

## ORIGINALES

LA RADIOTERAPIA DE SUPERVOLTAJE  
O ULTRAPENETRANTE DE 400 K. V.

F. ARCE ALONSO

Uno de los principios fundamentales de la terapia penetrante de 200 K. V. era el conseguir una dosis Roentgen suficiente de radiación primaria en profundidad, es decir sobre el foco neoplásico, para llegar a actuar sobre él con la intensidad necesaria para producir su desaparición, y de aquí la técnica de los fuegos cruzados, empleando grandes cantidades de radiación sobre cada campo, y el empleo de las grandes distancias hasta un metro, así como una mayor filtración para tratar de conseguir los mismos fines, es decir aumentar la dosis en profundidad.

En la terapia ultrapenetrante, denominada también de supervoltaje, se ha conseguido en gran parte, como a continuación veremos, llegar a obtener dosis en profundidad bastante notables con menos peligro que con las técnicas corrientes de 200 K. V., pues en algunas regiones se puede evitar el entrecruzamiento del haz de radiación sobre zonas normales situadas profundamente que no necesitan ni soportarían grandes dosis, pues se puede llegar a obtener la dosis necesaria sobre el foco empleando un solo campo; además, la mayor cantidad de radiación que llega a la lesión situada profundamente es de radiación primaria no disminuida en longitud de onda, produciendo muy pequeña cantidad de radiación dispersa o difusa que por su acción desfavorable y longitud de onda más larga, es la que puede producir la necrosis de tejidos sanos y no curar los neoplásicos.

Esta radiación dispersa se produce en todos los puntos por donde pasa el haz primario, pero además tiene la mala calidad de dirigirse en todas direcciones y, por lo tanto, saliendo fuera del tamaño del haz primario, no sólo en la zona donde radica la lesión, sino también por encima y por debajo, pudiendo lesionar gran cantidad de tejido sano, si se administran dosis grandes.

Es aceptada por la mayoría la denominación de supervoltaje o de terapia ultrapenetrante a la que produce cualquier tubo que trabaje desde 400 K. V., llegándose a obtener tensiones hasta de 2.000 K. V., aunque en la práctica clínica se ha llegado hasta 1.400 K. V. y menos con 2.000 K. V., habiéndose conseguido estudiar sus resultados y dosificaciones en superficie y en profundidad.

Son numerosos los trabajos que se ocupan de esta terapia desde hace varios años, y así MAYNEORD<sup>1</sup>, BOUWERS y VANDER TUUK<sup>2</sup>, CORRIGAN<sup>3</sup>, FAILLA, TWOMBLY y MARINELLI<sup>4</sup>, LAURITSEN<sup>5</sup>, STONE y AEBERSOLD<sup>6</sup>, STONE, LIVINGTON, STANLEY, SLOAN, DAVID y CHAFEE<sup>7</sup>,

STONE<sup>8</sup>, TAYLOR<sup>9</sup>, TRUMP<sup>10</sup>, VAN ATTA y NORTHUP<sup>11</sup>, y VAN DER TUUK<sup>12</sup>, estudian los diferentes aspectos de esta terapia, desde la dosificación física indicando los distintos ionómetros empleados, la biológica con las distintas reacciones y la dosificación necesaria para conseguir el eritema según se empleen diferentes tensiones, la descripción y fundamentos de tubos y aparatos y la calidad y cantidad de radiación que producen, así como las ventajas técnicas y clínicas.

Entre las ventajas del supervoltaje tenemos como principales argumentos en favor de ella:

1.º El aumento de dosis en profundidad debido a la mayor penetración de los rayos y una acción terapéutica más energética que con la terapia de 200 K. V. por actuar con la ultrapenetrante principal y casi exclusivamente cuando se emplean campos pequeños, la radiación primaria que es la penetrante y no la difusa o dispersa que es más blanda, mientras que con la otra aunque se obtienen dosis en profundidad bastante notables, según veremos a continuación, es en su mayor cantidad de radiación difusa.

Como dicen LEUCUTIA y CORRIGAN<sup>13</sup>, en la terapia de 200 K. V. por lo general se ha considerado como suficiente para saber la dosis administrada, indicar el número de r, sobre una región determinada, especificando al mismo tiempo la calidad de radiación y algunas veces el método clínico empleado; con la terapia de altos voltajes es necesario llegar a un acuerdo entre la dosis física y la reacción biológica sobre un punto determinado, el cual debe ser el sitio de la lesión, es decir la dosis física sobre el tumor, necesaria para obtener sobre él una reacción biológica favorable.

Para esto ha sido necesario determinar las distintas dosis en profundidad con diferentes tensiones desde 400 hasta 1.400 K. V., y así GLASSER<sup>14</sup> estudia la dosificación en superficie y profundidad de 11 aparatos de 400 K. V. de distintos tipos, deduciendo que la pequeña cámara Victorreen es exacta con alrededor de 2 por 100 de error para los 400 K. V. si está propiamente calibrada en el rango de 200 K. V. Para la dosificación en profundidad y la investigación de radiación difusa emplea, como la mayoría de los que se han ocupado de ello, el fantoma de madera prensada, el cual tiene un coeficiente de transmisión igual que el agua y muy parecido o igual al tejido humano. Nosotros hacemos también todas estas mediciones con un fantoma que hemos construido de madera prensada, pareciéndonos inclusive más exacto que los de arroz, trigo y agua.

De las curvas se deduce que la radiación difusa que producen los 400 K. V. es del 10 por 100 con campo de 40 cm., del 15 por 100 con campo de 80 cm., y del 18 por 100 con los de 120 cm.<sup>2</sup>, no pasando del 22 por 100 a pesar de que se empleen

desde hacía años padecían lesiones valvulares (mitral en una, mitroaórtica en la otra) sin signos de actividad, en las que se instaló el cuadro febril irreversible a raíz de haberlas extraído dientes infectados. KISSLING refiere dos enfermos en los que se instauró endocarditis lenta tras la extirpación de sus amígdalas, SMITH y colaboradores describen otros dos enfermos análogos a raíz de la extirpación de dientes infectados. ELLIOT refiere que entre 56 casos de endocarditis subaguda, en 13 existía el antecedente de haber sido sometidos a intervenciones dentales antes de la instauración de su cuadro febril, en la mayoría se trataba de extracciones masivas de más de seis dientes en una sola sesión; casi todos ellos presentaban previamente lesiones valvulares reumáticas o lesiones congénitas de corazón, sólo en tres casos no existían antecedentes de reuma o lesiones cardíacas. Este mismo autor con OKELL demostró en hemocultivos practicados a los cinco minutos de la extracción de varios dientes coexistiendo con encías muy infectadas, la presencia de estreptococos no hemolíticos en sangre en el 75 por ciento de los casos; si sólo hacían una extracción y las encías no estaban infectadas el resultado positivo de los hemocultivos fué sólo en el 34 por 100 de los casos. Se trataba de bacteriemias pasajeras ya que repitiendo el hemocultivo de los diez minutos a ocho horas después de la extracción en diez casos (que habían sido positivos a los cinco minutos de la extracción) resultaron siempre negativos. Esta bacteriemia pasajera consecutiva a las extracciones dentarias ha sido comprobada por otros autores (citados en el trabajo de ELLIOTT). Son especialmente favorecedoras de esta bacteriemia las extracciones costosas con gran traumatismo y la existencia de infección de las encías; se recomienda por ello hacer el menor traumatismo posible y tratar previamente la infección de las encías cuando exista por medio de cauterizaciones.

