

LOCALIZACION DE LESIONES ESOPAGICAS EN RADIOTERAPIA DE MOVIMIENTO

Por
ROBERTO RESTREPO

Una de las ventajas de la radioterapia de movimiento consiste en la concentración del máximo de la dosis en un volumen pequeño de tejido, dosis que decae rápidamente por fuera de tal volumen, respetando así los tejidos sanos que rodean el tumor y disminuyendo por lo tanto en gran parte los efectos secundarios y las complicaciones de la irradiación.

Sin embargo, unida a esta ventaja, existe lógicamente el problema de que la localización de la lesión dentro de

ese volumen de dosis máxima debe ser muy exacta si se quiere obtener un resultado satisfactorio y aprovechar en su totalidad la mejor repartición de la dosis que proporciona esta clase de terapia.

Para ilustrar esta afirmación reproducimos en la figura 1 un corte sagital del tórax con las curvas de isodosis resultantes en un tratamiento típico de esófago con radioterapia pendular, en el supuesto de una localización perfecta del máximo de la dosis sobre

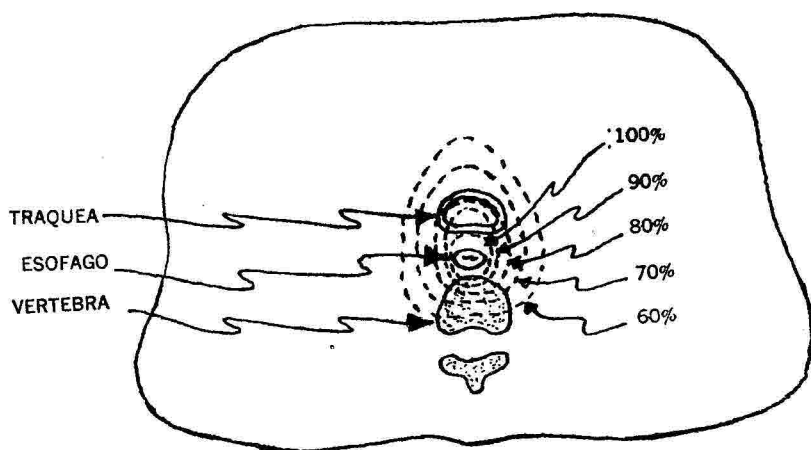


Figura 1

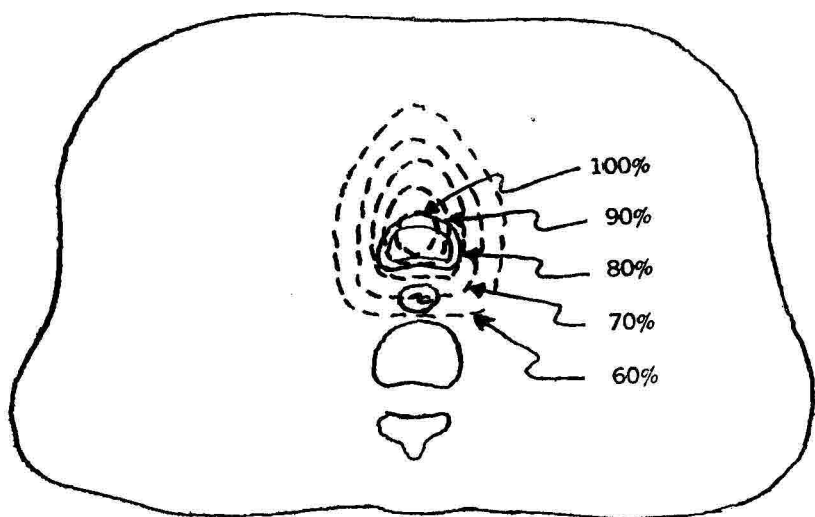


Figura 2

este órgano. En la figura 2 se puede apreciar el resultado de un error de 2 cms. en dicha localización. Como se ve, el máximo de la dosis se ha desplazado sobre la tráquea y producirá un aumento en las complicaciones debidas a sobreirradiación de este órgano, y por otra parte el tumor recibirá solamente el 70% de la dosis calculada, lo que conducirá a una subdosificación apreciable. No sobra, pues, exigir precisión de fracciones de centímetro en este tipo de radioterapia, y nunca aproximar mientras sea posible ser exacto.

Desde que se comenzó a usar la radioterapia de movimiento, una de las principales preocupaciones ha sido la de localizar exactamente la lesión dentro de ese volumen de dosis máxima. Al principio, y durante la época en que se acostumbraba rotar el paciente dentro de un haz de rayos X fijo, se usó el método de fluoroscopia directa con el mismo haz terapéutico y durante todo el tiempo del tratamiento, ajustando la localización continuamente por medio de dispositivos que per-

mitían mover el paciente o el haz (por medio de sus colimadores). Este método está casi abandonado actualmente, por varios inconvenientes que presenta, entre los cuales son los más importantes el exceso de exposición que recibe el operador y el advenimiento del sistema de rotar el tubo de rayos X alrededor de un paciente inmóvil (por lo demás mejor que el anterior en muchos aspectos), lo cual hizo la observación difícil; a pesar de que estos inconvenientes han sido obviados con el uso de sistemas de televisión de circuito cerrado colocados adecuadamente, dichos sistemas tienen un precio prohibitivo para la mayoría de los departamentos de radioterapia, especialmente entre nosotros. Queda además el problema del desplazamiento del máximo de la dosis en relación con el eje de pendulación; en efecto, a menos que el movimiento del haz sea de 360 grados (rotación completa) o un poco menos, el máximo de la dosis no corresponde exactamente al eje de pendulación, y por lo tanto el haz radiante no puede centrarse directamente en

el tumor, lo que ha sido probado experimentalmente, y cuya base teórica y consecuencias prácticas escapan al tema de este artículo. Es importante, sin embargo, recordarlo aquí y tenerlo presente para la aplicación correcta de los métodos considerados más adelante.

Es por lo tanto la práctica más corriente ahora la de localizar las lesiones por medio de puntos de reparo externos marcados en la piel del paciente, sobre los cuales se ajusta el haz de rayos X por medio de visores luminosos de los cuales están dotados los equipos modernos.

Los métodos empleados varían, pero hemos podido notar que tienen algo en común: la inexactitud. El radioterapeuta en general, ya sea por carecer del equipo necesario o del entrenamiento suficiente, o por ahorrarse tiempo y trabajo, confía al radiólogo la marcación de los puntos de reparo cutáneos, limitándose él a localizar luego los haces luminosos de los visores sobre tales marcas. Nada más in-

exacto, como veremos luego, a menos que entre ambos hayan trazado un plan de acción conjunta y se hayan puesto de acuerdo sobre los innumerables detalles que este procedimiento exige. Para no mencionar la condenable práctica de localizar la lesión aproximadamente, sin recurrir a ningún método radioscópico ni radiográfico, o confiando en las dimensiones obtenidas de cortes anatómicos similares.

De entre los múltiples detalles que, si se descuidan, pueden conducir a un error apreciable, mencionaremos los más importantes:

A) Apreciación errónea de lo que representa el tumor en realidad en un estudio radiográfico.

B) Variación de la posición de la piel que lleva las marcas en relación con los planos subyacentes al cambiar el paciente la posición del cuerpo o de cualquier parte de él (especialmente los brazos, en el caso que nos ocupa).

