

## LA IMAGEN RADIOGRAFICA

La calidad radiográfica uniforme es el ideal que debe perseguir el técnico. A menudo se emplean procedimientos técnicos con los cuales no se llega a lograr este ideal. La falta se debe principalmente al hecho de que no se ha entendido la acción que ejerce cada uno de los factores de exposición ni su efecto radiográfico. La aplicación correcta de los factores de exposición depende del estudio que haga el técnico de ellos. Si la acción de cada factor se comprende, el técnico podrá componer, por decirlo así, una radiografía que no sólo será aceptable para el diagnóstico, sino también satisfactoria en cuanto a la calidad técnica.

La película para radiografía es el medio que se emplea para registrar la imagen radiográfica. Esta imagen es la fotografía obtenida por los rayos X de la estructura interior de un objeto o parte de un cuerpo. La imagen resulta de la exposición de la película por un haz de rayos X. La intensidad de la radiación X es reducida por la absorción selectiva del material o tejido del cuerpo. La absorción por los diferentes espesores del cuerpo produce diferentes densidades o contrastes en la imagen. Una vez revelada la imagen, la película entonces se conoce con el nombre de *radiografía*.

El detalle radiográfico en la radiografía consiste en una multitud de depósitos de plata negra metálica con distintas transparencias a la luz de un negatoscopio. Es decir, el detalle radiográfico constituye la imagen. La definición de la imagen depende de la nitidez del detalle.

La transparencia de cada uno de los depósitos de plata (densidades) forma los tonos. Los *tonos* de una radiografía son diferentes porque la concentración de plata no es igual y, por lo tanto, su transparencia varía a la luz de un negatoscopio. La densidad radiográfica o la concentración de plata de cada tono varía como la intensidad de radiación X que surge de los tejidos. Es decir, la transparencia del tono depende de la cantidad de radiación que ha llegado a la película después de atravesar el tejido que se examina. Esta radiación se llama radiación remanente. Las diferentes densidades hacen visible el detalle y constituyen el *contraste* radiográfico.

El contraste y la densidad radiográfica de una radiografía dependen de las características de la película cuando se emplea un procedimiento de revelado metodizado. Los factores de exposición, kilovoltaje (Kv.), miliamperios (Ma.) y tiempo en segundos (S.), o miliamperios-segundos (Ma.S.), cuando se multiplican estos dos últimos factores, también afectan el contraste y la densidad de una radiografía.

Si bien el kilovoltaje tiene acción sobre la densidad y el contraste

---

(\*) Tomado del folleto "Elementos de radiografía".

de la radiografía, cuando se emplea un kilovoltaje fijo para una parte dada del cuerpo, se considera como un factor constante y la densidad radiográfica varía según como se cambie el factor miliamperios-segundos. El kilovoltaje también afecta la onda de los rayos X generales, lo que a su vez determina la penetración de la radiación. Además, el kilovoltaje es el factor que produce la radiación dispersa. Por otro lado, la distancia foco-película tiene acción sobre la densidad radiográfica y sobre la nitidez de la imagen.

### *Densidad radiográfica*

Generalmente, las radiografías se estudian sobre un negatoscopio cuya iluminación es de intensidad normal. La cantidad de plata en la radiografía determina la transparencia de la imagen a la luz transmitida. A fin de que una radiografía sea útil para el diagnóstico, todas las densidades deben transmitir alguna luz visible y, si es posible, cada porción de la imagen debe contener algún depósito de plata. Suponiendo que la radiografía ha sido revelada por el método de tiempo-temperatura, si contiene depósitos densos u opacos, indicará *exceso de exposición*. Por otro lado, las partes de la imagen que contienen poca o no contienen ninguna plata y son casi totalmente transparentes indican *falta de exposición*. Las partes claras, faltas de plata, y, por lo tanto, de detalle, deben evitarse, a menos que resulten aceptables para el diagnóstico. Con iluminación corriente, las partes sobrepuestas tampoco se prestan para el diagnóstico si la opacidad del depósito de plata oscurece el detalle.

La densidad de la radiografía depende de la cantidad de radiación que llega a la película. La cantidad de radiación primaria es regulada por la cantidad de miliamperios (Ma.) que pasa a través del tubo durante un período de tiempo determinado en segundos (S.). Cuando se emplea un kilovoltaje fijo, la densidad aumenta según se aumente el factor Ma.S., y viceversa.