En definitiva, dado que existen bacteriemias consecuentes a las intervenciones en los focos sépticos y puede instaurarse endocarditis subaguda o lenta a raíz de ellas especialmente en los enfermos con alteraciones previas de corazón, es necesario que en casos con lesiones valvulares la extirpación de focos graves tonsilares o dentarios debe hacerse con el menor traumatismo posible y someter a estos enfermos el día de la operación y los cuatro o cinco días siguientes a un tratamiento con sulfonamidas.

En enfermos de nefritis también se han descrito exacerbación de los síntomas renales en los días siguientes a la extirpación de focos; fueron señalados por VOLHARD y SCHÖN, y antes hemos mencionado una enferma con nefritis focal bien demostrativa a este respecto. De ahí que también aquí la mayoría aconseje hacer la extirpación de los focos una vez en regresión los síntomas renales (oliguria, hematuria, hipertensión). Sin embargo, en el caso de las nefritis a pesar de esos recrudecimientos pasajeros generalmente sin importancia consecutivos a la intervención sobre los focos, en el futuro es de pensar si estará indicada su extirpación en plena actividad de su nefritis de acuerdo con los casos descritos recientemente por WOODS y BINGER. Refieren estos autores 21 enfermos a quienes se extirparon focos

(en 14 tonsilectomía, en 7 trepanación por mastoiditis) estando en plena actividad su nefritis aguda, sin ocurrir ningún caso de muerte ni establecerse en ninguno de ellos nefritis crónica. Interesa tanto la regresión rápida de los síntomas renales que nos exponemos si esperamos mucho tiempo para hacer la extirpación de los focos a que no regrese después la albuminuria e hipertensión. Dichos autores indican a este respecto "creemos que la limpieza de focos tan pronto como sea posible no solamente acorta el período de convalecencia del episodio agudo sino que además ayuda a proteger al enfermo de daños ulteriores sobre su riñón".

Con respecto a los focos en sí, hay unanimidad en esperar a que cedan los síntomas agudos para hacer su extirpación (por ejemplo, flemones dentarios, amigdalitis agudas o con formación de abscessos). De lo contrario a más de ser la intervención más difícil (anestesia, etc.), nos exponemos a provocar una generalización de la infección por intensa bacteriemia. Solamente en algunos casos de amigdalitis con formación o no de absceso habrá que decidirse a la operación en plena actividad del proceso. ZANGE cree indicada la extirpación de amígdalas aun estando en actividad la infección cuando: 1.º Despues de incindido un absceso los síntomas generales y focales regresan muy lentamente. 2.º Si después de incindir no sale pus por estar el absceso oculto en regiones poco frecuentes o bien por tratarse de flemones difusos con peligro de edema de glotis. 3.º En estados sépticos de punto de partida tonsilar aun cuando no existan síntomas clínicos de absceso.

¿TIENEN UNA FUNCIÓN FISIOLÓGICA LAS AMÍGDALAS? — Por hoy no lo sabemos con certeza, pero en sentido teleológico es difícil pensar que las amígdalas no tengan una función normal que cumplir. Sus criptas abiertas en la cavidad bucal, su riqueza en leucocitos y el paso de éstos hasta la luz de las criptas (inflamación fisiológica de RÖSSLE) hacen pensar inmediatamente en su probable papel defensivo ante la flora bacteriana bucal. En especial durante la edad juvenil esa función tonsilar normal ha de ser más importante, después durante el 2-3 decenios de la vida sobreviene la involución fisiológica fibrovascular del tejido linfático. No es de extrañar por tanto que durante la infancia y pubertad sea mayor el tamaño de las amígdalas y más frecuente también su inflamación aguda que prácticamente todos hemos padecido más de una vez. Las amigdalitis agudas se han considerado como una reacción defensiva del organismo ante gérmenes patógenos accidentales que son fijados a nivel de ellas por medio de la inflamación impidiendo o dificultando su paso a la sangre.

No podemos ocuparnos aquí de los trabajos que han intentado demostrar la función de las amígdalas, su influencia sobre el desarrollo, etc., solamente indicaremos que recientemente BARRAUD ha llegado a considerarlas como el ganglio linfático de las vías respiratorias altas; inoculando colorantes difusibles en las fosas nasales demuestra su presencia a nivel del hilio amigdalino, lo mismo ocurre aunque con mucha menor frecuencia si se inyectan en vena di-

campos de 200 y 400 cm.<sup>2</sup>. Para los 200 K. V. esta radiación difusa alcanza valores mucho mayores de hasta el 40 por 100 bajo similares condiciones.

La dosis en profundidad a 10 cm. con campo de 10 × 10 y distancia focal de 80 cm.<sup>2</sup> es del 35 por 100 con 200 K. V., mientras alcanza el 43 al 44 por 100 para los 400 K. V., a pesar de ser menor la radiación difusa, según hemos visto antes.

Claro es que para poder llegar a determinar todos estos datos de radiación de difusión y dosis en profundidad es necesario saber la dosificación exacta a una cierta o dada distancia del foco de emisión, es decir, poder determinar la dosis física de la radiación primaria. De esto se ocupó el Comité Internacional de Unidades Radiológicas, el cual presentó para su aprobación y se lo aceptaron en el Congreso de Radiología celebrado en Chicago en 1937<sup>15</sup>, la determinación de medir la radiación por medio de los dos más importantes factores para el plan de tratamiento, es decir la calidad y la cantidad de radiación que debe ser dada. La calidad de radiación se debe expresar por la curva completa de absorción en medio aconsejable, describiendo el voltaje, o la capa de valor medio H. V. L., o, como dice TÉLLEZ<sup>16</sup>, filtro mediador.

Para la determinación de la cantidad se sigue siempre la recomendación del Comité Internacional de Unidades, es decir la medición hecha en el aire de Roentgen (*r*), por medio de cámaras timbradas, por ser así más fácil coordinar la dosificación física y biológica. En el admirable trabajo de QUIMBY y FOCHT se explica detalladamente cuáles son las mejores cámaras de ionización para supervoltaje y las ventajas e inconvenientes de los distintos tipos.

Ahora bien, es necesario tener en cuenta, como dicen QUIMBY y FOCHT<sup>17</sup>, que las cantidades de *r* no son las mismas en las tensiones de radiación penetrante que en la ultrapenetrante, debiendo recordarse que una *r* producida por una instalación de rayos X de 1.000 K. V., no representa la misma energía total o la misma distribución de iones, como la que produciría una *r* de una radiación de 200 K. V., sino simplemente el mismo número de iones pares producidos dentro de la cámara de ionización bajo condiciones que llenan enteramente la definición del Roentgen. Por lo tanto, no necesitan ser lanzados igual número de Roentgen de dos clases de radiación para producir el mismo efecto o resultado clínico o biológico.