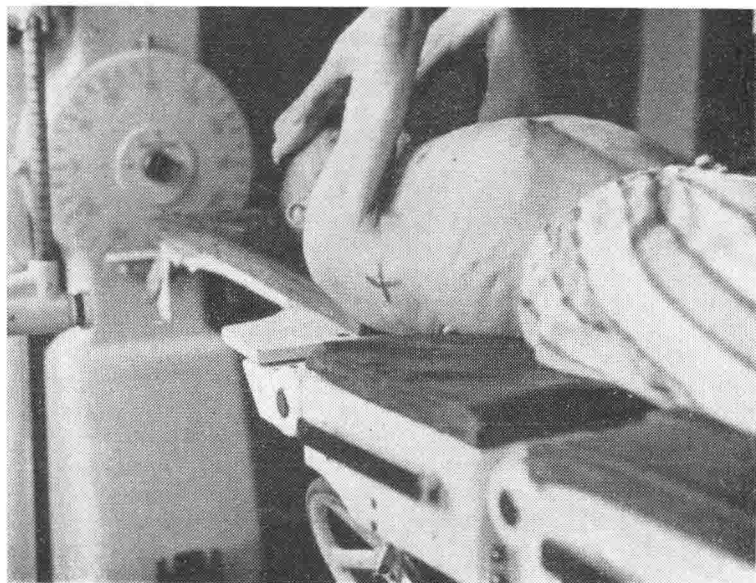


Figura 3

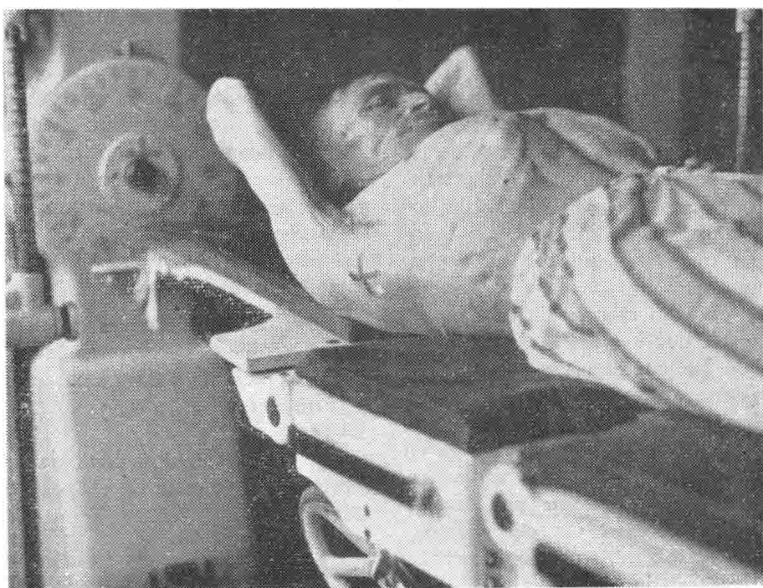


Figura 4

En la figura 3 el visor luminoso ha sido centrado exactamente sobre la marca cutánea; en la figura 4 el desplazamiento del punto luminoso, al mover los brazos el paciente, se ha marcado con un punto blanco. Este desplazamiento es aún mucho mayor con la abducción de los brazos, como es lógico.

C) Variación en las dimensiones relativas de la caja torácica, y por lo tanto de las relaciones de todos sus órganos entre sí al variar el paciente la posición de los brazos (debida a la tracción de los músculos del brazo, lo que se puede apreciar comparando las figuras 3 y 4), o al cambiar de la posición de pies a la de decúbito (debido a cambios en las curvas normales de la columna vertebral y en los centros de gravedad y de apoyo, como se ve al comparar las figuras 5 y 6), o al pasar de la posición de decúbito dorsal a la decúbito ventral (debido a que la dirección del plano de sustentación

sobre la mesa es diferente, como se ve al comparar las figuras 6 y 7). Observando la figura 38, se comprenderá mejor este punto en los dos últimos casos: las marcas radio-opacas que aparecen fueron colocadas bajo fluoroscopia en posición decúbito dorsal, en forma que coincidieran en la misma línea vertical; la radiografía fue tomada en posición de pies, y ya se observa que las dos marcas no se conservan en el mismo plano; y si imaginamos el paciente en la posición decúbito ventral, en la que el plano de sustentación del tórax será oblicuo hacia abajo y adelante, notaremos que las marcas estarían todavía más fuera de lugar.

D) Rotación del tronco del paciente en relación con la posición en que se marcan los puntos cutáneos. Se ilustra este punto en las figuras 8 y 9; se supone que el paciente ha sido marcado radioscópicamente en la posición de la figura 8, y que al pasar a la mesa de tratamiento se colocó ligeramente ro-

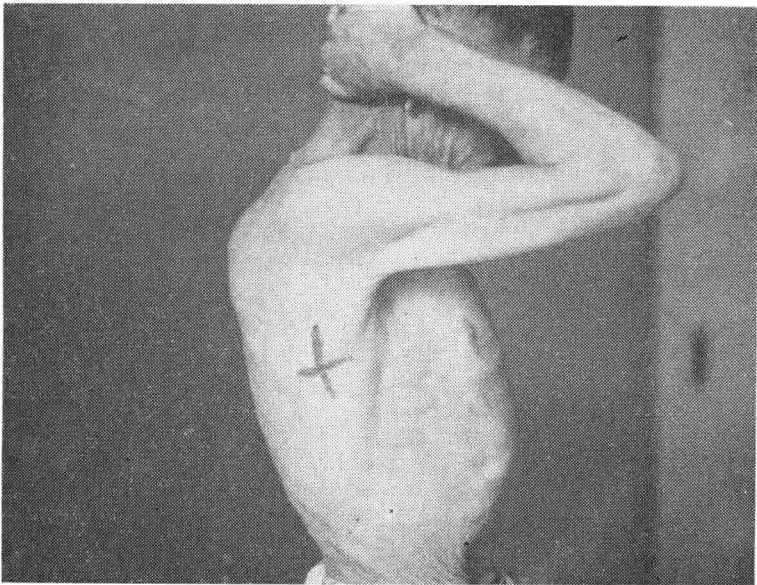


Figura 5

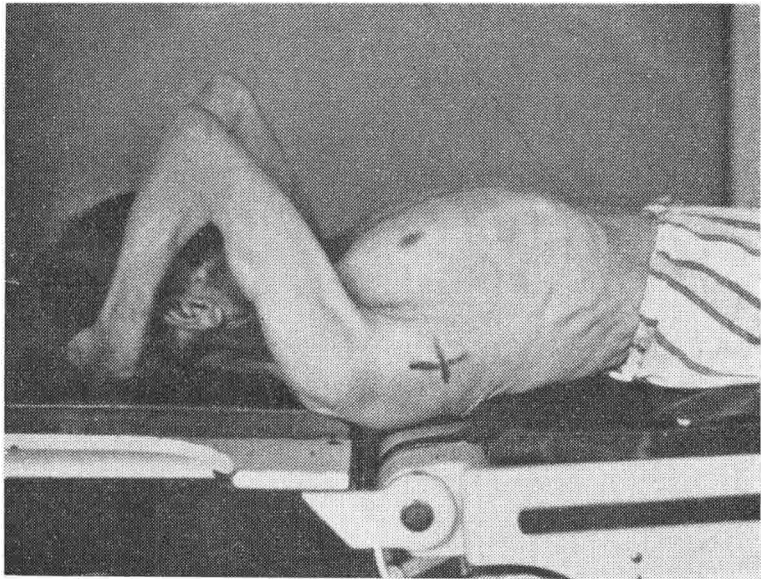


Figura 6



Figura 7

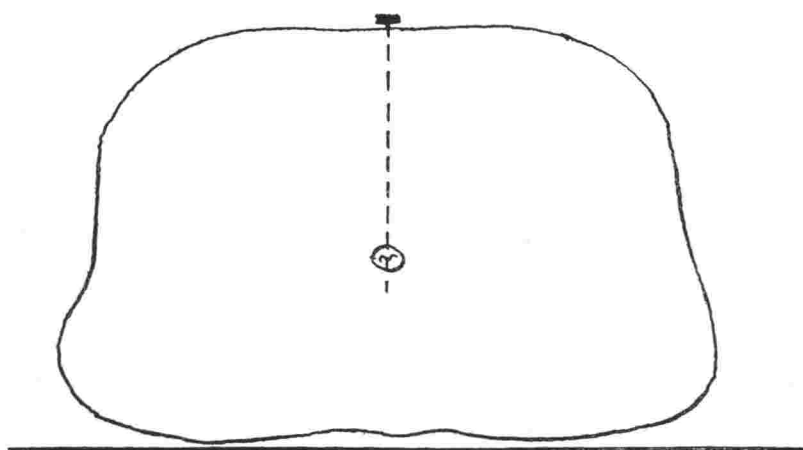


Figura 8

tado en relación con la posición que tuvo en la mesa radiográfica, o sea como en la figura 9; el resultado es aparente: el haz radiante no pasará por el tumor. Las figuras 10 y 11 de-