El empleo del método de revelado por tiempo-temperatura, con el registro de agotamiento y reforzador de las soluciones, produce las mejores radiografías. Cuando no se emplea este método es preciso tener en cuenta que la densidad de la película puede ser afectada por cualquier variación del tiempo o de la temperatura del revelado. Con el método de revelado por tiempo-temperatura, el técnico puede lograr cualquier estado de densidad regulando el factor Ma.S. Entonces el revelado se considerará como un factor constante.

La densidad *suplementaria*, o sea, el velo, afecta desfavorablemente la densidad radiográfica producida por la radiación remanente. Por ejemplo, durante los diferentes períodos del manejo de una película radiográfica—almacenaje, exposición y revelado—existen muchas posibilidades de accidentes físicos y químicos que suelen causar velo en la radiografía. El técnico debe reconocer las varias clases de velo si desea obtener buena calidad radiográfica, ya que el velo aumenta la densidad total de la radiografía. El velo podría definirse como una densidad local o ge-

neral que encubre el detalle de la imagen y es producido por un depósito de plata suplementario causado por accidentes físicos, químicos y de exposición.

Las clases de velo más corrientes son el velo producido por la radiación dispersa, el velo químico, el velo causado por la edad de la película y el causado por la luz. Pero, con la excepción del velo producido por la radiación dispersa, la condición puede controlarse a un mínimo tomando las precauciones necesarias durante el almacenaje, manejo y revelado.

### *Contraste radiográfico*

La película Kodak radiográfica *Blue Brand*, revelada de acuerdo con las recomendaciones, presenta una escala de contraste ideal para la radiografía. La solución reveladora proporciona una escala de contraste característica de su fórmula cuando se compone debidamente y se emplea a una temperatura óptima. Es decir, la escala de contraste en la radiografía es una combinación de los contrastes que la película y el revelador son capaces de producir por sus naturalezas, más cualesquiera cambios que puedan hacerse en la escala de contraste del sujeto por medio del kilovoltaje. Cuando el técnico emplea el revelado de la película por el método de tiempo-temperatura y toma en cuenta el agotamiento de la solución, todo lo que tiene que hacer es preocuparse del contraste que pueda controlar con el kilovoltaje. De modo que, a fin de metodizar el procedimiento, los contrastes que la película y el revelador pueden producir se han aceptado como factores constantes. Por lo tanto, y para los fines de este libro, las variaciones del contraste se relacionan solamente con los cambios efectuados por el kilovoltaje.

El contraste radiográfico en una imagen completamente expuesta podría definirse como la característica que permite registrar las diferentes densidades y ver el detalle de la imagen. Para que el contraste sea óptimo, la densidad total de la imagen debe revelar *todo* el detalle esencial de las estructuras examinadas. A fin de lograr esta condición es preciso que la penetración sea completa. En otras palabras, el contraste óptimo es aquel que rinde todo el detalle de la imagen dada con una escala completa de tonos suficientemente transparentes.

Para conveniencia, los diferentes tonos de la imagen pueden dividirse en dos escalas de contraste. Se dice que a medida que el contraste radiográfico *aumenta*, la diferencia entre los tonos de las densidades es más marcada. Las densidades que representan las porciones más delgadas de la parte aumentan y pueden llegar a ser opacas. Si el aumento es excesivo, las densidades que representan las porciones gruesas disminuyen y no se registra ningún detalle. Por lo tanto, la falta de detalle en esas partes se debe al contraste fuerte, o sea, al contraste de *escala corta*. La imagen contiene sólo una pequeña escala de densidades (medios tonos) representativa de la parte examinada.

A medida que el contraste radiográfico disminuye, las diferencias entre los tonos de las densidades son menos pronunciadas; por consiguiente, la imagen presenta un gran número de tonos. Este contraste es bajo y se llama contraste de *escala larga*.

La escala de contraste más conveniente está entre estos dos ejemplares y depende de la preferencia del radiólogo. Cuando es necesario re-examinar una pequeña parte de un sujeto para nuevo estudio, se hacen exposiciones con más o menos kilovoltaje, sencillamente para realzar la tonalidad y hacer resaltar el detalle más interesante. Las radiografías iniciales de la parte se pueden tomar como norma y deben presentar una escala de contraste mediana u óptima.

