepen-



dientemente de un diente no erupcionado; en este caso también es encapsulado. La mayoría de estos tumores aparecen durante la segunda década de la vida, sea como hallazgo en una radiografía de rutina, o en exámenes hechos para establecer la causa de la no erupción de un diente o determinar el origen del aumento de volumen de los maxilares que pueden causar.

Su instalación y crecimiento parecen coincidir con el momento del desarrollo de los dientes permanentes y la mayoría de los tumores odontogénicos.

La célula principal que forma la mayor parte de su masa parece ser del tipo epitelial y poliédrico regular con núcleo prominente y un mínimo de citoplasma.

Se localiza en el maxilar con mayor frecuencia que en la mandíbula. Es más común en la parte anterior de los maxilares.

La radiografía dental revela una lesión destructiva de los maxilares que puede o no ser bien circunscrita, pero en la mayor parte de casos publicados se han asemejado a un quiste dentífero. Sin embargo, en tales casos se extiende apicalmente más allá de la unión amelocementaria. Casi invariablemente, las lesiones son imágenes radiolúcidas uniloculares, pero pueden contener focos radiopacos borrrosos o densos.

Es frecuente la separación de las raíces o desplazamiento de dientes adyacentes; la resorción es rara.

TUMOR ODONTOGENICO EPITELIAL CALCIFICANTE  
(TUMOR DE PINDBORG)

Este tumor tiene predilección por las zonas premolar y molar, y aparece en la mandíbula con frecuencia casi doble que en el maxilar superior. Por lo general crece con lentitud y de ordinario se manifiesta primero por un aumento de volumen indoloro en la región involucrada.

De acuerdo con Pindborg, hay extensa degeneración intracelular y el citoplasma degenerado tiene gran afinidad por las sales minerales, que se depositan en forma de anillo. En algunas partes del tumor las células calcificadas convergen para formar masas que aparecen en la radiografía como zonas radiopacas. A diferencia del ameloblastoma no hay células columnares parecidas a los ameloblastos o células centrales semejantes al retículo estrellado.

La imagen radiográfica es en muchos aspectos similar a la de la mayoría de los ameloblastomas por cuanto es multilocular y tiene el aspecto de un panel de abejas. No obstante, la lesión entera es en general más radiopaca. Sus bordes son irregulares y mal definidos, esto sugiere que la lesión es localmente invasora.

El tumor es localmente invasor y tiende a recurrir. En sus formas clínicas se comporta de modo muy parecido a un ameloblastoma y debe tratarse como tal.

## TUMORES MIXTOS DE ORIGEN DENTAL

### FIBROMA AMELOBLASTICO

El fibroma ameloblástico es una neoplasia relativamente rara de origen dental, que se caracteriza por la proliferación simultánea tanto de tejido epitelial como mesenquimatoso sin formación de esmalte o dentina.

El fibroma ameloblástico, que se origina con mayor frecuencia en la zona de molares inferiores, es de localización similar a la del ameloblastoma simple.

Este tumor presenta un crecimiento clínico lento y no tiende a infiltrarse entre las trabéculas óseas. En cambio se agranda por expansión gradual de manera que la periferia de la lesión suele ser lisa. Por lo general no provoca quejas por parte del paciente y ha sido descubierto por accidente durante el examen radiográfico.

Radiográficamente se manifiesta como una lesión radiolúcica, unilocular o a veces multilocular, de límites más bien lisos y que puede o no producir un abultamiento evidente del hueso.

### FIBROSARCOMA AMELOBLASTICO

El fibrosarcoma ameloblástico es la contraparte maligna del fibroma ameloblástico, en el cual se ha tornado maligno

no el elemento mesenquimatoso. El fibrosarcoma ameloblástico es más frecuente en adultos jóvenes, como lo hace su contraparte benigna, aunque esta última aparece a edad aún más temprana.

La lesión se presenta con mayor frecuencia en la mandíbula que en el maxilar. El tumor es doloroso casi uniformemente, por lo general crece con rapidez y causa destrucción ósea con aflojamiento de los dientes. Además se ha comunicado la existencia de ulceraciones y hemorragia de la mucosa que lo cubre.