muestran lo mismo como se ve al fluoroscopio. Este error es mucho más importante para las marcas laterales, debido a la mayor distancia entre la lesión y la piel, y es el más común, especialmente cuando se usa el método rutinario de localización fluoroscópica

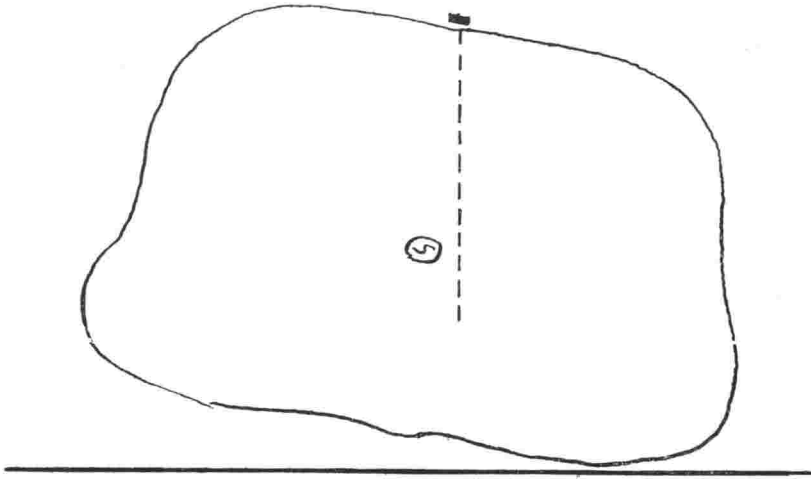


Figura 9



Figura 10



Figura 11

en que el radiólogo se limita a marcar un punto anterior con el paciente de pies, luego gira al paciente y marca un punto lateral, pero no toma precauciones para poder reproducir exactamente estas posiciones en la mesa de tratamiento, por lo cual esos dos puntos no significan nada para la localización del tumor. Es bastante convincente el efectuar el siguiente experi-

mento: después de marcar un paciente con este método, y sin quitar las marcas, retírese a éste de la mesa radiográfica y luego vuélvase a colocar en ella; si se mira en la pantalla, se notará que sólo muy ocasionalmente la marca coincidirá con el tumor (sobre todo en la posición lateral). Este error es el que más nos hemos esmerado en corregir.

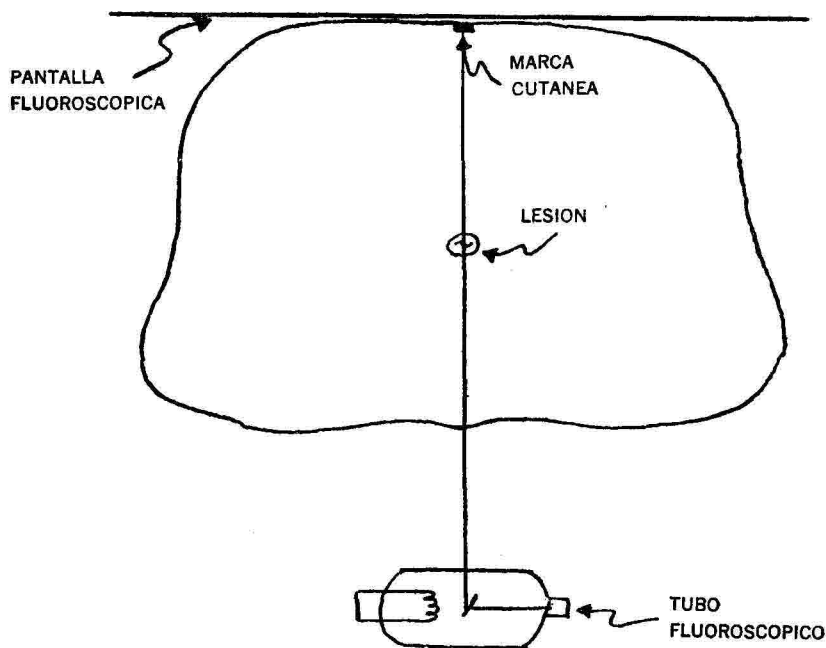


Figura 12

E) Uso de excesiva amplitud de los diafragmas en la fluoroscopia, pues, además de la pérdida de contraste que contribuye a que se cometan errores de apreciación, hace posible que la lesión sea localizada fuera del campo central, con el resultado que se ilustra en las figuras 12 y 13; el haz de rayos X incide entonces oblicuamente, produciendo un error que se puede observar al comparar las figuras 14 y

15; en la figura 14 la marca y la lesión coinciden al hallarse en la mitad del campo fluoroscópico; al desplazarlos a un extremo del mismo, dejan de coincidir, como se ve en la figura 15.

F) Desajuste de los visores luminosos. Si el haz de luz no coincide con el haz de rayos X, habrá un grave factor de error. Este error es muy frecuente, dada la delicadeza del ajuste de estos aditamentos.

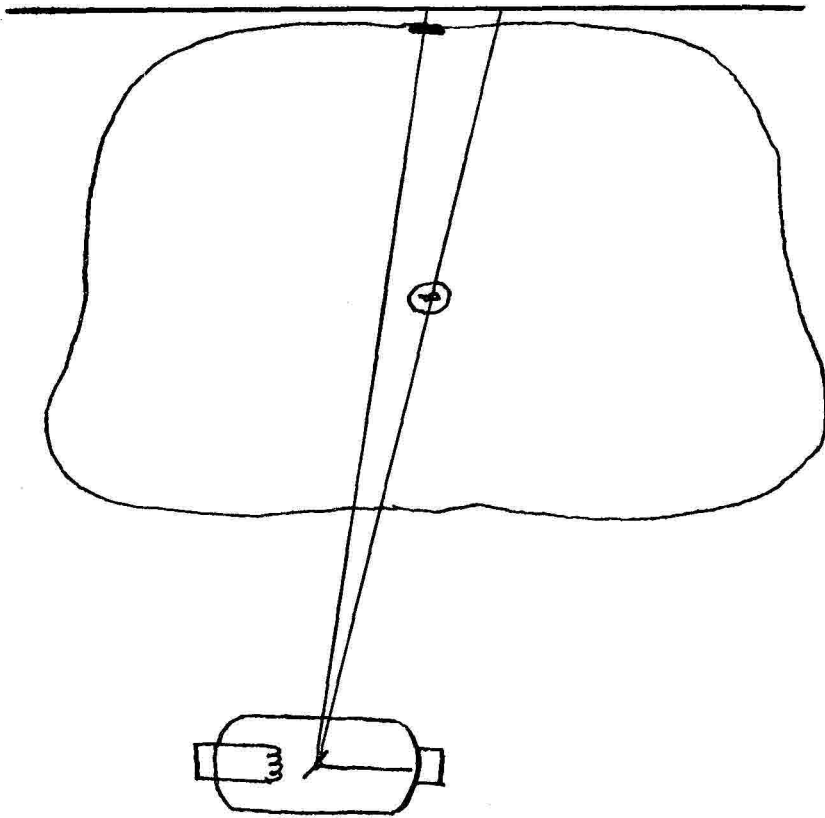


Figura 13

G) Considerar una lesión como paralela a la mesa de tratamiento, siendo ella oblicua, lo que sucede especialmente en el tercio inferior del esófago, cuyo extremo distal es oblicuo hacia adelante; esto se ve claramente en la figura 38. Tal error conduce a que el centro del tumor quede bien localizado pero sus extremos queden fuera de lugar, como se ve en las figuras 16 y 17.