### *Latitud de exposición*

El contraste radiográfico también depende de la latitud o margen de seguridad de la exposición de la película. Esta latitud de exposición es el margen de seguridad entre la menor y mayor exposición que producirá una imagen razonablemente satisfactoria. Para que la latitud de la película sea efectiva tiene que depender de la escala de contraste radiográfico, el cual, a su vez, se regula con el kilovoltaje empleado. Cuando se emplea un kilovoltaje bajo, la latitud es pequeña porque el contraste producido en la imagen es de escala corta. La latitud de la película es grande cuando el contraste es de escala larga, el cual se logra con alto kilovoltaje. Esta característica de la película permite variar el factor M. S. según el espesor del tejido que se está examinando cuando se emplea un voltaje fijo.

Hasta aquí se ha tratado de destacar los factores que producen radiografías de buena calidad. La cuestión es determinar cuál es el límite de seguridad de estos factores y cuál es el mayor error que se podría tolerar en la técnica de la exposición sin afectar el valor diagnóstico. Tanto mayor será la "latitud" en el procedimiento radiográfico cuanto mayor sea el error que se pueda tolerar.

La siguiente regla general podría considerarse como fundamental: *cuanto más larga es la escala de contraste, tanto mayor es la latitud*. Por lo tanto, el técnico que emplea una técnica de alto kilovoltaje podrá producir una calidad radiográfica más uniforme que el que usa una técnica de kilovoltaje relativamente bajo y variable. En realidad, la latitud que uno puede aprovechar a kilovoltajes altos es el factor que permite obtener resultados radiográficos uniformes con kilovoltajes fijos.

### *La absorción de los rayos X*

El haz de rayos X se compone de una mezcla de ondas. Debido a esta característica, el material o la parte irradiada absorbe muchas de estas ondas en mayor o menor grado. Los rayos X de onda larga son fácilmente absorbidos, mientras que los de onda corta pueden penetrar la parte y salir de ella como radiación remanente para exponer la película.

Con cualquier material, a mayor espesor, mayor absorción de los rayos X y menor cantidad pasará a través para llegar a la película. Hay materiales diferentes del mismo espesor que absorben los rayos X de distintos modos. Por ejemplo, el hueso absorberá más rayos X que el tejido blando de igual espesor. Esto se debe, en parte, al hecho de que el hueso es un material más denso o pesado que el tejido blando, puesto que su principal mineral constituyente es el calcio. Los materiales de gran número atómico absorben más rayos X que los de bajo número atómico. La absorción de rayos X por muchos de los metales es mucho más alta que la absorción del hueso y del tejido blando. La absorción de los rayos X por el plomo es especialmente alta, y por esa razón este metal se emplea generalmente como aislación en los laboratorios de rayos X.

Cuando la radiación primaria atraviesa la parte del cuerpo bajo examen, el haz de rayos X es absorbido en proporción a la densidad del tejido atravesado y la intensidad de la radiación primaria disminuye selectivamente. La radiación que sale de la parte, o sea, la radiación no absorbida o remanente, no tiene una intensidad uniforme al pasar a la película. Por eso, la acción de esa radiación sobre la emulsión no es uniforme. Esto determina la acción de la solución reveladora sobre la emulsión expuesta para producir las distintas densidades que forman la imagen radiográfica. A mayor absorción del tejido, menor intensidad de la radiación remanente que afecta la película para registrar la imagen. Por lo tanto, existe una relación entre la absorción del tejido y la densidad radiográfica.

La absorción de los rayos X puede estudiarse fácilmente con un penetrómetro de aluminio. El penetrómetro se coloca sobre una película radiográfica, la cual se expone con kilovoltaje bajo para registrar la imagen del penetrómetro en la película.