La determinación del voltaje equivalente fué practicada hace tiempo por LEUCUTIA y CORRIGAN<sup>18</sup>, indicando que el agua y aluminio forman un buen medio de absorción con cámara de ionización "libre de aire". Después se comprobó que el cobre o cinc son más aconsejables para fines prácticos, si se usan cámaras timbradas para las medidas.

El voltaje equivalente permite una correlación más fácil de la calidad de radiación Roentgen y la dosis biológica como expresada en eritema.

La capa hemirreductora o capa de valor medio que recomienda el Comité Internacional de Unidades, es el cobre hasta 400 K. V. y el cinc en las más altas tensiones, pero los trabajos posteriores, sobre todo los de CORRIGAN<sup>19</sup>, LAURITSEN<sup>20</sup> y el

citado de QUIMBY y FOCHT, indican que no una gran ventaja en el cinc sobre el cobre desde 400 K. V., pareciendo que puede ser el cobre hasta los 700 K. V. y desde esta tensión en adelante hasta los 2.000 K. V. puede ser el mejor el cinc o el plomo.

Interesante también es el de VAN ATTA y NOTHRUP<sup>21</sup>, quienes estudian la producción y las curvas de absorción del plomo con 800 K. V., 1.500 y 2.000 K. V.

De la ventaja del supervoltaje sobre la radiación de 200 K. V. para obtener mayor dosis en profundidad son prueba los muchos trabajos publicados ya con sus dosis en profundidad logradas con distintas tensiones; además de los ya citados, LLIPS y JUNES<sup>22</sup> estudian hasta los 700 K. V., LINDSON<sup>23</sup>, con 650 K. V. de potencial constante, ASBERSOLD y CHAFFEE<sup>24</sup>, comparando la dosis en profundidad de los 1.000 K. V. y los 200 K. V. y el citado de QUIMBY y FOCHT, quienes también hacen el mismo estudio comparativo.

Después de haber visto ya la ventaja con una tensión de 400 K. V. en el trabajo comentado de GLASSER, resumiremos algunos de los datos en tensiones más altas con las empleadas por los trabajos citados y además poner claramente de manifiesto la menor radiación difusa que se produce con la técnica de supervoltaje, sobre todo en los puntos más profundos.

ASBERSOLD y CHAFFEE, empleando fuentes de madera prensada de los llamados "ilimitados", es decir, que deben de tener 15 cm. de material debajo para suministrar el máximo de radiación difusa, hacen el estudio comparativo de las dosis en profundidad obtenida con 1.000 y 200 K. V. La calidad de radiación fué tal que la calidad H. V. L. en madera prensada fué de 7 cm. para 1.000 K. V. y 4,2 cm. para 200 K. V. de tensión constante.

Demuestran que usando campos extremadamente pequeños para evitar la radiación difusa o dispersa, el tanto por ciento entre las dos curvas es menor en profundidades mayores, pues la ventaja o el beneficio para el haz primario de 1.000 K. V. en profundidades de 5, 10, 15 y 20 cm. son el 40, 167 y 274 por 100 sobre el haz primario de la radiación de 200 K. V. cuando en ninguna de las dos existen prácticamente radiación dispersa.

Cuando emplean campos de 10 × 20 cm. la radiación difusa contribuye notablemente a que la diferencia en la dosis en profundidad sea menor, pues la mayor producción y el mayor ángulo de difusión de la radiación dispersa hacen que la diferencia en las dosis profundas sea mucho menor para el haz primario solo; una ventaja del 32 por ciento sólo en una profundidad de 10 cm. a favor de 1.000 K. V. en lugar del 94 por 100 de la radiación primaria sola. Con campos de 20 × 20 cm. a 10 cm. de profundidad la ventaja entre las dos curvas es sólo de 11,5 por 100 a favor de 1.000 K. V.

Si comparamos en los primeros centímetros de profundidad, una mayor ventaja se alcanza con 200 K. V. y con un campo de 20 × 20 cm., pues la producción de radiación difusa de los 200 K. V.

es bastante grande para que resulte una superioridad marcada en dosis profunda en los 5 cm. primeros, pero a los 20 cm. de profundidad la ventaja es de 57 por 100 para 1.000 K. V.

Este aumento de dosis en profundidad pasados los 10 cm. es necesario tenerla en cuenta cuando se emplean fuegos cruzados, por la dosis salida en el campo opuesto, siendo necesario añadir esta dosis cuando se emplea este campo de salida para una nueva entrada de radiación.

También QUIMBY y FOCHT hacen un estudio comparativo de las dosis en profundidad de las radiaciones suministradas por 200 K. V. y 1.000 K. V., deduciendo que la mejoría en las dosis profundas con 1.000 K. V. es mucho mayor para los pequeños campos que para los grandes, debido a que en los pequeños la contribución de la radiación difusa en la dosis en profundidad es menor y el aumentado poder penetrante del haz primario es más importante. La dosis no es igual para los dos voltajes en superficie sobre la piel por la radiación difusa, siendo mayor para 200 K. V., igualándose cuando una cierta profundidad es alcanzada, 3 cm. para 50 cm.<sup>2</sup> de campo y unos 10 cm. de profundidad para uno de 400 cm.<sup>2</sup>.

De los datos por ellos recogidos de los trabajos de diferentes autores presentados en un cuadro, sacan la conclusión que con 10 cm. de profundidad con distintos voltajes, se obtienen con 400 K. V. el 38, 41, 42, 44 ó 45 por 100 según los distintos autores.

Con 500 K. V., el 44 por 100; con 600 K. V., el 47 por 100, y con 1.000 K. V., el 46, 48 y 53 por 100. Todos han sido corregidos por un campo de 100 cm.<sup>2</sup> y una distancia también igual de 70 cm. De dicha información se deduce que es ventajoso emplear voltajes tan altos como sea posible para aumentar la dosis en profundidad, y es más ventajoso cuando se hace la investigación a 15 cm. o mayor profundidad.

También comparan la diferencia de la radiación difusa y secundaria en distintas profundidades según se emplee radiación de 1.000 K. V., un H. V. L. de 3,8 mm. Pb. y distancia focal de 70 cm., o radiación de 200 K. V., un H. V. L. de 1,8 mm. de Cu y distancia focal de 70 cm. En todas ellas y con campos de distintos tamaños, pero más con los pequeños, la radiación de 1.000 K. V. produce la mitad o tres cuartos menos de radiación difusa que la de 200 K. V.

Así, por ejemplo, empleando un campo de 20 cm.<sup>2</sup>, los 1.000 K. V. producen a 10 cm. de profundidad 4 r de radiación difusa con una dosis total a esta profundidad de 43 r, es decir casi todas de radiación primaria, mientras que con 200 K. V. y el mismo campo de 20 cm.<sup>2</sup> se obtiene a 10 cm. de profundidad 12 r de radiación difusa y secundaria para 28 r de radiación total a esta profundidad, alcanzando un 43 por 100 la radiación difusa para los 200 K. V. mientras que sólo es el 9 por 100 para 1.000 K. V. en dicha profundidad.

