

## Nuevo aparato de centraje Roëntgen para irradiaciones oblicuas

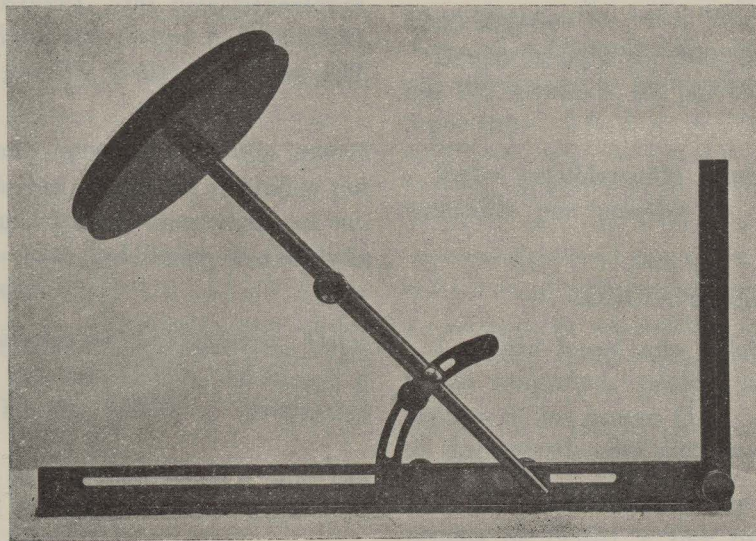
por el doctor

**A. Llorens Suqué**

Jefe del Servicio de Terapéutica Física del Hospital de la Cruz Roja de Barcelona

Al poner el anticatodo en proyección oblicua con relación al enfermo, nos encontramos frecuentemente con la dificultad de hacer un buen centraje, debido, por una parte, a la inexactitud de los puntos

centímetros; y la bisectriz dispuesta de tal modo que pueda correrse a lo largo de la rama horizontal, terminando ésta por una lámina o disco, según el soporte del tubo que se conecta con el soporte del tubo,



de referencia y, por otra, a la falta de instrumental a propósito.

El aparato de que se trata está constituido por un compás cuyas ramas vertical y horizontal forman un ángulo recto; una bisectriz y un semicírculo graduado.

La rama horizontal, fenestrada en toda su extensión, está numerada cada cinco

pudiéndose fijar el foco del mismo, por estar formada dicha bisectriz por un tubo que se desliza en el interior del otro.

Supongamos que se trata de irradiar, por ejemplo, una lesión medular a 5 cm. de profundidad. Coloquemos la rama  $KA$  horizontalmente sobre el dorso del enfermo (figura 1) y la otra rama,  $AF$ , a  $90^\circ$  de

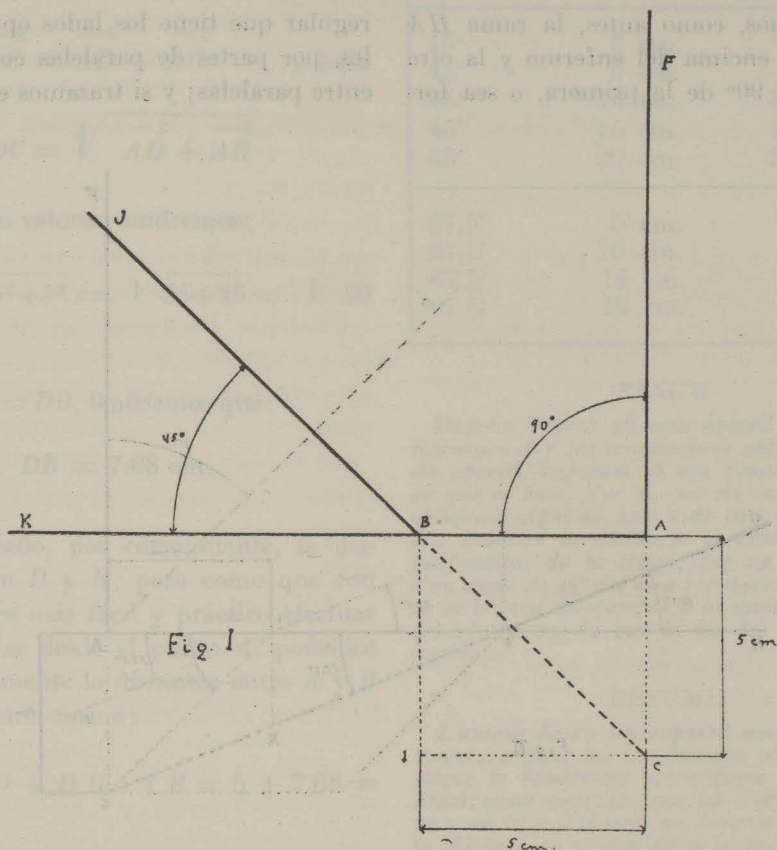


la primera, formando, por lo tanto, un ángulo recto; la trayectoria del haz de rayos X, representados por la oblicua *JC*, debo formar un ángulo de 45° con la horizontal *KA* pasando por el punto *B*; de esta forma se dirigirá la irradiación precisamente a