Después de estudiar varios métodos y de comprobarlos por medio de dos radiografías perpendiculares entre sí y

tomadas con el mismo aparato de radioterapia, lo que permite obtener una comprobación directa, pues elimina todo factor de error, hemos seleccionado algunos que a su sencillez y practicabilidad unan la mayor exactitud que es posible en estas localizaciones al eliminar los errores anotados arriba.

Aunque estos métodos fueron estudiados especialmente en relación con el esófago, los hemos usado también con éxito en el tratamiento de otros órganos, tales como vejiga, hipófisis y pulmón.

Una prueba directa de la inexactitud de algunos de los métodos común-



Figura 14



Figura 15

mente usados, son las radiografías tomadas en dos pacientes localizados por métodos de rutina y escogidos al azar, que presentamos en las figuras 18 A y B, y 19 A y B. Como se ve, el esófago lleno de bario está fuera del campo de irradiación.

Ante todo, queremos hacer algunas recomendaciones que se deben tener en cuenta, cualquiera que sea el método que se emplee, y que en su mayoría se deducen del estudio de las causas de error ya anotadas:

- 1) El radioterapeuta debe estudiar las radiografías diagnósticas iniciales en asocio del radiólogo, para determinar exactamente, no sólo los límites del tumor hacia arriba y hacia abajo, sino si la columna baritada corresponde al centro de la lesión o si el tumor es excéntrico y produce desplazamiento del lumen hacia un lado, hacia adelante o hacia atrás. Si es necesario, se

debe complementar este estudio con procedimientos radiográficos especiales, tales como tomografía. De estas observaciones se desprenderá la decisión, no solamente de las dimensiones del volumen que se debe irradiar, sino del punto que se debe considerar como el centro del tumor. Hay casos en que, debido a falta de permeabilidad del sector afectado, esta determinación es difícil, y es necesario hacerla aproximadamente (figuras 20 y 21). En tales casos, se recomienda incluir en el campo de irradiación el resto del esófago distal hasta el diafragma, siempre que ello sea posible, y a menos que por algún método especial o por radiografías tomadas con anterioridad a la obstrucción completa, se logre determinar exactamente el límite inferior de la lesión.

- 2) La localización de las marcas debe ser hecha, siempre que sea facti-



Figura 16



Figura 17



Figura 18 - A

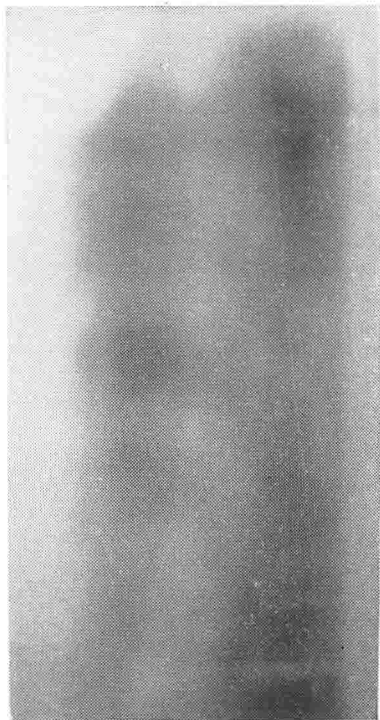


Figura 18 - B

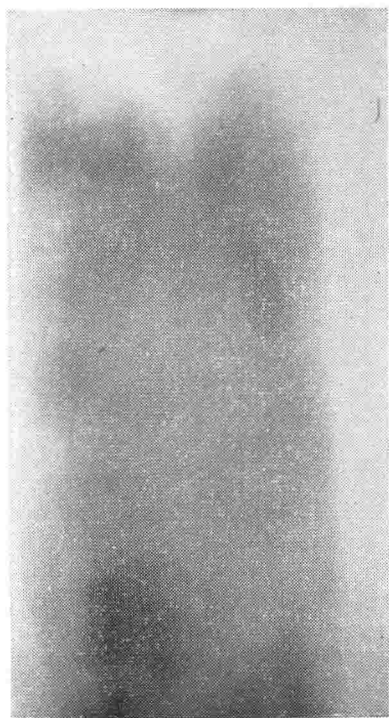


Figura 19 - A

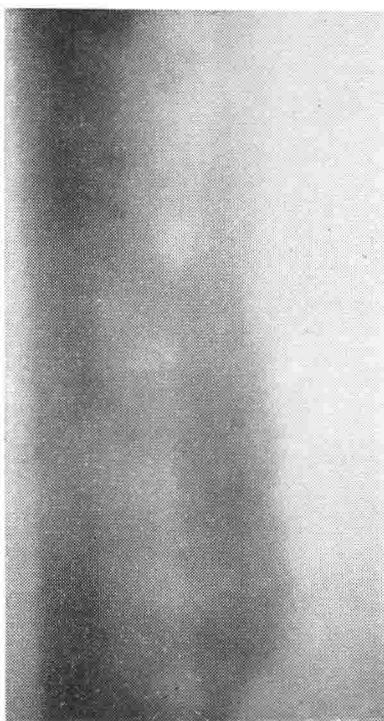


Figura 19 - B

ble, por el mismo radioterapeuta, o al menos en estrecha colaboración y en la presencia del mismo, pues él solo está enterado de los fines que se propone y del uso que hará de tales puntos de referencia, y por lo tanto nadie mejor que él puede evitar la ocurrencia de errores en el procedimiento.

3) La localización de la marca anterior o posterior debe hacerse siempre por fluoroscopia, con el paciente en la posición de tratamiento, y dejando manera de reproducir exactamente esta posición en la mesa de tratamiento, especialmente en cuanto a rotación del tronco se refiere. Para el decúbito supino, recomendamos colocar al paciente con el cuerpo recto, piernas estiradas y sin cruzar, manos bajo la cabeza

y codos verticalmente hacia arriba, sin almohada ni durante la fluoroscopia ni durante el tratamiento, para evitar las diferencias de altura de la cabeza y de los brazos, que almohadas de diferente espesor provocarían (figura 22). Para la posición en decúbito prono, se deben colocar los brazos en extensión completa, con los codos formando ángulo recto y los antebrazos paralelos el uno al otro y descansando en toda su extensión sobre la mesa; la cabeza debe colocarse siempre hacia el mismo lado y descansando también sobre la mesa y no sobre los antebrazos (figura 23). Estas posiciones han probado ser en la práctica las más fácilmente reproducibles y al mismo tiempo cómodas para el paciente. Esta marca anterior o posterior determinará por sí



Figura 20



Figura 21

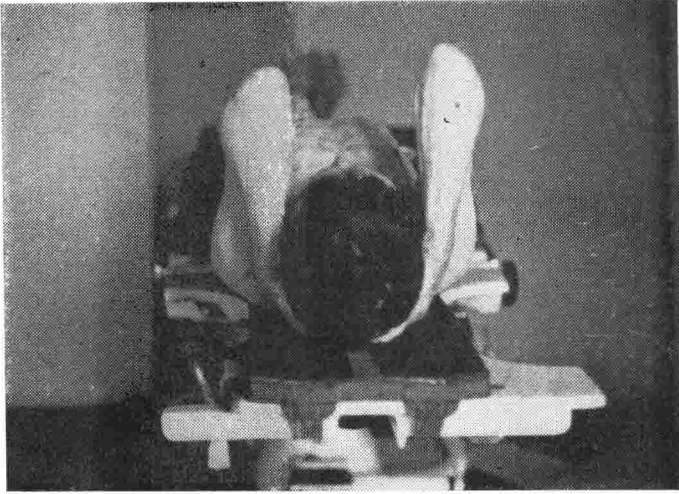


Figura 22



Figura 23

sola el centro del tumor en dos direcciones (longitudinal y transversal), siempre que se reproduzca la posición del cuerpo exactamente.