La imagen del penetrómetro revela el grado de absorción de cada uno de los escalones, como se ve por las distintas densidades de cada tono en la imagen. Estos tonos diferentes son producidos por la radiación remanente. El primer escalón del penetrómetro ofreció muy poca resistencia a los rayos X y la parte de la película cubierta por este escalón salió casi negra u opaca. El segundo escalón salió de tono gris oscuro, lo que significa que la radiación remanente que llegó a la película fue menos que la que llegó a través del primer escalón. De modo que el segundo escalón absorbió más radiación que el primero debido a su mayor espesor y poder absorbente. El tercer escalón salió de tono gris claro, lo que significa que este escalón, más espeso, absorbió más radiación. El cuarto escalón y el resto absorbieron casi toda la radiación, y esta parte de la película salió transparente, lo que significa que no ocurrió ninguna reducción de la emulsión en el área de la película cubierta por estos escalones. La parte de la película que no se cubrió con el penetrómetro salió densa porque fue expuesta por la radiación primaria no absorbida.

No se pudo obtener una imagen de los escalones más gruesos porque la penetración del haz no fué suficiente debido al kilovoltaje bajo empleado.

De lo dicho se ve que las diferentes absorciones del penetrómetro de aluminio tienen relación directa con sus respectivas densidades radiográficas. Como la absorción de cada escalón del penetrómetro de aluminio fué uniforme, las densidades radiográficas salieron uniformes. Cada uno de los espesores del penetrómetro está representado por una densidad radiográfica de tono determinado, y la cantidad de plata depositada está relacionada con la cantidad de radiación remanente que llegó a la película en esa área. Luego entonces, el penetrómetro está representado radiográficamente como una serie de tonos de densidad varia. Desde luego, con esta imagen sólo una idea parcial pudo obtenerse de la naturaleza general del objeto examinado, debido a la falta de penetración de los rayos X en todo el penetrómetro.

El objeto contiene una pequeña cavidad en la sustancia. Cuando los rayos X atraviesan la zona de la cavidad en un objeto como éste, ocurre menos absorción de los rayos X que en las otras partes porque hay menos material absorbente. La radiación remanente que sale de esta zona es mayor que la otra que sale del resto del objeto. Por consiguiente, la mayor intensidad afecta a una mayor cantidad de la plata que lleva la emulsión, y como resultado aparece una densidad radiográfica característica; densidad que puede interpretarse como una cavidad en el objeto.

La imagen radiográfica de una parte del cuerpo compuesta de tejido complejo, como una pierna, también presenta los tonos de las varias densidades radiográficas de los tejidos atravesados. Cuando el haz primario de los rayos X atraviesa la pierna, sus componentes—hueso, tejido blando, etc.—absorben los rayos X de acuerdo con el poder absorbente de cada tejido. El hueso absorbe más rayos X que el tejido blando, el tejido blando absorbe más rayos X que el aire, los huesos y el tejido blando normales absorben más rayos X que los atrofiados o debilitados por enfermedad y los tejidos del adulto absorben más rayos X que los del niño.

Como se indicó con el penetrómetro, fué posible distinguir los varios espesores del metal comparando las densidades en la imagen producidas por la penetración. En la radiografía de la pierna podemos hacer lo mismo; la diferente absorción de los tejidos se manifiesta en la imagen como densidades radiográficas de diferentes tonos.

El significado de la absorción y fisiología del tejido humano debe reconocerse en relación con el rendimiento radiográfico correcto. Cualquiera alteración de los factores de exposición tendrá que hacerse sobre esa base, a fin de obtener la calidad radiográfica deseada. La influencia del kilovoltaje de la parte es un factor muy importante que debe tenerse en cuenta al considerar la exposición.

### Kilovoltaje

El kilovoltaje aplicado al tubo tiene acción directa sobre la cualidad de los rayos X y determina la penetración de la radiación. La penetración varía según y como se produzcan los rayos X. Con kilovoltaje alto la radiación contiene mayor proporción de rayos X de onda corta y la penetración es mayor; las ondas largas son casi totalmente absorbidas y las cortas atraviesan la materia. El kilovoltaje bajo produce rayos X de onda larga y poca penetración. Si el haz de rayos X penetra todas las partes del cuerpo bajo examen, a pesar de sus espesores, la onda de los rayos X es óptima. En ese caso cualquier kilovoltaje mayor reduciría el contraste a un grado inútil. En otras palabras, el kilovoltaje óptimo o fijo que se emplee para una parte dada del cuerpo producirá rayos X de ondas suficientemente cortas para registrar una imagen radiográfica satisfactoria.