En 100 cm.<sup>2</sup> se obtiene el 66 por 100 de radiación difusa a 10 cm. de profundidad con 200 K. V., mientras que con 1.000 K. V. sólo es el 26 por ciento; para 400 cm.<sup>2</sup> el 78, 80 y 82 por 100 de

la radiación que se obtiene a 10, 15 y 20 cm. de profundidad es difusa mientras que con 1.000 K. V. se obtiene sólo el 36, 40 y 44 por 100 a pesar del campo tan grande. Por cada 100 r en el aire se miden a 10 cm. de profundidad con el campo de 400 centímetros para la terapia de 200 K. V. 65 r de las cuales 51 son de radiación difusa, mientras que con 1.000 K. V. y el mismo campo a la misma profundidad se miden 61 r, pero de las cuales solamente 22 son de radiación difusa o dispersa.

En la determinación de la radiación directa que llega a las distintas profundidades, no existe variación aunque se empleen campos de diferentes tamaños, predominando la dosis alcanzada con 1.000 K. V. En cualquiera de los campos citados se ve que a 10 cm. de profundidad se obtiene el 39 por ciento para los 1.000 K. V. mientras que sólo es el 16 por 100 para los 200 K. V.

Nosotros también creemos que el mejor fantoma es el de madera prensada, por tener un coeficiente de transmisión muy parecido al tejido humano y ser más cómodo que el de cera, agua, arroz o trigo. Su construcción es sencilla, pues consiste en un bloque de madera prensada con orificios suficientes en diámetro y profundidad para poder introducir la cámara de medición que en el caso nuestro es la del Hammer, siendo necesario que los espacios donde puede ir la cámara se cubra cuando no se mida esa profundidad por madera prensada, también del mismo tipo que la del fantoma, para evitar que existan capas de aire bastante grandes que absorberían menos radiación con mayor cantidad de radiación primaria en esa profundidad que la que corresponde y producirían menos radiación difusa, con lo cual la medición no sería exacta. Para que el fantoma sea de los denominados "ilimitados" basta con hacer otro fantoma del mismo tipo que se coloca debajo en el momento de la medición para así poder obtener toda la radiación difusa cuando se mide en las últimas profundidades.

Con dicho fantoma podemos hacer mediciones a 1, 4, 7, 10 13 y 16 cm.

Se diría que tiene el inconveniente de poder medir sólo a profundidades fijas, pero esto tiene fácil solución, disponiendo de otro fantoma en el cual se haga el primer orificio de la cámara a dos centímetros y las restantes de tres en tres centímetros.

Hemos hecho un estudio comparativo de dosis en profundidad con 200 y 400 K. V. empleando para las dos tensiones la misma distancia de foco superficie de 90 cm. y la misma intensidad de 5. M. A. e idéntico tamaño de los campos de 4×4 y de 10×10.

El filtro empleado para los dos 200 K. V. es de 2 m/m de Cu y 1 M/m de Al. añadidos a la inherente equivalente a 0,6 de Cu = a 2,6 m/m de Cu más 1 m/m de Al, haciendo un H. V. L. de 2,0 de Cu y una longitud de onda de 0,115 U. A. El flujo roentgen en aire es de 0,23 a 0,27 r/m según el campo.

El filtro para los 400 K. V. ha sido de 5,5 m/m de Cu más 1 m/m de Al, más la inherente de 0,6 m/m de Cu = 6,1 m/m de Cu más 1 Al. El H. V. L. es de 5,2 y una longitud de onda de 0,054. El flujo roentgen en el aire es de 2,54 r/m.

Todas las mediciones han sido hechas con el mismo aparato Hammer, el cual fué controlado con otros del mismo modelo, tanto para las tensiones de 200 como para las de 400 K. V. habiendo sacado un error de más menos 2 por 100 y desde luego comprobado con las reacciones biológicas con bastante exactitud.

Todas las condiciones de igualdad se cumplen bien en estas mediciones, pues en primer lugar están practicadas en el mismo aparato tipo Maximar 400 K. V. que permite la radiación desde los 200 K. V. hasta los 400 K. V. con una gama intermedia de todas las tensiones que se deseen, siendo el ideal para poder tener seguridad, pues son hechas con el mismo tubo, filtros, localizadores, etc.

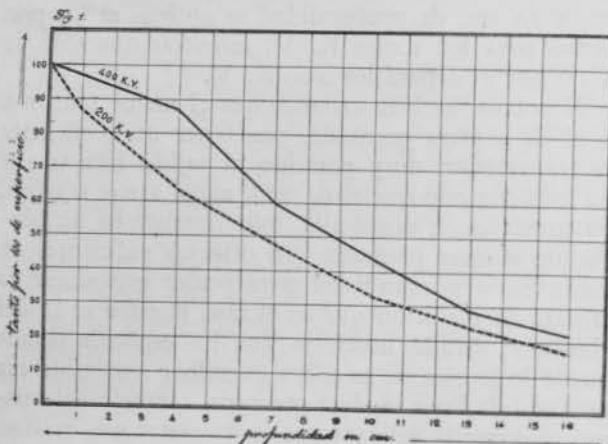


Fig. 1. — Curvas comparativas de dosis en profundidad. Con 200 K. V. y 400 K. V. Campo de  $4 \times 4$  cms. y las demás características que figuran en el texto.

**EXPLICACIÓN DE LAS CURVAS Y CONCLUSIONES PARA EL 400 K. V.** — Estudiando la curva (figura 1), la cual es el ideal para poder determinar las distintas dosis en profundidad, pero de radiación primaria casi exclusivamente por el pequeño tamaño del campo, se ve que con el 400 K. V. se alcanza el 91, 87, 44, 29 y 22 por ciento a las profundidades de 1, 4, 7, 10, 13 y 16 centímetros respectivamente, mientras que con los 200 K. V. se obtiene el 87, 64, 48, 33, 24 y 17 por ciento a los mismos centímetros respectivamente, lo que supone un aumento de dosis en profundidad con los 400 K. V. en todas las profundidades cuando se mide la radiación primaria casi exclusivamente.

En el estudio de la figura 2, que nos indica ya la existencia de gran cantidad de radiación dispersa por el mayor tamaño del campo, la dosis en profundidad hasta los 7 cm. es mayor con los 200 K. V. que con los 400 K. V., pero esto se debe según demuestra la figura 3 a la gran cantidad de radiación dispersa que produce la terapia menos penetrante en comparación con la ultrapenetrante cuando se emplean campos grandes. Esto nos parece es otra de las ventajas de la terapia de 400 K. V. y todavía mayor para tensiones más altas, pues a pesar de emplear campos de  $10 \times 10$  y aun mayores, la radiación difusa o dispersa que produce esta terapia ultrapenetrante es muy pequeña comparada con la terapia de 200 K. V.

Para demostrar que esto es exacto sólo basta comparar las dos curvas de la figura 3, que representa la

distinta dosis en profundidad de una misma gama de 200 K. V. según se emplee un campo  $10 \times 10$  ó de  $4 \times 4$ , viéndose que a 1 cm. se aumenta en 28 r de radiación dispersa, a 2 cm. aumento es de 42 r, a 7 cm. aumenta en 30 r de radiación dispersa, a 10 cm. aumenta 8 r, a 13 cm. 7 r y a 16 cm. 8 r que tienen que ser dispersas.

