

LA TOMOGRAFIA (RADIOGRAFIA ANALITICA) *

CARLOS COQUI

Académico de número

La mayor parte de los problemas clínicos que, por su naturaleza, requieren la cooperación radiográfica, se resuelven a base de exploraciones hechas por el radiólogo, quien utiliza la radiografía simple o la estereoscópica, según los métodos clásicos. Pero en algunos casos, no excepcionales por cierto, hay dificultad para ver con claridad determinadas estructuras anatómicas en las regiones donde se superponen sombras difíciles de disociar, no obstante que pudieran interpretarse atinadamente y de que las radiografías fueran perfectas desde el punto de vista técnico. Estas son situaciones en que está indicada en rigor la radiografía analítica o sea la tomografía.

DEFINICIÓN. Se llama tomografía a un tipo especial de radiografía en que se registra una sola sección de una parte del organismo sin que se proyecten en la película, con claridad, más que las estructuras de dicho plano y en forma confusa las situadas adelante y hacia atrás del mismo.

IMPORTANCIA DE LA TOMOGRAFÍA. Se deduce de su definición que la tomografía es interesante en campos pulmonares, costillas, parte alta de la columna cervical, cráneo, rótula, articulación témporomaxilar y laringe. Está en estudio la tomografía visceral.

SÍNTESIS HISTÓRICA. La nombres de Bocage, Vallebona, Ziedses des Plantes, Sheewood Moore, Grossmann y Kieffer encabezan la historia de la tomografía, pues el primero, de la Escuela francesa, fué el autor de los famosos postulados en que se basan los procedimientos de este tipo de radiografía seccional actualmente, y construyó un aparato especial para practicarla. Las investigaciones y estudios de Bocage datan de 1917 y los llevados al cabo por otros investigadores son posteriores (1922-1928/29/30-1934/35) y para entonces se construyeron equipos especiales para la tomografía.

* Trabajo reglamentario leído en la sesión del 25 de febrero de 1953.

La radiografía seccional es de un mecanismo especial, el cual consiste en que el tubo y la placa se mueven paralelamente y en sentido inverso durante la exposición, por el contrario de lo que sucede en la radiografía habitual, en que el rayo central proviene de un tubo quieto sin movimientos y lo mismo la película. En la radiografía seccional el centro del movimiento que en sentido inverso se produce en el tubo y en la placa está precisamente a nivel de la región interesante, de la sección importante, que es la que sale clara en la radiografía; es una especie de pivote o de centro, en torno del cual se verifica el movimiento y es por allí donde pasa el rayo central.

Los postulados de Bocage, base de la tomografía, son tres, que tomo del artículo de Jean Kieffer, y que dicen:

1. El tubo y la placa se mueven recíprocamente en líneas rectas, siguiendo planos que son paralelos entre sí.
2. El tubo y la placa se mueven recíprocamente en círculos, cuadros, cruces y espirales de Arquímedes (hélices) siguiendo planos paralelos entre sí.
3. El tubo y la placa giran recíprocamente alrededor de un eje que queda en el plano del cuerpo por registrar.

En estos tres principios se basan los aparatos que se usan corrientemente y los procedimientos que se llaman planigrafía, tomografía (Chaoul), estratigrafía, vertigrafía y laminografía. Son métodos diferentes sólo en detalle, en su mecanismo; pero todos conducen al mismo fin, esto es, la radiografía seccional.

Para hacer nuestras radiografías, nosotros hemos utilizado el selectoplano Keleket, que se adapta al aparato de rayos X, con un soporte especial. Este tipo de tomógrafo puede ser movido por motor y en forma automática o bien con la mano. Lo interesante es su manejo, pues una vez que el técnico se ha entrenado en las maniobras para esta labor, la radiografía seccional es sencilla y bastan unos cuantos minutos para el funcionamiento del aparato, como también son suficientes unos cuantos minutos para desarmarlo.

El selectoplano trabaja en posición horizontal, y es utilizable para la mayor parte de las radiografías, aunque en tomografía pulmonar tienen ciertas ventajas la posición de pie, que demuestra las cavidades con niveles. La posición horizontal permite, en cambio, mayor fijeza del enfermo; además, el selectoplano es una adaptación poco costosa y ésta es una circunstancia importante, pues permite realizar magníficos estudios generales de tomografía.

ENFOCAMIENTO. En el selectoplano el enfocamiento o, por mejor decir, sus resultados, son parecidos a los que produce la acción focal de las lentes.

Por medio del enfocamiento resultan más claras ciertas regiones en determinado plano o foco, zona que se desea estudiar, y quedan eliminadas tanto las partes que están delante como atrás del plano focal "efecto confuso". Como los rayos Roentgen no se polarizan, ni se reflejan, por medio de lentes o espejos, el enfocamiento se lleva al cabo dando movimiento al tubo y a la película. Este movimiento simultáneo se hace por medio de mecanismos especiales, eslabones entre el tubo y la película, de tal manera que el haz central de los rayos X se encuentra enfocado en el centro de la película.

En el selectoplano, el movimiento que se produce en el mecanismo es recto lineal: mientras el tubo se desliza en un sentido, la película lo hace en sentido opuesto, colocada en el Potter que se mueve a lo largo de la mesa. Este movimiento se hace con el motor del selectoplano o con la mano.