El aspecto radiográfico de esta neoplasia es el de una gran destrucción ósea, con márgenes irregulares y mal definidos. Asimismo, puede haber una expansión voluminosa y adelgazamiento de la tabla ósea. En lesiones del maxilar, puede estar atacado el antro. Así, el cuadro no es específico y corresponde al de cualquier neoplasia destructiva maligna.

#### ODONTOMA

El término odontoma, por su sola definición se refiere a cualquier tumor de origen dental, en donde hay una proliferación en la cual las células epiteliales y mesenquimatosas presentan diferenciación completa, como resultado de lo cual, los ameloblastomas y odontoblastos forman esmalte y dentina. Este esmalte y dentina suelen ser depositados de manera anormal porque la organización de las células

odontógenas no alcanzan un estado normal de morfodiferenciación. El odontoma puede ser descubierto a cualquier edad, en cualquier sitio del arco dental superior o inferior. Se encuentra en niños muy pequeños, y por supuesto, puede persistir en la vida adulta.

El odontoma suele ser pequeño, y solo ocasionalmente su diámetro excede al de un diente. A veces, se agranda y llega a expandir el hueso, con la consiguiente asimetría facial.

El aspecto radiográfico del odontoma es característico. Se suele 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.

#### ODONTOMA AMELOBLASTICO

El odontoma ameloblástico es una neoplasia odontógena que se caracteriza por la formación simultánea de un ameloblastoma y un odontoma compuesto, se presenta a cualquier edad pero con mayor frecuencia en niños, y es algo más común en el maxilar inferior que en el superior. Es una lesión ósea de expansión lenta que produce una apreciable deformación o asimetría facial si no se trata. Como es una lesión central, hay considerable destrucción de hueso.

Un dolor leve puede ser la molestia, así como también

el brote retardado de los dientes.

La destrucción central del hueso, con expansión de las láminas corticales, es notable. El rasgo característico es la presencia, dentro de la lesión propiamente dicha, de abundantes masas radiopacas pequeñas que pueden o no asemejarse a dientes formados, si bien en mixistura. En otros casos, solo hay una masa única, radiopaca e irregular de tejido calcificado.

#### DENTINOMA

Tumor odontogénico bastante raro compuesto en particular de dentina y pequeñas cantidades de tejido blando y cemento. El cemento es de tipo celular y se encuentra en la periferia del tumor. No hay esmalte presente. Los dentinomas se hallan por lo general asociados con las porciones coronarias de los dientes y permanentes posteriores no erupcionados y en pocos casos con los de la dentición primaria.

El aspecto radiográfico del dentinoma maduro es de una masa radiopaca en íntima proximidad con la corona de un diente no erupcionado.

## TUMORES MESODERMICOS DE ORIGEN DENTAL

### FIBROMAS ODONTOGENOS

El fibroma odontógeno es un tumor central de maxilares. Se cree que se origina en uno de los componentes mesodérmicos del diente o del germen de este y por lo tanto podría derivar del ligamento periodontal, papila dental o del fólculo dental. Debido a su origen, el fibroma odontógeno está en estrecha cercanía con el diente, con la raíz, o en caso de un diente retenido con la corona. El fibroma odontógeno se presenta con mayor frecuencia en niños y adultos jóvenes y tiene predilección por la mandíbula. Por lo general es asintomático excepto la hinchazón del maxilar.

Este tumor produce una imagen radiolúcida expansiva y multilocular similar a la del ameloblastoma.

### MIXOMA ODONTOGENO

Es un tumor de los maxilares que se origina en la porción mesenquimatosa del germen dental, ya sea en la papila dental, fólculo o ligamento periodontal. Se produce con mayor frecuencia en la segunda o tercera década de la vida, correspondiéndose así con la distribución cronológica del ameloblastoma. No hay predilección especial por el sexo en la frecuencia de este tumor.

El mixoma odontógeno es una lesión central de los maxilares que expande hueso y puede destruir la corteza. Es de crecimiento lento, y el dolor puede o no ser una característica.