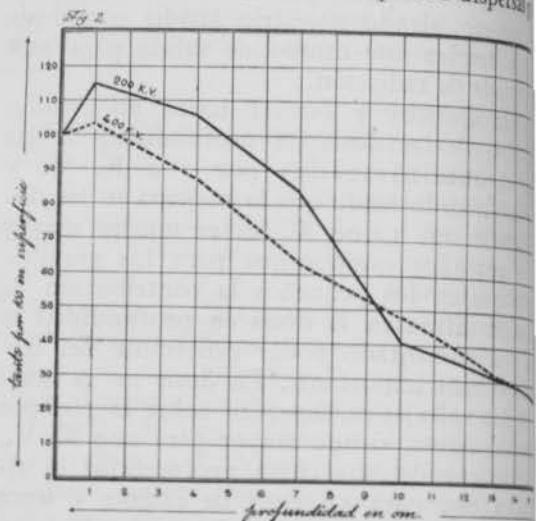


Fig. 2. — Curvas comparativas de dosis en profundidad 200 K. V. y 400 K. V. Campo de  $10 \times 10$  cms. y las demás características que figuran en el texto.

que no se ha modificado en nada las demás características de radiación.

Es decir que la dosis primaria que recibe cada una de las profundidades y que hemos trazado y se representan claramente en la curva figura 1, se añade cuando se emplea un campo

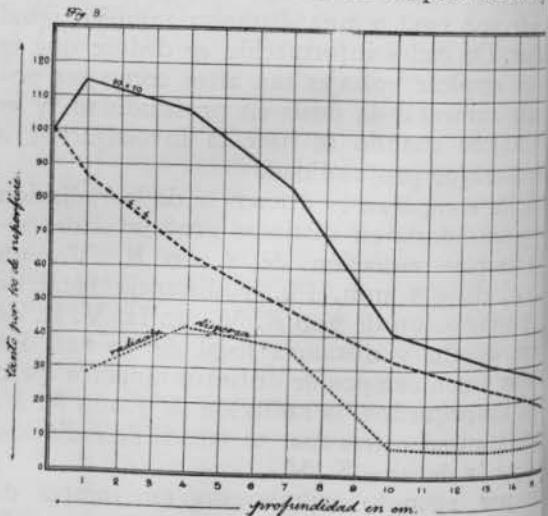


Fig. 3. — Curvas comparativas de dosis en profundidad 200 K. V. Campos de  $10 \times 10$  y  $4 \times 4$  cms. y curva de radiación dispersa.

$10 \times 10$  las 28, 42, 36, 8, 7 y 8 r según las distintas profundidades de radiación difusa y esto lo que explica que la dosis en profundidad sea mayor en los primeros centímetros con los 200 K. V. con los 400 K. V., pero como ya hemos dicho muchas veces y queda demostrado una vez más, de radiación primaria sino de la dispersa o difusa que nosotros entendemos no tiene la acción terapéutica de la primaria.

No ocurre lo mismo si comparamos las dos

vas de la figura 4, que representa la diferente dosis en profundidad con la misma tensión de 400 K. V. según empleemos un campo de  $4 \times 4$  ó de  $10 \times 10$  centímetros, pues vemos que el aumento de la dosis profunda es muy pequeño cuando empleamos un campo de  $10 \times 10$  resultando un aumento de 6, 9, 3, 4, 3, ó 2 r en las profundidades de 1, 4, 7, 10, 13 y 16 cm. respectivamente, que es por lo tanto la radiación dispersa o difusa que se produce.

2.º El segundo punto que se aduce en favor de la terapia ultrapenetrante, fué el poseer una mayor acción letal selectiva sobre las células malignas la longitud de onda más corta, y aunque las experiencias que se han hecho en huevos de Drosófila, semillas de arroz y las relativamente recientes de LEA<sup>25</sup> so-

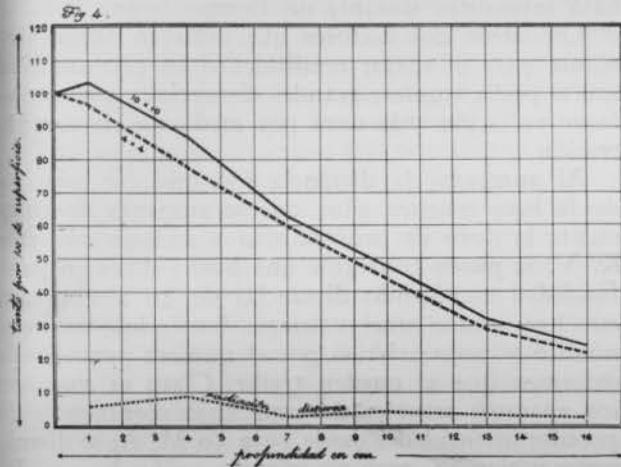


Fig. 4. — Curvas comparativas de dosis en profundidad. 400 K. V. Campos de  $10 \times 10$  y  $4 \times 4$  y curva de radiación dispersa.

bre embriones de pollos, no demuestran esta acción ecléctica sobre los tejidos, siendo independiente la reacción biológica de la longitud de onda, como dice STEEL<sup>26</sup> las experiencias de grandes y numerosas clínicas en la práctica sobre pacientes, le hacen a uno extrañarse sobre si estas experimentales conclusiones son aplicables al tejido humano. Así, por ejemplo, tenemos los casos de metástasis ganglionares en cuello consecutivas a neoplasias de la cavidad oral, que no suelen desaparecer con la radioterapia de 200 K. V. y por el contrario es relativamente frecuente que desaparezcan con la telecuriaterapia o con las aplicaciones de radium en mascarilla, reaccionando también más favorablemente con la terapia ultrapenetrante a pesar de administrar la misma cantidad de r que con 200 K. V.

Como dice EWING<sup>27</sup>, no nos explican esta diferente acción de la radioterapia, ni la acción selectiva de las radiaciones entre las células normales y las tumorales ni la alta susceptibilidad de las células del tumor en mitosis, ni la mayor vulnerabilidad del tejido del tumor durante aceptados períodos de acelerado crecimiento para lo que se refiere a los tratamientos, con dosis moderadas.

Y nosotros pensamos que tampoco tiene una explicación los mejores resultados de la terapia ultrapenetrante a no ser por su acción más favorable sobre la cama o sostén del tumor por existir un mayor poder de adaptación o regeneración de las células normales, mientras no lo tienen en la misma inten-

sidad los tumorales. Así se explica poder llegar a desvitalizar las células neoplásicas con dosis relativamente no muy intensas, sin llegar a producir ninguna modificación en las normales.

HOLTHUSEN<sup>28</sup> piensa un problema que todavía no está completamente resuelto a pesar de la serie de experiencias en lo que concierne a la influencia de la calidad de radiación sobre el grado y mecanismo del efecto terapéutico.