La técnica del kilovoltaje óptimo reduce el número de kilovoltajes necesario para la radiografía de todo el cuerpo. Los pequeños cambios en kilovoltaje no proporcionan casi ninguna ventaja en la radiografía médica rutinaria. Desde luego, en casos extraordinarios se puede emplear con ventaja el alto o el bajo kilovoltaje, pero este asunto está fuera del alcance de este texto.

En radiografía se emplea muy a menudo el kilovoltaje bajo con pobres resultados. La imagen radiográfica presenta muchos claros sin detalle, y su valor diagnóstico es limitado. Los claros en una radiografía casi siempre indican que los rayos X no tuvieron suficiente penetración y que la cantidad de radiación remanente transmitida tampoco fue bastante para registrar el detalle. Con frecuencia se aumenta erróneamente el factor Ma.S. para neutralizar la falta de penetración, pero la exposición larga es inútil porque no pasará ninguna cantidad apreciable de radiación a través de la parte a menos que la onda se acorte empleando kilovoltaje más alto. Por lo tanto, ninguna cantidad práctica de Ma.S. puede compensar la deficiencia de la penetración (kilovoltaje).

Por ejemplo, supongamos que una pequeña unidad de haz de rayos X producido por un kilovoltaje bajo entra una parte espesa. La radiación no puede penetrar la parte suficientemente y salir como radiación remanente para afectar la película, en un período de tiempo práctico, porque la unidad es absorbida. Si este haz de rayos X hubiera sido producido por un kilovoltaje alto, su onda más corta habría penetrado la parte y salido como radiación remanente, y la película lo habría registrado como una densidad radiográfica.

Si la cantidad de rayos X se hubiera aumentado elevando los Ma. S., la película habría registrado densidad radiográfica. Pero como la *calidad* de la radiación depende del kilovoltaje, y la *cantidad* de rayos X depende de los miliamperios-segundos, cuando se ha establecido la calidad de la radiación por medio del kilovoltaje óptimo o fijo para una parte dada del cuerpo que se va a examinar, y se ha establecido como

un factor constante, la densidad de la imagen puede regularse después con el factor Ma.S.

### *Radiación dispersa*

Cuando un haz de rayos X primarios penetra un objeto, algunos de los rayos X son absorbidos y otros atraviesan el objeto directamente. Pero una gran cantidad se riega en todas direcciones cuando los rayos chocan con los átomos del material, como la niebla difunde la luz. Estos rayos dispersos forman la *radiación dispersa* y su onda es más larga que la de los rayos primarios. Estos rayos X desviados son efectivos radiográficamente y causan un velo general en la película. De modo que la radiación dispersa perjudica la calidad radiográfica porque anubla la imagen con una densidad *suplementaria* que oscurece el detalle de la imagen. Dado que la radiación dispersa es causada por una infinidad de cosas, no es posible controlarla por completo. Por lo tanto, es preciso reducirla a una cantidad insignificante.

El aumento del kilovoltaje aumenta la radiación dispersa, pero los conos, antidifusores y otros dispositivos que generalmente se emplean pueden reducir la radiación dispersa hasta tal grado que no afecte el valor diagnóstico de la radiografía de partes delgadas como en la de las partes gruesas. Con estas partes espesas es necesario emplear todos los medios disponibles para limitar la radiación dispersa que llega a la película. El empleo de kilovoltaje bajo como medio para controlar el velo causado por la radiación dispersa, por lo general equivale a usar rayos X que no tienen suficiente penetración.

Cuanto más alto es el kilovoltaje, dentro de ciertos límites, mayor será la eficacia de la radiación debido a la seguridad de la penetración. Cuando el kilovoltaje es demasiado alto, la radiación penetra el tejido sin sufrir casi ninguna absorción diferencial, y el contraste de la escala larga en la imagen se perjudica en parte debido a la radiación dispersa excesiva generada por las partes del cuerpo contiguas a la zona bajo examen.

Cuando se emplea la mesa radiográfica de madera o de material plástico en la técnica de la exposición directa, la radiación dispersa ataca la película por detrás. Para controlar esto, es necesario interponer una hoja delgada de plomo entre la película y la mesa. Por eso, el portapelícula lleva una lámina de plomo en el respaldo.

En la radiografía de las partes gruesas, la mayor proporción de la radiación que llega a la película es radiación dispersa. Desde luego, cualquier dispositivo que se emplee para limitar la cantidad de esta radiación dispersa contribuirá a producir imágenes radiográficas de mucha mejor calidad.