4) Cuando se usan dos campos penulares opuestos (anterior y posterior) se debe hacer una localización completa para cada uno de ellos, incluyendo las marcas laterales (se identificarán convenientemente cuáles de ellas corresponden al campo anterior y cuáles al posterior), pues aun éstas varían con el cambio de posición del cuerpo.

5) En el momento de colocar la marca cutánea, los diafragmas fluoroscópicos deben estar cerrados, tanto como sea posible.

6) Los visores luminosos deben ser revisados a intervalos regulares y frecuentes en su ajuste. Con un poco de práctica, el radiólogo mismo lo puede hacer. Es también muy importante revisar la exactitud del metro o sistema que se usa para medir la distancia foco-piel, y la de los colimadores en relación con el campo luminoso que se supone que los proyecta.

7) Recomendamos la obtención de radiografías con el equipo de terapia

para la comprobación de las localizaciones. Como guía para la técnica de estas radiografías, damos a continuación la que nosotros usamos, la cual debe variarse de acuerdo con el rendimiento de cada equipo en particular: 120 KV, filtro de 0,5 mm de Cu, 20 MA, 10 segundos, distancia focoplaca 1 metro, sin pantallas intensificadoras. Anotamos que con supervoltaje o con Cobalto 60 es posible obtenerlas también, pero usando, en vez de bario (que no se alcanza a ver en este caso), una sonda con barritas de oro o de otro metal muy pesado y no tóxico, para evitar accidentes. No recomendamos la fluoroscopia con el equipo de terapia (algunos equipos pueden ser adaptados para ello) como método de localizar las lesiones, no solamente por el exceso de exposición que sufre el operador, sino porque factores técnicos tales como el mayor tamaño del punto focal y la mayor distancia lesión-pantalla fluoroscópica privan a la imagen de un detalle adecuado y pueden conducir a graves errores de apreciación.

La variación en los métodos que se describirán a continuación consiste en

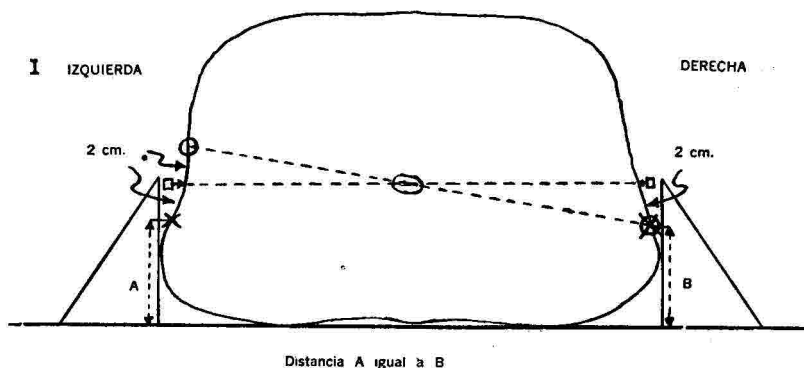


Figura 24

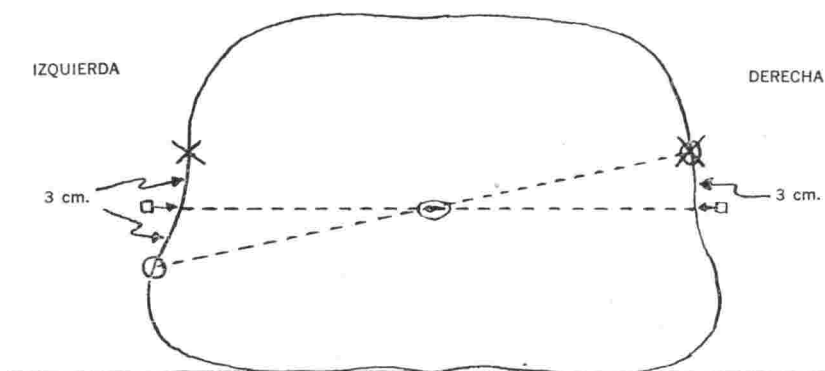


FIGURA 25

X Marcas provisionales

☐➔ Marcas definitivas

Objetos radio-opacos



Figura 26



Figura 27

la manera de determinar la tercera dimensión que hacía falta para la localización del centro del tumor dentro del cuerpo, o sea la dimensión en sentido sagital, bien sea por medio de marcas laterales, o en su defecto conociendo la profundidad del tumor a partir de la marca anterior o posterior, evitando al mismo tiempo los errores que ocurrirían por la rotación del tronco del paciente. Debe tenerse en cuenta, pues, que las marcas laterales se elaboran para indicar el nivel del tumor en el sentido sagital únicamente, y no en el sentido de la longitud del cuerpo, cuya determinación se confía a la marca anterior o posterior correspondiente.

Método I. Fluoroscópico.

Al hacer la marca anterior o posterior, y sin mover al paciente, se colocarán marcas provisionales en ambos costados, más o menos a la misma altura de la marca anterior o posterior correspondiente en el sentido longitudinal, y a cualquier nivel en el sentido sagital (sin tener en cuenta por el momento el nivel tumoral en esta dirección), pero equidistantes ambas de la mesa radiográfica, lo cual se puede obtener fácilmente por medio de una escuadra (figura 24). Luego el paciente es puesto de pies y con los brazos en la posición de tratamiento; se adhiere a una de las marcas provisionales un objeto radio-opaco y se coloca el pa-