Aunque no se acepte la acción específica más favorable de las radiaciones de longitud de onda más corta, con la terapia ultrapenetrante se consigue en virtud de sus propiedades físicas una relación más favorable en profundidad en relación con la de superficie que con la que obtenemos con la terapia de 200 K. V., lesionando por lo tanto menos los tejidos situados por encima o en la vecindad, que por cierto muchas veces son más sensibles que los neoplásicos. Y además como él dice ya ha transcurrido suficiente número de años para que en las distintas Instituciones que han trabajado con terapia ultrapenetrante tengan una experiencia la cual es altamente favorable a la terapia ultrapenetrante sobre la de 200 K. V.

3.º El tercer argumento en favor de la terapia ultrapenetrante es la necesidad de aumentar la cantidad de radiación o número de r, medidas con cámara de ionización para conseguir el umbral eritema y por consiguiente poder administrar mayor dosis en superficie con el consiguiente aumento de dosis en profundidad.

Todos los que trabajamos con terapia ultrapenetrante estamos de acuerdo en que se necesita mayor número de r para producir el mismo eritema que cuando empleamos radiaciones de 200 K. V., así para no citar todos sino solamente algunos. LEUCUTIA y CORRIGAN<sup>13</sup> han hecho estudios comparativos con diferentes tensiones y campo de  $20 \times 20$  cm. y una intensidad de 20 r/m viéndose en las curvas que con 200 K. V. se obtiene el eritema con 520 r medidas en el aire y 770 r en la piel; con 400 K. V. el eritema se obtiene con 770 r en el aire y 1.020 sobre la piel y con 800 K. V. se alcanza el eritema con 980 r en el aire y 1.250 r sobre la piel.

QUIMBY y FOCHT determinan para piel de antebrazo la cantidad de 560 r a 700 medidas sobre la piel, como necesaria para producir el eritema con 200 K. V. y 1.000 y 1.100 r sobre piel, la que se necesita para el eritema con las radiaciones de 1.000 K. V. STONE con 1.000 r en el aire obtiene marcada reacción sobre el abdomen empleando una radiación de 1.000 K. V. y un campo de  $15 \times 15$  y no alcanza ninguna reacción con 800 r en el aire y campo de  $10 \times 10$  cm.

Nosotros hemos comparado la dosis eritema obtenida con el mismo aparato Máxima-r 400, empleando tensiones de 200 y 400 K. V. entendiendo por dicha dosis eritema la definida por GLOSSER y PORTMANN<sup>29</sup>, "Dosis, unidad, piel, es la definida como la dosis de rayos roentgen que, bajo ciertas condiciones técnicas, produce un débil enrojecimiento del área radiada, una semana alrededor, después de la radiación. Esto, es seguido por una coloración amarilla-morena, alrededor de las tres sema-

nas después de la radiación, y por una definida pigmentación morena seis semanas después de la radiación".

Para los 200 K. V. con los factores de 5 M. A.-A. P. 50 cm., campo de  $10 \times 10$  y 1,6 m/m de Cu más 1 m/m de Al de filtración total, H. V. L. 1,5 de Cu y un flujo roentgen de 3,6 r/m se obtiene la unidad eritema con 600 a 640 r en aire y con 800 a 870 r medidas en la piel sobre el abdomen.

Con los 400 K. V.-5 M. A.-A. P. 50 cm., campo de  $10 \times 10$ -5,6 m/m de Cu más 1 m/m de Al de filtración total y un H. V. L. 5,2 Cu y un flujo roentgen de 16,8 r/m se obtiene la unidad o dosis eritema con 800 a 820 r en aire y 1.000 a 1.040 sobre piel.

Como se ve, existe una posibilidad de suministrar más cantidad de radiación perjudicando menos la piel y si empleamos la técnica fraccionada la proporción es aún mayor para el supervoltaje.

La causa por la cual las radiaciones de supervoltaje producen menos reacción en la piel es porque la absorción es mayor en las capas situadas a 4 m/m cuando se emplea 1.000 K. V., estando situadas más superficialmente las células donde se produce la pigmentación, habiendo comprobado QUIMBY y FOCHT que cubriendo parte del campo de radiación con unas capas de goma se obtiene un intenso eritema con 1.000 r para 1.000 K. V. mientras que es imperceptible en el testigo.

Por eso la disminución de la reacción de la piel puede ser conseguida aún más para estas tensiones por el uso de una puerta abierta y la falta de todo material o substancia que cubra la piel. Esto se debe al hecho de que bajo estas condiciones el haz de radiación llega a la superficie de la piel con menos que su cuota de equilibrio de electrones secundarios, y que una completa compensación de electrones no es alcanzada hasta una profundidad del tejido mayor que en donde están situadas las células que producen la pigmentación. Estas circunstancias no se dan con la radiación de 200 K. V.

También influye notablemente para la reacción de la piel y lo mismo de los tejidos situados más profundamente el flujo roentgen r/m siendo la reacción menos marcada que con la terapia de 200 K. V. Es necesario recordar los datos que ya hace tiempo dió HOLTHUSEN<sup>30</sup> aunque será conveniente estudiar esta relación con las modificaciones de supervoltaje. Según él, resulta el eritema cuando la dosis es de 500 r/m con 500 r; se necesitan 1.200 r para producir el eritema cuando es de 5 r/m y 2.000 r cuando la intensidad es de 0,5 r/m.

No debemos olvidar para estudiar la reacción sobre piel el factor tiempo, en que se administra la dosis, es decir, si se sigue la técnica fraccionada y los días que se tarda en suministrarla. LEUCUTIA y CORRIGAN han estudiado este factor para tensiones desde 200 a 600 K. V. y proponen una fórmula muy práctica, presentando varias curvas muy interesantes y demostrativas.

La explicación física de la distinta reacción biológica de piel y demás tejidos según se emplee una alta intensidad de radiación en un período corto de tiempo, o una baja intensidad de radiación en un

periodo de tiempo largo, la expone TAYLOR<sup>31</sup> en el siguiente modo:

Si se produce ionización en un medio, como por ejemplo, el cuerpo humano, el entero volumen irradiado está cubierto por aéreas ionizadas. El punto para cubrir de iones dentro de un volumen depende de la velocidad de los originales fotoelectrones, cuales producen los iones, el volumen, siendo menor cuando la velocidad aumenta y ésta aumenta cuando el voltaje es mayor. Estos iones se disponen en pequeños volúmenes, dentro de los cuales la densidad de ionización está muy concentrada.

Por lo tanto es razonable encontrar distintas acciones biológicas según se emplee alta intensidad de radiación durante un tiempo muy corto, o una baja intensidad durante un tiempo largo.

Los otros dos factores que influyen favorablemente para el mejor rendimiento en profundidad son el poder emplear grandes distancias y poder tener radiación más dura por medio de mayor intensidad.