45° para que los rayos Roëntgen se dirijan al punto *C* pasando por el punto *B*.

Tracemos la perpendicular *BI*, la cual es igual a *AC*, por ser partes de paralelas comprendidas entre paralelas.

El ángulo *ABC* es de 45° por ser la



5 centímetros de profundidad, exactamente en el centro de la lesión.

En efecto:

*BAC* es un triángulo rectángulo cuya suma de los tres ángulos es igual a 180°. Ahora bien, como el ángulo *BAC* es de 90°, la suma de los otros dos equivalen a 90°, o sea:

$$BAC = 90^\circ \quad \angle ABC + \angle ACB = 90^\circ$$

El ángulo *ABC* forzosamente ha de ser

mitad de un recto, ya que *BC* es la diagonal del cuadrado *ABIC*, y como toda diagonal de un cuadrado divide en dos partes iguales al ángulo por el cual pasa, queda demostrado que el ángulo *ABC* es la mitad del ángulo *ABI*, o sea:

$$\angle ABC = \frac{\angle ABI}{2} = 90^\circ : 2 = 45^\circ$$

por tanto: si el haz central de rayos X pasa a 5 centímetros del punto *A* formando un ángulo de 45°, pasará también exac-

tamente por el punto *C*, que se encuentra a 5 cm. de profundidad.

Algunas veces interesa, por la topografía de la lesión, aumentar la oblicuidad focal, en cuyo caso se procede de la siguiente forma:

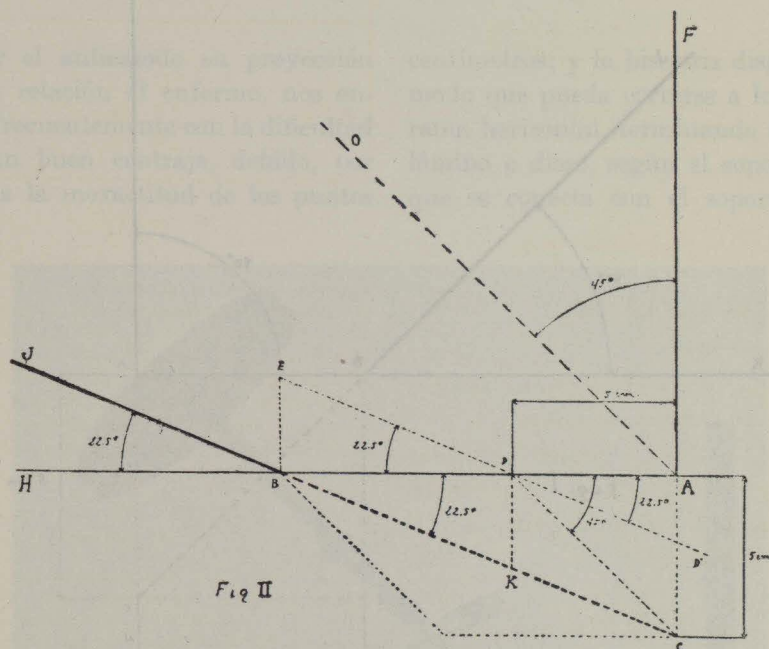
Coloquemos, como antes, la rama *HA* del compás encima del enfermo y la otra rama *AF* a  $90^\circ$  de la primera, o sea for-

dividido en dos partes iguales y como según hemos dichos antes:

$ADC = 45^\circ$ , tendremos que:

$$ADD' = \frac{45}{2} = 22,5^\circ$$

Ahora bien, *DEBK* es un rombo obtuso regular que tiene los lados opuestos iguales, por partes de paralelas comprendidas entre paralelas; y si trazamos en este rom-



mando un ángulo recto; la dirección de los rayos X, representados en la figura II por la oblicua *JC*, supondremos que forma un ángulo de  $22,5^\circ$  con la horizontal *HA* y tendremos que dichos rayos pasarán precisamente por el punto *C* donde se encuentra la lesión.