Figura 28

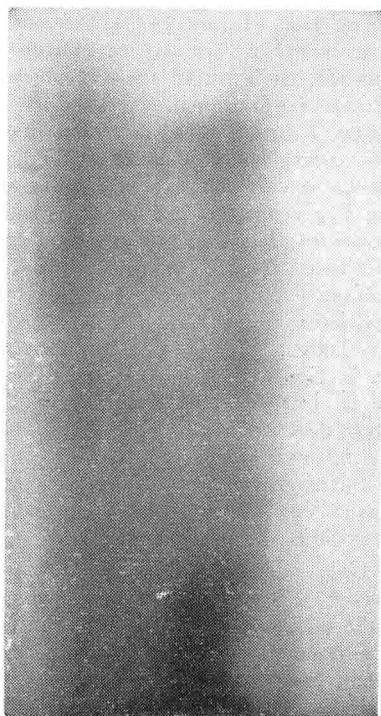


Figura 29

ciente tras la pantalla fluoroscópica en posición lateral, en forma que el objeto radio-opaco quede lejos de la pantalla y cerca de la mesa radiográfica. Bajo fluoroscopia se rota el paciente hasta que la lesión y el objeto coincidan (figura 26), y otro objeto radio-opaco se coloca entonces en el costado próximo a la pantalla en coincidencia con ambos (figura 27). Ahora supongamos que por coincidencia este segundo objeto quedó sobre la marca provisional de ese lado: entonces se tomarán ambas marcas como definitivas. Pero es lo más frecuente que no suceda así y que quede más adelante o más atrás. Entonces se mide la distancia entre el objeto y la marca provisional en el lado en que no coinciden. Supongamos que el objeto de la izquierda está 4 cms. hacia adelante de la marca provisional de ese lado (figura 24) y haremos las marcas definitivas así: en el lado izquierdo, en la mitad entre el objeto y la marca provisional, y en el lado derecho, 2 cms. (mitad de 4 cms. medidos antes) hacia adelante, o sea hacia donde se desplazó el objeto radio-opaco. Por geometría elemental, se puede demostrar la exactitud de este procedimiento, teniendo en cuenta que el esófago se encuentra siempre muy aproximadamente equidistante de ambos lados. Otro ejemplo se puede ver en la figura 25, en la cual el objeto de la izquierda quedó 6 cms. hacia atrás de la marca provisional; la marca definitiva de ese lado quedará en la mitad entre ambos, y la de la derecha 3 cms. hacia atrás de la marca provisional derecha.

Una vez completado esto, y para mayor seguridad, se colocan objetos radio-opacos en las marcas definitivas y se comprueba su coincidencia con la lesión bajo fluoroscopia.

Comprobación de una localización por este método se puede apreciar en las figuras 28 y 29.

Aunque este procedimiento es económico, ya que no se toman radiografías, no es muy exacto debido a las variaciones que anotábamos antes con los cambios de posición del paciente. En lesiones notoriamente excéntricas (pulmón, por ejemplo), no se puede emplear.

Método II. Radiográfico.

Con marcas laterales.

Se necesitan dos cintas de tela adhesiva, en cada una de las cuales se han colocado números de plomo del 0 al 5, cuyos centros estén exactamente a 2 cms. el uno del otro. Una vez localizado el punto anterior o posterior, y sin mover el paciente en absoluto, se adhiere una cinta de éstas verticalmente en cada costado y a la misma altura de la marca anterior o posterior en el sentido longitudinal, y en forma que el primer número de abajo, que debe ser el cero, esté a un mismo nivel sobre la mesa radiográfica, lo cual se puede realizar con una escuadra en la forma que se ve en la figura 30. Luego se toma una radiografía con el esófago lleno de bario, en posición translateral, o sea con el haz de rayos X horizontal, como se ve en las figuras 31 y 33, con el objeto de no mover el paciente. Se procesa y se examina inmediatamente la radiografía así obtenida (figura 32) y se observa la posición del esófago en relación con los números. En este caso coincide con el 2 de un lado y $2\frac{1}{2}$ del otro (figura 34). Se encuentra el promedio aritmético de ambos números así obtenidos, que en este caso será $2\frac{1}{4}$; este resultado será la altura a la que deben quedar las marcas definitivas en relación con los números de plomo. Si se recuerda que dichos números están a una distancia de 2 cms. entre sí, se verá que $\frac{1}{4}$ de esta distancia