Al aumentar la distancia foco-piel, se sabe desde hace muchos años que se aumenta notablemente la dosis en profundidad y aunque con 200 K. V. se puede conseguir una buena dosis en profundidad empleando distancias de 80 a 100 cm, esto hace gastar mucho tiempo, haciéndolo aneconómico y poco práctico por el número pequeño de enfermos que se pueden tratar. Claro es que los aparatos actuales de gran flujo roentgen tienen grandes intensidades desde 15 a 30 M. A. se disminuye el tiempo, pero no se evita, según hemos mostrado, que la mayor parte de esta radiación difusa o dispersa, disminuyendo por lo tanto la longitud de onda, añadiéndose a esto que la radiación primaria es más blanda y por el efecto Compton, según él demostró, esta radiación difusa es más blanda o de longitud de onda más larga, cuando la tensión del haz primario es más baja.

Con el supervoltaje se obtiene otra ventaja importante para la radioterapia penetrante, es que una radiación más dura, pues así como con 200 K. V. uno filtra hasta obtener a lo sumo 100 H. V. L. de 2 m/m de Cu del cual no es práctico ni se puede pasar; con 400 K. V. se alcanza 100 H. V. L. de 5 y 5,5 m/m de Cu y con 1.000 K. V. hasta 10 m/m de Cu o 3,8 m/m Pb. lo que nos indica una calidad de radiación mucho más dura. Además, según se ha demostrado, produce a mayor profundidad poca radiación difusa cuando se emplean campos pequeños y la que produce es más dura que la de 200 K. V. y probablemente su mayor parte en la dirección del haz primario.

Hemos escogido, nosotros, para hacer el estudio de la dosis en profundidad una distancia de 90 cm. anticártodo-superficie con el fin de no añadir ningún factor desfavorable para la terapia de 200 K. V. sino, por el contrario, ponerla en las condiciones óptimas para que las dosis en profundidad sean una forma electiva para el 200.

Los resultados ya han quedado expuestos ilustrativamente de un modo gráfico y descriptivo. Pues sólo queremos ver la influencia que tiene el factor tiempo, necesario para conseguirlo. Así tenemos con las características que hemos expuesto anteriormente.

mente, y para un campo de  $4 \times 4$  cm. con 200 K. V. se tarda en conseguir las 100 r en el aire, 7 horas, 1 minuto y 20 segundos, y para alcanzar la misma dosis con idéntica tensión y características, pero a 10 cm. de profundidad se necesitan 21 horas y 7 minutos, mientras que con los 400 K. V. y el mismo campo de  $4 \times 4$  se obtienen las 100 r en el aire en 43 minutos, y la misma dosis a 10 cm. de profundidad en una hora 41 minutos.

Fácilmente se puede sacar la conclusión de la cantidad de horas necesarias para conseguir una dosis suficiente, capaz de curar una tumoración maligna, situada a dicha profundidad con la terapia de 200 K. V., según mi entender, prácticamente imposible de lograrlo en el transcurso del tiempo que se recomienda como tope, para el tratamiento de dichas neoplasias. Esto será un asunto que trataremos más detenidamente en el próximo artículo que tenemos en preparación, sobre "La radioterapia de supervoltaje en el tratamiento de las neoplasias".

Todos los datos descritos nos demuestran la ventaja notable de la terapia ultrapenetrante, aunque a primera vista y sobre todo cuando se comparan los datos suministrados por campos grandes en los primeros centímetros, parezca existir una mayor dosis en profundidad en los 200 K. V., pues si esto es lo que resulta de las mediciones en fantomas, una gran parte de esa radiación es de la denominada difusa o dispersa, la cual hemos dicho es más blanda o de longitud de onda mayor que la primaria.

Por el contrario, se ve claramente que empleando campos pequeños menores que  $10 \times 10$  cm., existe poca radiación difusa y la que se mide en profundidad es casi exclusivamente la radiación primaria, alcanzando un porcentaje mucho mayor en profundidad de esta radiación primaria de 400 K. V. que es la que debemos administrar a la lesión para conseguir la reacción biológica deseada. Por eso en la terapia ultrapenetrante y nosotros nos referimos a la de 400 K. V. que es con la que trabajamos, podemos emplear la técnica de fuegos cruzados, pero usando campos pequeños cuando la lesión está situada bastante profunda, pues así obtendremos la dosis necesaria sobre la lesión, pero de radiación primaria sin radiación difusa y así evitaremos el peligro de necrosis por la radiación dispersa.

En muchas ocasiones, por ejemplo, en laringe, se puede lograr la dosis necesaria empleando un solo campo sin correr el riesgo del entrecruzamiento de los campos en algún sitio en profundidad y la consecutiva radioneurosis de cartílagos o de otros tejidos.

De las diferencias físicas en las técnicas de los dos voltajes se deduce que el supervoltaje se debe emplear para los pequeños tumores situados profundos o en las gruesas secciones de cuerpo; y así menos tejido necesita ser irradiado para producir el efecto interno deseado.

#### RESUMEN

La radioterapia ultrapenetrante o de supervoltaje de 400 K. V. nos permite conseguir una mayor dosis en profundidad de la radiación primaria, alcanzando un H. V. L. de hasta 5,3 m/m de Cu y,

por consiguiente, una calidad de radiación de corta longitud de onda.

El aumento de la dosis en profundidad es principalmente de la radiación primaria, según lo demuestran claramente las curvas de las adjuntas figuras, sobre todo si se compara las dosis en profundidad obtenidas con el campo de  $4 \times 4$  y con las tensiones de 200 y 400 K. V.

Queda también demostrado que si con la terapia de 200 K. V. cuando empleamos campos grandes desde  $10 \times 10$  en adelante se llega a conseguir una dosis profunda en los primeros centímetros hasta los siete, mayor que con los 400 K. V. se debe exclusivamente a la radiación dispersa con la terapia de 200, la cual vemos alcanza en algunas profundidades hasta el número de 42 r, en relación con el campo más pequeño de  $4 \times 4$ .

Sin embargo, la terapia de supervoltaje de 400 K. V. produce muy escasa radiación difusa o dispersa alcanzando el máximo en 9 r en relación con las mismas tensiones cuando se emplean los campos de  $4 \times 4$ .

De las diferentes substancias que hemos empleado para la dosificación en profundidad, creemos que las que reunen mejores condiciones, es decir, más semejantes a las del tejido humano, por poseer un coeficiente de absorción y transmisión más parecido a él, es la madera prensada, siendo necesario para obtener una medición en profundidad bastante exacta que el fantoma sea de los denominados "ilitimados".

Aunque no está demostrada una mejor acción específica de la longitud de onda más corta de la terapia ultrapenetrante, pensamos nosotros lo mismo que STEEL que quizás las conclusiones experimentales no pueden ser aplicables al tejido humano, figurándonos que los mejores resultados obtenidos en muchos de los casos tratados con la terapia de 400 K. V. correspondan a la acción más favorable de la mayor cantidad de radiación primaria y la escasa radiación dispersa. Además es posible llegar a obtener una dosis sobre foco mucho mayor sin peligro para el tejido sano que circunda al patológico por poder emplear campos muy pequeños, puesto que se llega a conseguir suficiente dosis profunda primaria, sin necesidad de usar campos grandes para alcanzar dicha dosis, como ocurre con la terapia de 200 K. V.