Aunque el selectoplano no es un aparato perfecto, permite la obtención de útiles estudios radiológicos; pueden emplearse placas de cualquier tamaño, en posiciones variables, con exclusión de la vertical que es inconveniente. Se pueden obtener radiografías de 0.05 a 0.5 cm. de profundidad, desde 1 hasta 20 centímetros. Pero la tomografía no se puede controlar fluoroscópicamente como en los tomógrafos de otro tipo; el gasto de placas es, pues, mayor, aunque el entrenamiento del técnico puede ahorrar algunas.

La rigidez, que es una cualidad en los tomógrafos, no es perfecta en el selectoplano; hay vibración, aunque ligera. Lo ideal sería que no la hubiese, para que el haz de los rayos Roentgen saliera de un punto del tubo y diese una sombra nítida, a base de movimientos suaves y uniformes, tanto para el tubo como para la película, con lo que se evitaría que se muevan los puntos que corresponden a la sección del cuerpo por estudiar. El soporte del tubo en el selectoplano es bastante sólido y evita parte de la vibración (rigidez).

Los movimientos se hacen a través de la varilla de fierro que por extremo se conecta con el carro del tubo y por otra con el Potter por medio de eslabones especiales.

Los tiempos de exposición en la tomografía son variables. Se van conociendo las técnicas y se modifican con la experiencia. La mayoría de las tomografías que personalmente he obtenido ha sido con uno o dos segundos de tiempo.

El voltaje es un poco mayor que en radiografías rutinarias; pero es siempre un factor variable.

Respecto a la profundidad, también es distinta según el órgano que se trate de estudiar. Por ejemplo, el pulmón puede ser estudiado a distintas profundidades, lo mismo la laringe; pero hay una profundidad ideal en

la que la parte por radiografiar sale muy clara. El problema es dar rápidamente con esta región para gastar poco material, circunstancia favorecida por el equipo y, principalmente, la experiencia del radiólogo.

En cuanto a las indicaciones de la radiografía analítica, esto es, la tomografía, son muchas, pues a cada momento se observa la superposición de estructuras que impide la correcta interpretación. Así por ejemplo, cuando no resulta fácil demostrar la anatomía de la región mandibular con la radiografía rutinaria, se recurre a la tomografía.

Las indicaciones para la tomografía pulmonar han sido establecidas más cuidadosamente y alguien ha afirmado que un examen radiológico de pulmones no es completo si no se recurre a la radiografía analítica. Esta conducta nos parece exagerada para todos los casos; la mayoría son resueltos por el examen rutinario y sólo para casos de duda, bien para establecer o bien para rechazar el diagnóstico de cavidades, la radiografía analítica da firmeza a la opinión acertada.

Después de las operaciones, como las plastias, la radiografía analítica precisa con exactitud las condiciones anatómicas del pulmón, lo que representa una gran ventaja para el clínico y el cirujano. Es útil para precisar detalles en los neumotórax, en los hemitórax que han sufrido intervenciones; también lo es en el estudio de los muñones pulmonares y en su contenido.

La tomografía, al estudiar en posición de perfil los órganos en cortes, permite formular conclusiones útiles sobre determinado segmento que en la radiografía común queda cubierto por el otro pulmón.

Ahora bien, hay casos que preferentemente serán resueltos por la broncografía. Así, las indicaciones de radiografía simple, penetrante, tomografía y broncografía serán la consecuencia de un estudio profundo y minucioso del enfermo.

El mismo argumento expuesto sobre tomografía pulmonar puede sustentarse por lo que respecta a otras partes del organismo que requieran esta técnica especial, verbigracia, la laringe. Lo primero que se necesita es conocer debidamente el procedimiento para su aplicación e interpretar sus resultados. Conocida la técnica y la radiografía lateral, y teniendo presente la anatomía radiológica del órgano, se puede llegar a interpretar con fidelidad. Se demuestran, principalmente, procesos neoplásicos, tuberculosos o parálisis. Pero tanto las técnicas como la interpretación son materia de experiencia profunda, más que un equipo costoso en el cual confiar.

De todo lo expuesto se deduce que este trabajo sólo se refiere a aspectos generales de la radiografía analítica y así deseamos precisarlo. No nos hemos detenido en la elaboración extensa y pormenorizada de esta técnica, sino

que nuestra exposición es a grandes rasgos, presentando sí al través de la pantalla algunas tomografías importantes para estimular la difusión del procedimiento que se ha hecho en pulmón (trabajo del doctor Aladro Azueta) y en laringe (trabajo del doctor Vidales) y ahora el nuestro sobre tomografía general.

La observación cuidadosa de las tomografías que nos ocupa esperamos que llegue a ser un método de elección invariable en la clínica en estrecha colaboración con la radiología, pues es una avanzada de valor inequívoco, especialmente en los casos complicados y difíciles.

No obstante su silencioso desarrollo, actualmente la práctica de la radiografía analítica abraza un amplio aspecto, como lo es el siguiente:

1. En el pulmón, con resultados excelentes.
2. En laringe, con resultados excelentes.
3. En articulación temporomaxilar, con resultados muy buenos.
4. En rótula (no tengo experiencia).
5. En costillas, con resultados excelentes.
6. En región esternal, con resultados satisfactorios.
7. En cráneo (son pocas las indicaciones).
8. En columna (algunas indicaciones).
9. Visceral (riñones, vesícula, etc.); es prometedora si se mejoran el equipo y la capacidad práctica de los técnicos.
10. En cardiovascular, no tengo experiencia.

RESUMEN

El autor presenta una discusión general sobre la tomografía, su técnica, sus indicaciones y lo que de ella se puede esperar.

SUMMARY

The author presents a general discussion on tomography, its technic, indications and what is to be expected of it.