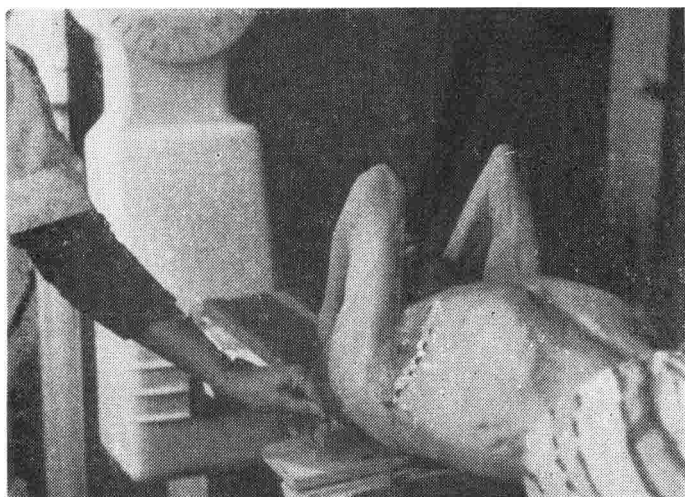


Figura 30

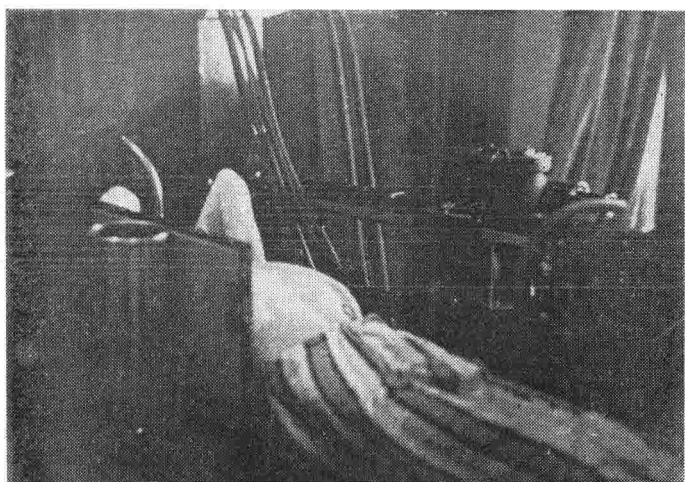


Figura 31

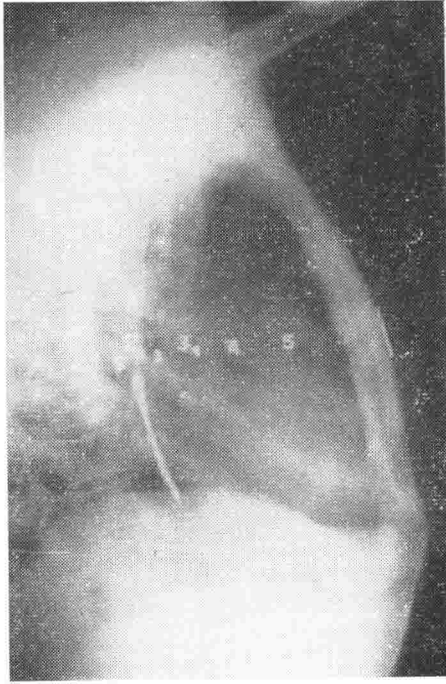


Figura 32

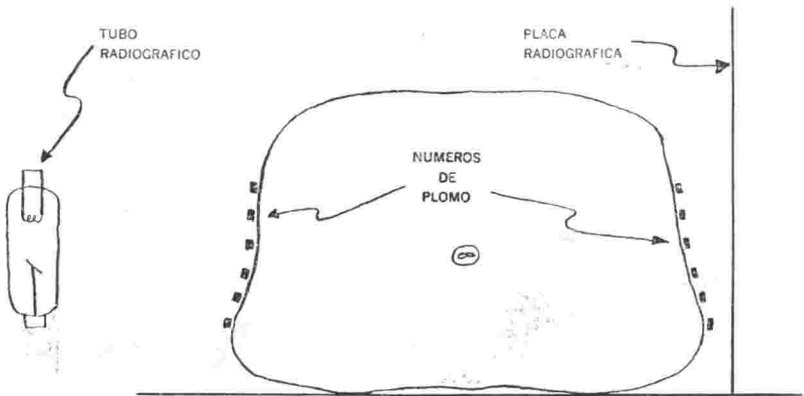


Figura 33

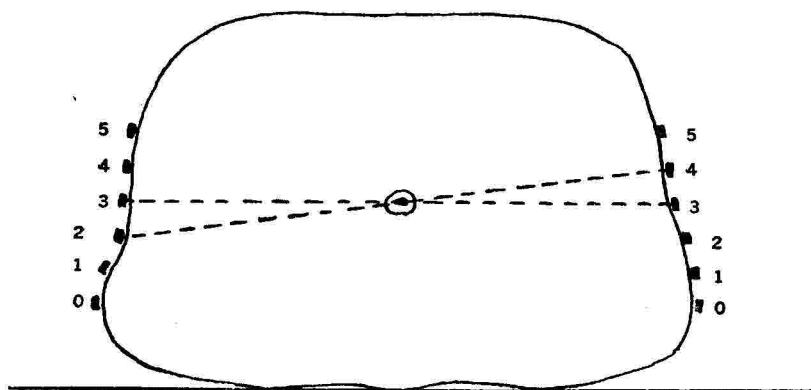


Figura 34

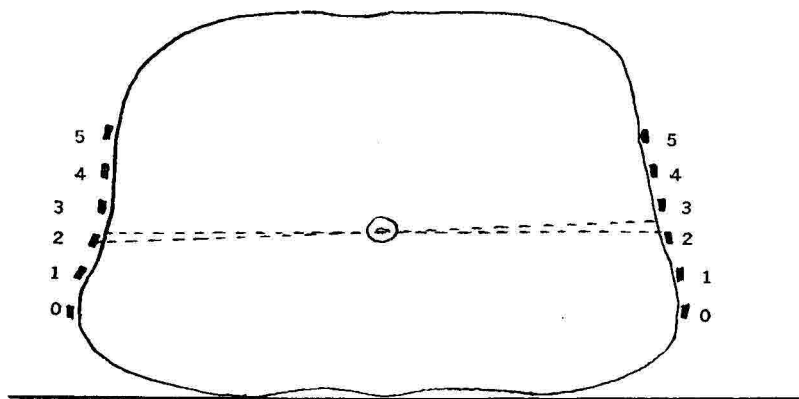


Figura 35

corresponde a $\frac{1}{2}$ cm., por lo cual las marcas se deberán hacer en el caso que nos ocupa $\frac{1}{2}$ cm. por encima del número 2 en cada lado. Este procedimiento, lo mismo que el anterior, es fácilmente demostrable por geometría elemental.

En la figura 35 se da otro ejemplo en el cual el esófago coincide con las marcas 2 de un lado y 4 del otro; se deberán pues hacer las señales cutáneas a la altura del número 3 en ambos lados.

El resultado se puede comprobar en las figuras 36 y 37.

Este método tiene la ventaja de que no se mueve el paciente durante las diversas etapas de la localización, lo que evita los errores que resultan de los cambios de posición.

Se recomienda especialmente para lesiones del tercio inferior del esófago, pues además de que la piel de los costados a esta altura es bastante fija y no cambia excesivamente de posición al mover los brazos o el resto del

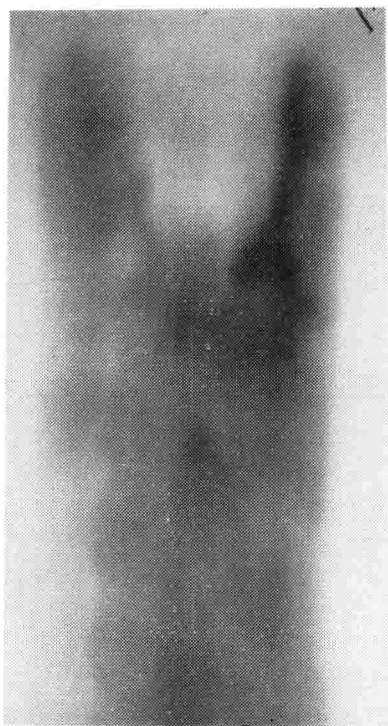


Figura 36

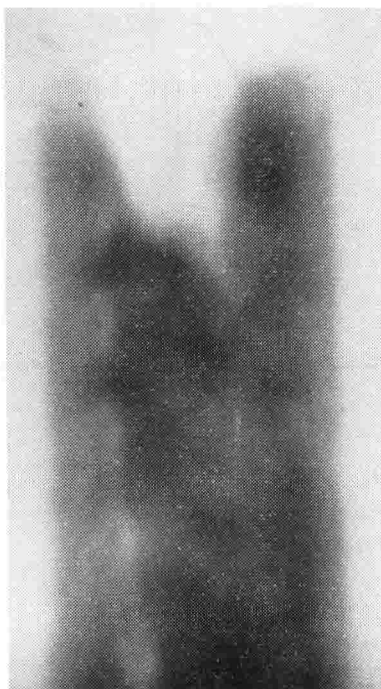


Figura 37

cuerpo, permite corregir el error que mencionamos bajo el numeral G). Para esto basta medir el ángulo que forma el esófago con el borde inferior de la radiografía (pues al tomarla este borde se coloca contra la mesa, y por lo tanto se puede considerar horizontal), y corregir esta oblicuidad con una inclinación opuesta e igual de la mesa de tratamiento.

Método III. Radiográfico.

Con distancia tumor-piel.

Después de localizar el punto anterior o posterior por fluoroscopia, se hacen marcas provisionales en los costados, a igual distancia de la mesa, tal

como en el método I. Se coloca luego un objeto radio-opaco sobre el punto anterior o posterior localizado y se da media vuelta al paciente; se hace coincidir de nuevo el objeto con la lesión haciendo rotar el paciente, y se coloca un nuevo objeto secundario de este lado, en coincidencia con ambos. Se vuelve el paciente a la posición inicial, y se observa entonces que este objeto secundario ha dejado de coincidir con la primera marca, especialmente en el sentido longitudinal, debido a los factores ya anotados. Es necesario entonces, por tanteo, obtener esa coincidencia *en la posición inicial* y moviendo únicamente la marca secundaria. Este detalle es importante si se desea exactitud en este método. Se toma luego una radiografía lateral de rutina

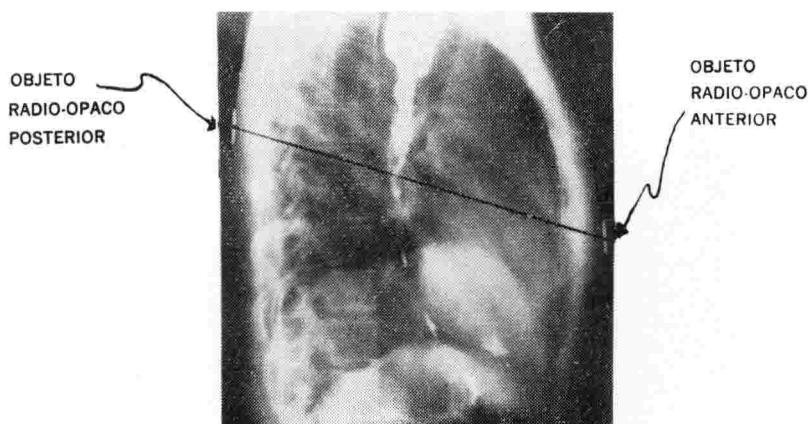


Figura 38

del esófago, con el paciente de pies o en decúbito lateral. Conviene que los objetos radio-opacos usados sean planos pero anchos, tal como monedas o arandelas metálicas, para evitar por una parte un error debido a su espesor, y por otra para que sean visibles en la radiografía, ya que un objeto pequeño no lo es, debido a que se debe usar una técnica de buena penetración. En esta radiografía (figura 38) se mide la distancia entre los dos objetos radio-opacos y la distancia tumor-piel que se quiere encontrar. En el paciente, y por medio de un pelvómetro, se mide la distancia real entre ambos objetos. Las dos líneas que medimos en la radiografía están en el mismo plano y magnificadas al proyectarse, y serán proporcionales a las respectivas distancias reales, por lo cual es cierta la siguiente relación:

$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B}$$

en que a es la distancia real piel-tumor, A esta misma distancia magnificada en la radiografía, b la distancia real entre ambos objetos, y B esta distancia magnificada.