En efecto: el ángulo *ADC* es de  $45^\circ$  según hemos demostrado en el primer caso. Ahora bien; si trazamos la bisectriz *DD'* de ángulo *ADC* tendremos que éste queda

bo la diagonal *BD*, que en este caso es la rama *HA* del compás, dividirá a este rombo en dos triángulos iguales, *EDB* y *DBK*, cuyos ángulos *DBK* y *EDB* serán iguales y como:

$ADD' = ADC : 2$ , por consiguiente igual a  $45 : 2 = 22,5^\circ$ .

Por otra parte, *EDB* es igual a *ADD'* por ser ángulos opuestos cuyo vértice es común y cuyos lados son prolongación



unos de otros, y como además  $AD'$  es igual a  $22,5^\circ$ , tendremos demostrado que  $EDB = 22,5^\circ$ , luego:

$$EDB = DBK = JBH = 22,5^\circ$$

ahora bien;

$$DC = \sqrt{AD^2 + AC^2} \quad \text{o bien}$$

$$DC = \sqrt{AD^2 + AR^2}$$

sustituyendo valores, tendremos:

$$DC = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{25 + 25} = \sqrt{50} = 7.08.$$

y como  $DC = DB$ , tendremos que:

$$DB = 7.08 \text{ cm.}$$

hemos hallado, por consiguiente, la distancia entre  $D$  y  $B$ ; pero como que con el compás es más fácil y práctico efectuar las distancias desde el punto  $A$ , podemos hallar fácilmente la distancia entre  $A$  y  $B$  de la siguiente forma:

$$AB = AD + DB \text{ o } AB = 5 + 7,08 = 12.08 \text{ cm.}$$

Para hacer más fácil su manejo y evitar los cálculos, siempre engorrosos, diremos que, cuando el haz Roëntgen tenga  $45^\circ$ , debe cruzarse con la rama horizontal del compás a la misma distancia del vértice que la que hay de éste a la lesión.

En el caso que la oblicuidad sea de  $22,5^\circ$  o de  $67,5^\circ$ , nos regiremos por el siguiente cuadro.

Angulo	Profundidad lesión	Distancia al vértice
$22.5^\circ$	3 cm.	7.248 cm.
$22.5^\circ$	5 cm.	12.08 cm.
$22.5^\circ$	10 cm.	24.16 cm.
$22.5^\circ$	15 cm.	36.24 cm.
$22.5^\circ$	20 cm.	48.32 cm.
$45^\circ$	3 cm.	3.— cm.
$45^\circ$	5 cm.	5.— cm.
$45^\circ$	10 cm.	10.— cm.
$45^\circ$	15 cm.	15.— cm.
$45^\circ$	20 cm.	20.— cm.
$67.5^\circ$	5 cm.	2.1 cm.
$67.5^\circ$	10 cm.	4.2 cm.
$67.5^\circ$	15 cm.	6.2 cm.
$67.5^\circ$	20 cm.	8.3 cm.

RESUM

Descriu l'autor un nou aparell de centratge Roëntgen per les irradiacions obliques. Detalla dit aparell, exposant el seu fonament científic en què es basa. Per fi, per els casos en què la obliquitat sigui de  $22,5$  o de  $67,5$  dóna un quadro indicant la distància al vèrtex segons la profunditat de la lesió, car en el cas típic d'un angle de  $45^\circ$  del raig roëntgen ha de creuar-se la branca del compàs a la mateixa distància del vèrtex que la que hi ha des d'aquest a la lesió.

RESUME

L'auteur décrit un appareil neuf de centrage Roëntgen pour les irradiations obliques. Il explique le fondement scientifique de l'appareil. Finalement pour les cas où l'obliquité est de  $22,5$  ou  $67,5$  il donne un diagramme indiquant la distance au vertex selon la profondeur de la lésion, car dans un cas typique d'un angle de  $45^\circ$  du rayon roëntgen on doit créer la branche du circuit a la même distance du vertex que de la lésion au vertex.

SUMMARY

The author describes a new apparatus, a Roëntgen centraliser for oblique irradiations. He explains the scientific facts on which it is based. Finally for those cases in which the obliqueness is  $22,5$  or  $67,5$  he gives a diagram indicating the distance to the vertex according to the profundity of the lesion, for in typical cases of an angle of  $45^\circ$  of the roëntgen ray the branch of the compass must be made at the same distance from the vertex, as there is distance between the vertex and the lesion.