Por lo tanto, el conocimiento de la acción del kilovoltaje sobre el contraste de la imagen y la radiación dispersa ayudará a encontrar un término medio entre estos factores para establecer un kilovoltaje fijo para cada una de las partes que se van a radiografiar.

### *Antidifusores*

El modo más eficaz de resolver el problema de la radiación dispersa es utilizar una parrilla movable (antidifusor Potter-Bucky). Este aparato, consiste esencialmente en una parrilla que pasa entre la parte del cuerpo y la película durante la exposición. La parrilla está formada con bandas de plomo, sujetas en posición por unos travesaños de madera. Esta parrilla está conectada a un mecanismo que la mueve en plano paralelo con el de la película durante la exposición. Las bandas de plomo están inclinadas, cosa de que cada uno de sus planos esté en línea con el punto focal del tubo. Los espacios entre los travesaños y las bandas de plomo son, por lo general, como seis veces más hondos que anchos. La relación de la altura de las bandas de plomo a la anchura de los espacios entre los travesaños determina la eficiencia de la parrilla. A mayor relación, mayor eficiencia de la parrilla para absorber la radiación dispersa. Las bandas de plomo absorben los rayos dispersos que salen de la parte radiografiada, de modo que la mayor parte de la imagen pueda ser formada por la radiación remanente.

La distancia foco-película que debe emplearse para usar la parrilla correctamente debe ser de 63,5 centímetros (25 pulgadas) o más, dependiendo del diseño. La parrilla tiene que colocarse céntricamente, de modo que el haz primario de los rayos X pase directamente a través de los espacios entre las bandas de plomo. Los desvíos longitudinales del tubo son permisibles, pero los desvíos laterales no deben extenderse a más de cinco centímetros (dos pulgadas) del centro de la parrilla.

Naturalmente, el método de eliminar la mayor parte de la radiación dispersa por medio de la parrilla exige más exposición radiográfica, y por esa razón generalmente se emplea la pantalla reforzadora, para mantener el factor tiempo lo más corto posible. Además, el antidifusor aumenta la distancia entre la película y la parte del cuerpo, y por eso se reduce un poco el grado de nitidez de la imagen. De ahí que es necesario emplear un tubo con el punto focal más pequeño, que tolere con seguridad las exposiciones que se hagan, y una distancia foco-película razonablemente larga. Para satisfacer estos requisitos se han hecho parrillas de gran velocidad, con las cuales es posible hacer exposiciones hasta de 1/20 de segundo. Esta misma parrilla también puede emplearse para hacer exposiciones largas, hasta de diez segundos o más, de modo que el antidifusor se puede ajustar para hacer casi todas las clases de radiografías médicas.

La parrilla de gran velocidad es muy conveniente en la radiografía del conducto gastrointestinal, la vesícula biliar y el aparato génitourinario, así como también en el examen de pechos grandes y patológicamente densos, que no se destacan bien con los métodos rutinarios.

La parrilla fija consiste en bandas de plomo, delgadas y angostas, estrechamente espaciadas. Esta parrilla se coloca entre el paciente y la película, sin ningún otro accesorio o mecanismo propulsor. Las sombras de las bandas de plomo aparecen en la película, lo que tiende a desintegrar el detalle diminuto de la imagen radiográfica; pero debido a la estructu-

ra finísima, las dichas sombras no molestan seriamente en algunos casos. Si bien esta parrilla fija no es tan eficiente como la parrilla movable para eliminar la radiación dispersa, su conveniencia es un hecho en los casos en que no se puede usar la otra, bien sea porque no la hay o porque la situación no lo permite, como cuando se trata de radiografiar enfermos en cama o cuando la posición del cuerpo es tal que la parrilla movable no se presta para ello. En la fotografía del pecho, la parrilla fija se usa para eliminar la radiación dispersa y mejorar la calidad. Como la imagen en las fotorradiografías es pequeña, las sombras de la parrilla son casi invisibles.

Si los factores de exposición se han establecido definitivamente y se desea emplear un antidifusor, es necesario aumentar el tiempo, los miliamperios o el kilovoltaje para neutralizar la pérdida debida a la absorción. Sin embargo, este factor varía considerablemente, según el espesor del objeto que se radiografie y la eficiencia de la parrilla, y habrá que establecerlo por medio de ensayos.