En algunos casos, la radiografía revela en el hueso un aspecto moteado o en panal de abeja mientras que en otros aparece una imagen radiolúcida destructiva expansiva que a veces tiene estructura multilocular. El desplazamiento de dientes por la masa tumoral es un hallazgo relativamente común, pero la resorción radicular es menos frecuente. El tumor suele extenderse antes de ser descubierto. La invasión del antro ocurre con frecuencia en las lesiones del maxilar.

#### CEMENTOMA

El cementoma es de origen mesenquimal, y casi siempre deriva del pericemento de los dientes desarrollados y erupcionados por completo. La etiología de esta lesión es desconocida, aunque se ha pensado que es producto de un traumatismo crónico leve, quizá de la oclusión traumática.

Las lesiones se originan en el ligamento periodontal, o cerca de él, alrededor del ápice dental, por lo común en los incisivos inferiores.

En muchos casos, se descubre accidentalmente durante el examen radiográfico intrabucal de rutina, puesto que la lesión es, casi invariablemente asintomática. Algunas le-



siones localizadas cerca del agujero mentoniano aparece in vado el nervio mentoniano y produce dolor, parestesia y hasta anestesia. La displasia cementaria periapical tiene un patrón definido en su historia natural, y por esta razón puede presentar un cuadro radiográfico variado, según la fase en el momento del descubrimiento.

La fase más incipiente en su desarrollo es la formación de una zona circunscrita de fibrosis periapical acompañada por destrucción localizada de hueso. Este paso inicial ha sido llamado fase osteolítica. Como hay pérdida de substancia ósea y reemplazada por tejido conectivo, la lesión aparece radiolúcida en las radiografías.

La segunda fase del desarrollo de esta lesión es el comienzo de la calcificación en la zona radiolúcida de fibrosis. Esto ha sido descrito como una mayor actividad cementoblástica con depósito de espículas de cemento o cementículos, y ha sido denominada fase cementoblástica.

La tercera fase es denominada fase madura, en la cual se deposita una excesiva cantidad de material calcificado en la zona focal, y aparece en las radiografías como una radiopacidad bien definida que suele estar rodeada de una delgada línea o banda radiolúcida.

TUMORES NO CLONOGÉNICOS  
DE LOS MAXILARES

Comprenden numerosos lesioner. De acuerdo con una definición, un tumor representa simplemente aumento de crecimiento textural independiente que no sirve a un propósito útil.

Si se analiza con cuidado la radiografía pueden notarse ciertos rasgos que distinguen con frecuencia la lesión benigna de la maligna. En el tumor benigno, por ejemplo, la cortical tiende a permanecer intacta aunque pueda verse adelgazada y expandida; el tumor maligno, por su parte, causa muchas veces destrucción de la cortical o elevación del periostio separándolo de la cortical subyacente. Los márgenes de la lesión benigna en general son bien definidos, con clara demarcación del hueso que los rodea. En contraste, los tumores malignos tienen márgenes irregulares que tienden a ser menos distintos y a unirse en forma imperceptible con el hueso adyacente.

Los efectos sobre los dientes con los que se encuentre proporcionarán alguna información referida a la naturaleza de la lesión. Estos por lo general se manifiestan como resorciones de las raíces, desplazamiento de todo el diente de su posición normal u original, o exfoliación del mismo. Los tumores benignos que tienden a desarrollarse y

expandirse poco a poco, como las lesiones de la displasia fibrosa, el osteoma central, el granuloma reparativo de células gigantes y el ameloblastoma, ocasionan por lo común resorción de las raíces. El volcamiento de los dientes erupcionados y el desplazamiento de los no erupcionados a una ubicación alejada de su posición original son resultados comunes de la presión ejercida por los quistes y tumores de origen odontogénico, pese a que estos hallazgos - ocurren también con el granuloma reparativo de células gigantes y los tumores osteofibrosos. La pérdida de dientes, en especial si es rálica, sugiere muy bien la presencia de un tumor maligno.

Si la radiografía revela agenesia y falta de erupción de dientes en la zona de una lesión es usual suponer que ésta ha comenzado antes del tiempo normal del desarrollo y la erupción de dichos dientes. La duración aproximada del tumor, por tanto, puede deducirse muchas veces sobre la base de esta información pese a que el tumor se haya manifestado muchos años antes.