De esta relación se desprende que:

$$a = \frac{A \times b}{B}$$

y con esta fórmula podremos hallar la distancia real piel-tumor. Al sustraer esta cifra del eje de pendulación tendremos la distancia foco-piel al ajuste sobre ese punto.

Recuérdese que la distancia piel-tumor se debe medir en la radiografía sobre la línea entre los dos objetos radio-opacos, pues esta línea es perpendicular a la mesa en la posición de tratamiento.

Al tratar el paciente por primera vez, se harán coincidir las marcas provisionales laterales con los visores luminosos para reproducir correctamente la posición del cuerpo del paciente. Luego se localiza el punto anterior o posterior correspondiente y se obtiene la distancia foco-piel calculada subiendo o bajando la mesa de tratamiento. Las marcas laterales definitivas se harán en donde queden los visores después de este ajuste. En cada tratamiento se comprobará, sin embargo, la distancia foco-piel, sin confiar a los visores laterales más que la correcta posición del paciente.

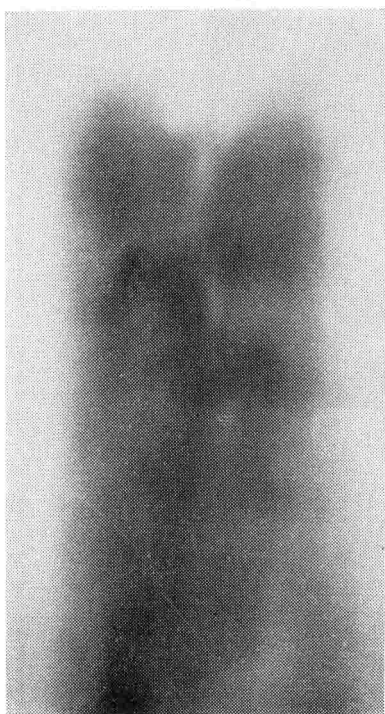


Figura 39



Figura 40

Comprobación de los resultados de este método se puede ver en las figuras 39 y 40.

Este procedimiento es muy conveniente en lesiones del tercio superior del esófago, pues a esta altura la piel de los costados es sumamente móvil y una localización hecha con visores laterales solamente es muy poco confiable.

Es también deseable usar este método cuando por impermeabilidad del esófago la localización fluoroscópica y radiográfica debe ser hecha por marcas anatómicas vecinas, pues la radiografía lateral así obtenida es de excelente calidad y permite identificar claramente los órganos vecinos.

Algunos equipos carecen de visores laterales, y entonces es éste el único método de los tres que se puede usar; sin embargo, las marcas de los costados no deben omitirse en este caso y se deben usar para colocarlas a igual altura de la mesa de tratamiento, y así poder reproducir exactamente la posición que tenía el paciente sobre la mesa fluoroscópica.

RESUMEN

Se estudian los errores más frecuentes en la localización de lesiones para radioterapia pendular. Se dan sugerencias sobre la manera de evitar esos errores, y se describen varios métodos para

efectuar estas localizaciones, comprobados en su efectividad por medio de radiografías hechas en el mismo equipo de terapia.

SUMMARY

The most frequent errors in the localization of lesions for pendular radiotherapy are studied. Suggestions are given about the manner of avoiding these errors and various methods for reaching these localizations are described their effectiveness is proven by means of X rays made by the same therapeutic equipment.

BIBLIOGRAFIA

- SMITHERS (D. W.), CLARKSON (J. R.) y STRONG (J. A.): "Roentgen treatment of cancer of the esophagus". *Am. Journ of Roent.*, 49, 1943, p. 606.
- ROBERTS (F.): "Malignant disease of oesophagus". *Brit. Journ. of Radiol.*, 9, 1936, p. 732.
- HOLLOWAY (A. F.): "A localising device for a rotating cobalt therapy unit". *Brit. Journ. of Radiol.*, 364, 1958, p. 227.
- ANNUAL CONGRESS OF THE BRITISH INSTITUTE OF RADIOLOGY, Nov. 28, 1957: "Arc therapy with 250 KV. X rays: a symposium". *Brit. Journ. of Radiol.*, 366, 1958, p. 285.
- STRANDQVIST (M.) y ROSENGREN (B.): "Television-controlled pendulum therapy". *Brit. Journ. of Radiol.*, 369, 1958, p. 513.
- WALLMAN (H.) y STALBERG (N.): "A television-Röntgen system for pendulum therapy". *Brit. Journ. of Radiol.*, 370, 1958, p. 370.
- TAKAHASHI (S.) y MATSUDA (T.): "Axial transverse laminagraphy applied to rotational therapy". *Radiology*, 74, 1960, p. 61.
- PIERQUIN (B.): "La tomographie transversale: technique de routine en radiothérapie". *Journ. of Radiol.*, 42: 1961, p. 131.
- FRAIN (C.), SURMONT (J.), TUBIANA (M.), PIERQUIN (B.), MARLOIS (R.), ABBATUCCI (J.) y DUTREIX (A.): "Intérêt de la tomographie transversale (coupes horizontales) dans le repérage, le centrage et la dosimétrie des tumeurs thoraciques traitées par radiothérapies transcutanées". *Journ. of Radiol.*, 36, 1955, p. 792.
- MALLET (L.) y PROUX (C.): "La cycloradiothérapie". *Journ. of Radiol.*, 25, 1942-1943, p. 18.
- VALLEBONA (A.): "Methoden und Hilfsmittel zur Lokalisation tiefliegender Tumoren". *Strahlentherapie*, 97, 1955, p. 489.
- BECKER (J.), WERNER (K.) y KUTTIG (H.): "Unsere Erfahrungen mit dem Universalgerät für Bewegungsbestrahlung, Müller T. Ul." *Strahlentherapie*, 95, 1954, p. 178.
- WACHSMANN (F.) y BARTH (G.): "Die Bewegungsbestrahlung". Edit. G. Thieme Stuttgart, 1953.
- KOHLER (A.): "Die Pendelbestrahlung, ein Fortschritt in der Behandlung inoperabler tiefliegender Krebse des Verdauungstraktes. Monatschr. f. Krebsbekämpfung, 5, 1939, p. 125.
- BÜCHNER (H.): "Zur praktischen Durchführung der Pendelbestrahlung". *Strahlentherapie*, 98, 1955, p. 430.
- PÖSCHL (M.): "Die Pendelbestrahlung des Speiseröhren Krebses". *Strahlentherapie*, 87, 1952, p. 162.
- WICHMANN (H.): "Physikalisch-technische Bemerkungen zur Bewegungsbestrahlung". *Röntgenstrahlen*, 1953, p. 72.
- WICHMANN (H.): "Die Bedingungen der Pendelkonvergenzbestrahlung" *Röntgenstrahlen*, 1955, p. 34.
- VULPIAN (P. de): "Sur le centrage en radiothérapie". *Journ. of Radiol.*, 34, 1953, p. 346.
- SURMONT (J.), TUBIANA (M.), PIERQUIN (B.), LALANNE (C. M.), DUTREIX (J.) y DUTREIX (Mme. A.): "Considérations sur quelques procédés de repérage et de centrage en radiothérapie profonde par voie transcutanée". *Journ. of Radiol.*, 36, 1955, p. 580.