Además de las ventajas indicadas, los antidifusores permiten abarcar una gran porción de una parte gruesa con una sola exposición y ayudan a realzar el contraste y eliminar el velo en toda la imagen radiográfica.

### *Conos y diafragmas.*

Antes del advenimiento de los antidifusores de parrilla, los únicos dispositivos que se usaban para reducir el efecto de la radiación dispersa eran los conos, de varias formas y tamaños, y los diafragmas, los cuales consistían en láminas de plomo, con aberturas redondas, rectangulares o cuadradas, que limitaban el área de exposición. Cuando se emplean los conos o diafragmas es necesario hacer un aumento de exposición de 25 a 50 por 100 o más; pero esto depende de la reducción que se haya hecho por la radiación dispersa proveniente de alguna parte determinada del cuerpo. Con cualquiera de los dos accesorios, el porcentaje se determina prácticamente.

En muchos casos es posible emplear el antidifusor de parrilla con conos y diafragmas. En esos casos, estos accesorios limitan el área de exposición y reducen a la vez la radiación dispersa producida por los rayos X que chocan con el paciente o partes del aparato fuera del área de interés. Si las circunstancias no permiten emplear una parrilla o no la hay, entonces los conos y los diafragmas con aberturas son una necesidad imperiosa.

En la estereorradiografía, el empleo de un cono o diafragma exige precauciones especiales para asegurar que los rayos X se limiten a la misma área de la película en ambas exposiciones. Esto se logra inclinando el tubo hasta un grado que equivalga al desvío en la posición del tubo.

### *Efecto anódico*

Muchos investigadores han llamado la atención a la distribución angular de la intensidad de la radiación que sale del ánodo. Como resultado

de los experimentos hechos se ha demostrado que la distribución angular de la intensidad tiene un efecto radiográfico positivo. Sin embargo, esta característica de todos los tubos de rayos X—efecto anódico—, que ayuda a obtener densidad radiográficas equilibradas en la imagen, no se ha aprovechado generalmente. Vale aclarar aquí que la evidencia del efecto anódico de un tubo no quiere decir que el tubo sea defectuoso; en realidad, es una ventaja importante.

Las inexplicables densidades en diferentes radiografías no siempre se deben al empleo incorrecto de los factores de exposición. La falta se debe más bien a la alineación impropia del tubo sobre la parte, y por tanto el efecto anódico no se aprovecha debidamente.

El efecto anódico se debe simplemente a la variación de la intensidad emitida (dependiendo del ángulo de la emisión desde el punto focal) por el tubo con la mayor medida de la película. La intensidad disminuye rápidamente desde el rayo central hacia el lado del ánodo; en el lado del cátodo, la intensidad es un tanto mayor que la del rayo central. Generalmente, la aplicación del efecto anódico es limitada si la distancia foco-película es larga. Pero a distancias cortas sobre un área grande de película resulta ventajoso, especialmente cuando es preciso equilibrar las densidades radiográficas causadas por las diferentes densidades del tejido, para evitar el exceso y falta de exposición en la misma imagen.

(Per "Odnt.", Bogtá., 12, XLVII.)

---

### *Osteomielitis hematógena aguda*

El procedimiento empleado por los autores consistió en la inyección intramuscular de 62.500 unidades de penicilina con intervalos de tres horas durante veintiocho días por lo menos y tratamiento quirúrgico precoz, si el estado general del enfermo lo permite. Los resultados obtenidos en diez enfermos tratados con este método los comparan con los vistos en otros dos grupos; el primero de los veinte enfermos fué tratado con dosis pequeñas de penicilina y drenaje y el segundo, de nueve casos, fué tratado sólo con penicilina. El mayor porcentaje de resultados satisfactorios se obtuvo en el primer grupo tratado por los autores, a los que se administró la penicilina en dosis diarias de 500.000 unidades durante por lo menos veintiocho días. La descompresión metafisaria precoz, en unión con un curso largo de penicilina, mejoró los resultados. La velocidad de sedimentación se normalizó en el espacio de tres semanas en los casos que cursaron favorablemente y siguió elevada en los que tenían a evolucionar desfavorablemente. No hubo ninguna muerte en el total de los enfermos. ("The Lancet", per "R. C. Esp.", 434, 1949.)