## TUMORES BENIGNOS

### TORUS PALATINO

El torus palatino es una protuberancia o excrecencia ósea de crecimiento lento y base plana que se presenta en la línea media del paladar duro. El torus palatino se presenta como una saliente en la línea media del paladar y adquiere varias formas. Desde el punto de vista clínico ha sido clasificado como plano fusiforme, nodular o lobular.

La mucosa que recubre el torus está intacta, pero a veces aparece más pálida. Si se traumatiza o si se ulcera. El torus propiamente dicho se compone de hueso compacto denso o de un caparazón de hueso compacto con un centro de hueso esponjoso, y, por lo tanto, suele ser visible en la radiografía palatina intrabucal.

El torus se descubre por una notable opacidad en el borde superior de las radiografías. En los incisivos se observa claramente que se extiende hacia adelante, a lo largo de la fosa palatina.

### TORUS MANDIBULAR

El torus mandibular es una exostosis o saliente ósea que se encuentra en la superficie lingual de la mandíbula. Esta proliferación en la superficie lingual de la mandíbula

se presenta sobre la línea milohioidea por lo común a la altura de los premolares. Aunque los torus mandibulares suelen ser bilaterales, también son unilaterales. Tanto las protuberancias unilaterales como las bilaterales pueden ser únicas o múltiples, y con frecuencia son visibles en las radiografías dentales periapicales.

### OSTEOMA

El osteoma es una neoplasia benigna caracterizada por la proliferación de hueso compacto o esponjoso en una localización endosteal o perióstica. El osteoma no es una lesión bucal común. Aunque puede originarse a cualquier edad, parece ser algo más común en el adulto joven. La lesión de origen perióstica se manifiesta como una tumefacción circunscrita del maxilar que produce una asimetría obvia, pero no debe ser confundida con la osteomielitis esclerosante no supurativa. El osteoma es un tumor de crecimiento lento, de manera que por lo general el paciente no se alarma. El osteoma de origen endosteal tarda más en presentar manifestaciones clínicas, puesto que es necesario que haya una considerable proliferación antes que haya una expansión de las tablas corticales. Rara vez hay dolor asociado con este tumor.

La lesión central aparece en el interior del maxilar como una masa radiopaca bien delimitada que es indistinguible del hueso cicatrizal. A veces, este osteoma es difu

so, pero ha de diferenciarse de la osteomielitis esclerosante crónica.

### CONDROMA

El condroma es un tumor central benigno compuesto de cartilago maduro, es una entidad bien conocida en ciertas zonas del esqueleto óseo, pero no es común en los huesos de los maxilares.

Esta neoplasia se presenta a cualquier edad y no manifiesta predilección por el sexo. El condroma se origina como una hinchazón indolora y lentamente progresiva del maxilar, y como cualquier neoplasia es capaz de producir el aflojamiento de los dientes. La mucosa que lo cubre raras veces se ulcera. La parte anterior del maxilar superior es el sitio más común de este tumor porque es aquí donde se encuentran restos cartilaginosos vestigiales, particularmente en la línea media, hacia lingual o entre los incisivos centrales. En el maxilar inferior, el lugar más común es detrás del canino y afecta al cuerpo de la mandíbula, o las apófisis coronoides o los cóndilos.

Las radiografías revelan una zona radiolúcica irregular o moderada en el hueso. El condroma es una lesión destructora y, además se comprobó que produce resorción radicular de los dientes adyacentes.

### OSTEOMA OSTEOIDE

El osteoma osteoide fue definido como un núcleo pequeño, oval o redondeado semejante a un tumor compuesto de osteoide y trabéculas de hueso recién formado, depositadas dentro de un sustrato de tejido conectivo osteogénico altamente vascularizado. El tumor aparece en la cortical o cerca de ella, puede ser sumamente doloroso.

El aspecto radiográfico es bastante típico. Hay un núcleo radiopaco cuyo contorno exhibe una radiolucidez difusa e irregular rodeada, a su vez, por hueso de densidad radiográfica aumentada.