Además con la terapia ultrapenetrante, es necesario administrar una mayor cantidad de radiación para llegar a conseguir la reacción biológica de eritema y por consiguiente siempre será mayor la dosis total administrada con menor perjuicio para las capas más superficiales. Lo mismo hemos observado para llegar a alcanzar las otras reacciones biológicas como son la radioepidermitis y radioepitelitis.

Con la técnica de supervoltaje, podemos emplear grandes distancias y obtener radiación mucho más dura por mayor filtración, sin pérdida de tiempo y por consiguiente con buen rendimiento y buena utilización del aparato.

No se crea que con la radioterapia ultrapenetrante o de supervoltaje está resuelto el problema del cáncer o de las tumoraciones malignas, pues sabido es por todas las experiencias e investigaciones clíni-

cas que se han hecho, que por desgracia, no es así, pero, sin embargo, creemos tiene la enorme ventaja de poder administrar la dosis necesaria en profundidad con menos riesgo, por ser posible como sucede en la localización del paso del aire superior poder obtener la dosis necesaria sobre el foco neoplásico, empleando un solo campo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1 MAYNEORD. — Brit. J. Radiol., 7, 158, 1934.
- 2 BOUWERS. — Brit. J. Radiol., 9, 481, 1936.
- 3 CORRIGAN. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 37, 520, 1937.
- 4 FAILLA, G.; TWOMBLY, G., y MARINELL. — Radiology, 27, 679, 1936.
- 5 LAURITSEN. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 30, 529, 1936.
- 6 STONE, R. S., y BERSOLD. — Radiology, 29, 296, 1937.
- 7 STONE, R. S.; LIVINGSTON, M. S.; SLOAN y SCHAFEE. — Radiology, 24, 298, 1936.
- 8 STONE. — Radiology, 30, 88, 1938.
- 9 TAYLOR. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 41, 256, 1939.
- 10 TRUMP, J. G., y CLOUD. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 44, 615, 1940.
- 11 VAN ATTA, L. C., y NORTHRUP. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 41, 633, 1939.
- 12 VAN DER TUUK, J. H. — Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlung, 58, 83, 1938.
- 13 LEUCUTIA y CORRIGAN. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 34, 664, 1935.
- 14 GLASSER. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 38, 769, 1937.
- 15 INTERNATIONAL COMMITTEE FOR RADIOLOGICAL. — Radiology, 50, 634, 1937.
- 16 TÉLLEZ. — Atlas de monogramas para el cálculo de dosis en radioterapia. Editorial Hernando, 1934.
- 17 QUIMBY y FOCHT. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 46, 376, 1941.
- 18 LEUCUTIA y CORRIGAN. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 38, 762, 1937.
- 19 CORRIGAN. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 37, 520, 1937.
- 20 LAURITSEN. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 41, 633, 1939.
- 21 VAN ATTA y NORTHRUP. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 41, 633, 1939.
- 22 PHILLIPS y INNES. — Brit. J. Radiol., 11, 498, 1938.
- 23 FOLSOM. — Radiology, 27, 679, 1936.
- 24 CHAFFEE y ABERSOLD. — Radiology, 33, 759, 1939.
- 25 LEA. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 45, 603, 1941.
- 26 STEEL. — Radiology, 34, 196, 1940.
- 27 EWING. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 39, 165, 1938.
- 28 HOLTHUSEN. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 40, 497, 1938.
- 29 GLASSER y PORTMANN. — Radiology, 14, 346, 1930.
- 30 HOLTHUSEN. — Strahlentherapie, 21, 275, 1926.
- 31 TAYLOR. — Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy., 38, 772, 1937.

#### ZUSAMMENFASSUNG

In der Strahlentherapie erhält man mit zu hoher Voltspannung eine erhöhte Dosis primärer Tiefenstrahlung. Man kann so eine vollkommenere Technik erreichen, und bei den tief gelegenen Tumoren kann die Dosis bei einem grösseren Focus verabreicht werden. Bei der Strahlentherapie sollen möglichst kleine Felder, die sich fast ausschliesslich auf die Läsion beschränken, behandelt werden, und das kann nur mit Hilfe dieser neuen Art der Supervoltage erzielt werden. Man braucht so keine Strahlenstreuung, um für einen Herd eine bestimmte Tiefendosis, die den Erfolg garantiert, zu erhalten.

#### RÉSUMÉ

Avec la thérapie de supervoltage on obtient une plus grande dose de profondeur de radiation primaire et une technique plus parfaite, pouvant administrer une dose sur un focus plus grand dans les tumorations situées très profondément. On doit l'employer dans les traitements des champs petits, limitant presque exclusivement la lésion, ce qui est possible seulement avec cette thérapie de supervoltage, puisque la radiation disperse pour obtenir une

dose en profondeur sur focus n'est pas nécessaire pour le traiter avec succès. Malgré tout la thérapie de supervoltage n'a pas résolu le problème de la guérison du cancer, bien qu'elle améliore la thérapie d'application.

#### RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CURA RÁPIDA DE LA BLENORRAGIA POR SULFANILAMIDOTIAZOL

A. GÓMEZ PEDRAZA

Dispensario Oficial Dermatológico y de Higiene Social "Martínez Anido"

Servicios. — Director Jefe de Clínica: DR. BERTOLOTI de Laboratorio: DR. UTRILLA

Incitado por la gran masa de enfermos que diariamente desfilan por este Dispensario Oficial Dermatológico y de Higiene Social del que es Director maestro el Dr. BERTOLOTI y Jefe del Laboratorio el Dr. UTRILLA, vamos a mostrar a continuación en este ensayo-trabajo y con limitado número de enfermos de gonococia los efectos obtenidos en tratamiento intensivo con la cura rápida de la blenorragia por el sulfanilamidotiazol.

Este trabajo va encaminado a manifestar el porcentaje de curaciones que estamos obteniendo con la quimioterapia sulfotiazólica.

Vista en otras comunicaciones la ausencia casi completa de toxicidad de los tiazoles, ¿por qué no darlos en dosis masivas, como ha hecho otros autores... prescindiendo de lavados y vacunas? En distintas ocasiones los habíamos tratado en enfermos dispensariales, con buenos resultados, llegando a conseguir que algunos enfermos quedaran exentos de supuración y con orinas claras y sin filamentos durante un año. Tal ocurrió en un enfermo de profesión niquelador, al que se servía con frecuencia y que hace excesos de bebidas alcohólicas y de vida sexual y sin embargo no tenía recidiva alguna manifiesta, ya que no se le vistió secreciones anormales que pudieran revelar su reproducción. Este enfermo descrito someramente por no haber hecho en él ningún análisis ni observación completa durante el tratamiento, es el conjunto con los demás, tratados con distintos tipos de tiazoles, han servido de norma para seguir compiendo con otros este tratamiento en cuanto a dosis y duración; pero con la observación sistemática del exudado uretral hasta su total desaparición; de las orinas (turbidez, filamentos, etc.); tolerancia y toxicidad del medicamento, etc., que luego se describiendo con toda clase de detalles.

Este trabajo se limita a exponer los casos de nosotros tratados y controlados, que suman un total de treinta y seis.

La mayor parte de estos enfermos, blenorragicos agudos, fueron comenzados a tratar cuando lle-