### TUMORES NEUROGENICOS

#### (NEURILEMA, NEUROFIBROMA)

Los tumores neurogénicos benignos se encuentran ocasionalmente en las zonas centrales de los maxilares.

Tiene zonas con apariencia organoide (masa eosinofílica acelular y hialina) llamadas cuerpos de Verocay. Las lesiones son, por lo común, encapsuladas.

Los tumores neurogénicos benignos de los maxilares pueden presentarse a cualquier edad; su predilección por un sexo determinado es, al parecer, escasa o nula. Se desarrollan con mayor frecuencia en la mandíbula, son de crecimiento relativamente lento y pueden provocar dolor o parestesia como síndrome asociados.

Los hallazgos radiográficos varían de manera conside-

rable. La lesión puede mostrarse como una radiolucidez solitaria asociada con el conducto dentario inferior o como un quiste multilocular que ha producido extenso daño del hueso, expansión de la cortical y aun su perforación.

NEUROMA TRAUMATICO  
(NEUROMA DE AMPUTACION)

Se inicia como consecuencia de un traumatismo que afecta un tronco nervioso, siendo el más común la amputación. En los maxilares puede ser la consecuencia de fracturas, resección o la inevitable interferencia con el nervio en el momento de la remoción de un quiste o un tumor. También puede seguir a la avulsión de un nervio realizada para aliviar una neuralgia. El tumor aparece en el extremo roto o cortado del nervio, donde forma un bulto o turgencia de tamaño variable en la terminación proximal de la fibra nerviosa.

Un tumor dentro del hueso produce un defecto radiolúcido de forma variada, pero con bordes bien definidos.

FIBROMA PERIFERICO CALCIFICADO

Un fibroma periférico puede iniciarse en el ligamento gingival sobre la cara vestibular o lingual; en muchos de estos tumores se forman sustancias calcificadas que pueden ser hueso, cemento, calcificaciones amorfas y no específicas o una combinación de ellas.



El aspecto clínico de la lesión es característica pero no patognomónica. Es una masa focal de tejido bien demarcada en la encía, con base sésil o pediculada. Es del mismo color que la mucosa normal o levemente enrojecida. - La superficie puede estar intacta o ulcerada. Más común, se origina en una papila interdientaria.

En la mayor parte de casos, no hay lesión visible del hueso subyacente. Sin embargo, en raras ocasiones aparece una erosión superficial del hueso.

#### GRANULOMA DE CELULAS GIGANTES

Los granulomas de células gigantes pueden ser designados como de origen central o periférico. Las lesiones periféricas ocurren con igual frecuencia en el maxilar superior y en el inferior y se ubican en la encía o en la apófisis alveolar. Aunque muestran predilección por zonas edéntadas, es posible hallarlos donde hay dientes.

El granuloma periférico de células gigantes es una lesión benigna y responde favorablemente al simple tratamiento quirúrgico.

En la radiografía, la lesión periférica puede tomar o no el hueso subyacente. A veces puede notarse un defecto claramente visible cuando la lesión produce una erosión superficial o una concavidad en forma de plato sobre el reborde alveolar. La superficie de este defecto óseo - es por lo general densa y esclerótica, indicando que no ha habido destrucción invariable del hueso, lo que sólo puede

apreciarse con películas dentales intraorales.

El granuloma central de células gigantes se observa más a menudo en niños y adultos jóvenes. Las mujeres se ven más afectadas que los varones, y la mandíbula dos veces más que el maxilar superior.

La mayoría de los granulomas centrales de células gigantes responde favorablemente al curetaje quirúrgico, pero unos pocos se resisten al tratamiento conservador y han recidivado después de una resección bastante masiva.

Radiográficamente el tumor central exhibe dos variaciones o tipos. Uno es una lesión homogénea, osteolítica, monocular, sin evidencia de trabeculado óseo en la parte afectada y en la cual la cortical puede estar parcial o totalmente destruida. El otro tipo exhibe focos osteolíticos múltiples y muestra la presencia de trabéculas óseas dentro del tumor; puede producir el adelgazamiento y la expansión de la cortical pero sólo la perfora cuando se ha hecho notablemente extenso.

### TUMORES MALIGNOS

#### CARCINOMA

Es un tumor maligno de origen epitelial. Se produce en cualquier órgano que tenga tejido epitelial y es el más común de los tumores malignos. Sus distintos tipos incluyen el carcinoma de células basales, adenocarcinoma, carcinoma de células de transición, melanocarcinoma y carcinoma de

células escamosas. Este último es el de aparición más frecuente en la cavidad oral, con lugar de origen en labios, lengua, piso de la boca, paladar, superficies vestibulares y encías. En raras ocasiones, su comienzo se produce dentro de los maxilares, a partir de los restos epiteliales del órgano del esmalte y la vaina de Hertwing.

Cuando el hueso se ve invadido secundariamente, la eroción sobre su superficie puede ser suficiente para ser discernible con claridad en la radiografía. Más tarde, se produce invasión de la cortical que provoca una destrucción extensa del hueso. El aspecto radiográfico en los estadios avanzados presenta radiolucidez con bordes irregulares y mal definidos. La expansión de la cortical, característica de los tumores benignos, se ve raramente.

### SARCOMA

Es un tumor maligno originado en el tejido conectivo. Puede hacerlo a partir del tejido fibroso, cartílago, hueso, músculo, grasa o tejido endotelial. En general, difieren de los tumores epiteliales malignos en que aparecen en grupos etarios más jóvenes.

Tienen más propensión a hacer metástasis mediante la corriente sanguínea que la linfática, por lo que son más comunes las ubicaciones de tumores secundarios a distancia.

La prueba radiográfica de un sarcoma puede ser la destrucción irregular y difusa del hueso, que aparece como

emperchado, pudiendo faltar la línea de demarcación que lo separa del tejido normal que lo rodea. En algunos tipos, una excesiva formación ósea o cartilaginosa dentro del hueso o en su superficie se pone de manifiesto por un aumento de la opacidad.

#### GARCINOMA MUCOEPIDERMÓIDE

Es de aparición muy común en las glándulas salivales mayores y menores, frecuente en las menores. Se lo puede encontrar como lesión central de los maxilares. Las lesiones centrales son dos veces más frecuentes en mujeres que en varones, y la edad promedio en el diagnóstico es de 40 años. El hallazgo radiográfico más común es una radiolucidez multilocular similar a la del ameloblastoma, pero existen grandes variaciones. El síntoma primario es, por lo general, un lento aumento de volumen.

#### OSTEOGARCINOMA

Se trata de tumores malignos primitivos que, originados en tejido conjuntivo y osteoblásticos, están dotados de capacidad osteogénica; prevalecen en el sexo masculino y en el segundo decenio de la vida, aunque acechan a cualquier edad; predominan en las metáfisis de los huesos largos (especialmente fémur, tibia, húmero), si bien se presentan en cualquier hueso y por ello también en los maxilares, en donde el dolor puede ser adjudicado a patología

dentaria y no cesa una vez tratada ésta; exige pronto diagnóstico, para el que cuentan la sintomatología dolorosa, raramente ausente y signo temprano, la aparición evidente del tumor, generalmente precedido por aquélla, y en parte el aumento de temperatura local, índice de la intensa irrigación propia de estos tumores; desmejoran acentuadamente el estado general, en los períodos avanzados, más frecuentemente en las localizaciones maxilofaciales, por impedimento doloroso de la masticación e ingestión, y deben ser sometidos a tratamiento quirúrgicos de resección refractarios como son a la radioterapia, con excepción relativa de las variedades osteolíticas.

El examen radiográfico muestra signos precisos de diagnóstico. La imagen radiográfica que produce el sarcoma se caracteriza por la irregularidad de sus bordes y la presencia de manchas claras y oscuras de distinta intensidad. Tal imagen depende de la mayor o menor destrucción ósea y de la formación de hueso nuevo. Por lo tanto, las imágenes radiológicas de destrucción alteran con la radiopacidad de neoformación ósea.

En algunas ocasiones la radiografía se presenta con el aspecto de rayos de sol o en abanico; esta imagen se debe a la disposición mediana del hueso neoformado.

### LINFOMA MALIGNO

Constituye un grupo de tumores derivados de los linfocitos

y las células reticulares en cualquiera de sus estadios de desarrollo.

Los linomas malignos pueden aparecer como lesiones primarias en el hueso, con predilección por el húmero, el fémur y la tibia; sin embargo, el maxilar superior se ve frecuentemente afectado, pero es más difícil decir si el tumor comienza en las estructuras óseas o en el tejido blando contiguo. Steg y col. revisaron 47 casos de linfoma maligno en los maxilares y notaron que la mayoría de los pacientes presentaba hinchazón y dolor en el área afectada. La parestesia fue un hallazgo frecuente. Estos autores enfatizaron la necesidad de sospechar posibles tumores óseos malignos siempre que se observaran lesiones destructivas de los maxilares con aumento de volumen y dolor. En sus series, el error de interpretación de exámenes radiográfico y clínico trajo como resultado extracciones, operaciones del seno, tratamiento de éste o incisión y avivamiento como terapia original para algunos pacientes con linfoma maligno.

#### CONDROCARCOMA MESPENQUIMATOSO

Es una neoplasia ósea comparativamente rara. Salvador y col. señalaron que las costillas y los maxilares son los sitios más comunes donde se instala el tumor y que es poco común encontrarlo en los huesos tubulares. Puede haber una ligera predilección por las mujeres en la segunda o terce-

ra década de la vida.

El aumento de volumen es el síntoma más asiduo, al que se asocia el dolor y la parestesia que ocasionalmente puede ser la queja inicial.

La mayoría de estas lesiones óseas muestran algún grado de calcificación en la radiografía. Aunque los hallazgos radiográficos sugieran malignidad, no parece haber signos característicos que los diferencien de los condrosarcomas.

#### MIELOMA MULTIPLE

El mieloma es un tumor de hueso que se forma a partir de los constituyentes de la médula ósea semejando células plasmáticas. Son tumores casi siempre múltiples y pueden estar muy diseminados por el esqueleto, en particular en las costillas, esternón, cráneo, clavículas y columna vertebral. El compromiso de los maxilares no es infrecuente.

En el primer periodo se ven pequeñas zonas radiolúcidas limitadas a la médula ósea; cuando el número de ellas aumenta se unen y se manifiestan como una zona de radiolucidez irregularmente definida. El compromiso de la cortical es secundario, por extensión directa; en algunos casos se llega a destruir todo el hueso.

Tanto en el maxilar superior como en el inferior puede haber una distribución punteada de lesiones, pero en la mayoría de los casos, la mandíbula es la única afectada.

En este caso las lesiones iniciales tienden a aparecer en las zonas posteriores, donde los espacios medulares son más grandes, y se extienden hacia adelante a lo largo y por debajo del conducto dentario inferior. También hay tendencia a expandirse hacia los espacios medulares de las zonas desdentadas e incluso dentro de la rama.



BIBLIOGRAFIA

## ANATOMIA ODONTOLÓGICA

Aprile Humberto

Librería "El Ateneo" Editorial

1° Edición.

## TRATADO DE PATOLOGÍA BUCAL

Shafer William G.

Interamericana

3° Edición.

## PATOLOGÍA BUCAL

Kurth Thome D. M. D.

Ed. Hispano Americana

## PATOLOGÍA BUCAL

S. N. Bhasker

Ed. El Ateneo

3° Edición.

## RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA

Gómez Matteldi

Ed. Mundi

3° Edición.

**RADIOLOGIA DENTAL****C'Obrien Richard****Ed. Interamericana****3<sup>o</sup> Edición.****RADIOLOGIA DENTAL****Arthur H Wuehrman, D. M. D., A B****Ed. Selbat Editores S. A.****ROETGENODIAGNOSTICO ESTOMATOLOGICO****Edward C Stafne, D. D. S., F. A. C. D.****Ed. Labor S. A.****DIAGNOSTICO RADIOLOGICO EN ODONTOLOGIA****Joseph A Gibilisco****Edward C. Stafne**