

## Control autorradiográfico de fuentes de Ra-226

Por:

Prof. JORGE GAVILONDO\* y Dr. JOSE MARCO HERNANDEZ\*\*

Gavilondo, J.; J. Marco Hernández. *Control autorradiográfico de fuentes de Ra-226*. Rev Cub Med 19: 4, 1980.

Mediante el método autorradiográfico fue investigado el estado físico de las fuentes de radium 226, empleadas con fines terapéuticos en el IOR. Este procedimiento nos ha permitido verificar la uniformidad o no del polvo radiactivo contenido en las fuentes y detectar la presencia de imperfecciones o fugas de gas radón.

### INTRODUCCION

Desde los primeros años de investigaciones y descubrimientos acerca de las radiaciones ionizantes, el radium 226 ha constituido uno de los principales medios radioterapéuticos empleados en medicina. Las fuentes en forma de sales son selladas herméticamente en tubos, agujas o cápsulas metálicas. Desde el punto de vista de la protección radiológica, la presencia de fugas de gas radón, resultante de la desintegración del radium, constituye un riesgo indeseable para el trabajador profesionalmente expuesto a estas radiaciones.

Por otra parte, en las aplicaciones clínicas, al determinar la distribución de la dosis alrededor de las fuentes, se requieren métodos de cálculo a partir de la integral de Sievert<sup>1</sup>-, para lo cual es necesario conocer con precisión la actividad de las fuentes y una distribución del material radiactivo que sea realmente uniforme.

Especialista de II grado. Jefe del servicio de protección radiológica. IOR.

Especialista en física médica. Jefe del laboratorio de radiobiofísica. IOR.

En este trabajo mostramos la experiencia obtenida en el servicio de Protección Radiológica del IOR, al investigar la presencia de escapes de gas radón de todas

las fuentes radioterapéuticas existentes en los diversos centros de atención médica oncológica de Cuba.

### MATERIAL Y METODO

El método empleado es bastante sencillo, las fuentes cuyas condiciones físicas se desean investigar se colocan individualmente en contenedores de plomo en un local apropiado.

Cada tubo o aguja de Ra-226 se sitúa uno a uno sobre películas dosimétricas.

El trabajo se realiza con gran rapidez, manipulando las fuentes con pinzas largas y transportándolas en condensadores blindados con plomo. Previamente, al inicio de las mediciones con el material radiactivo, se realizó un ensayo de todos los movimientos requeridos hasta lograr optimizar el tiempo y distancia empleados, de modo tal que se lograra minimizar las exposiciones a las radiaciones ionizantes,

a niveles inferiores a los 2.5 mR por hora. Mediante cámaras de ionización y aplicación de la ley de J inverso del cuadrado de la distancia, se determinó la actividad de cada fuente. A partir de esta información determinamos experimentalmente las condiciones óptimas de procesamiento de la película dosimétrica para las diversas actividades medidas.

Durante el proceso de autorradiografía se utilizaron películas dosimétricas ORWO. Cada una de las películas fue identificada con un código numérico con el objetivo de especificar su longitud, espesor de filtro, actividad, procedencia y tipo de fuente, es decir, tubos o agujas. Después de recibir la exposición apropiada, cada película dosimétrica fue sometida a proceso de revelado durante 7 minutos a una temperatura de 19 C.

Este proceso continuo en la forma **convencional** ya establecida para la película de dosimetría personal de nuestro laboratorio

#### RESULTADOS

El gráfico, muestra las curvas de dosis en Rad minuto para una fuente de 1 mg de Ra-226, con una longitud activa de 1.5 cm y un filtro de platino de 0.5 mm de espesor. Para una distribución uniforme del radium como se muestra en esta figura, la dosis entregada en un punto cualquiera de su vecindad puede ser estimada mediante el cálculo físico dosimétrico. Esto es válido para fuentes como las mostradas en las figuras 1 y 2, correspondientes a tubos de 15 y 5 miligramos, respectivamente. Sin embargo, las autorradiografías (figuras 3 y 4) correspondientes a fuentes de

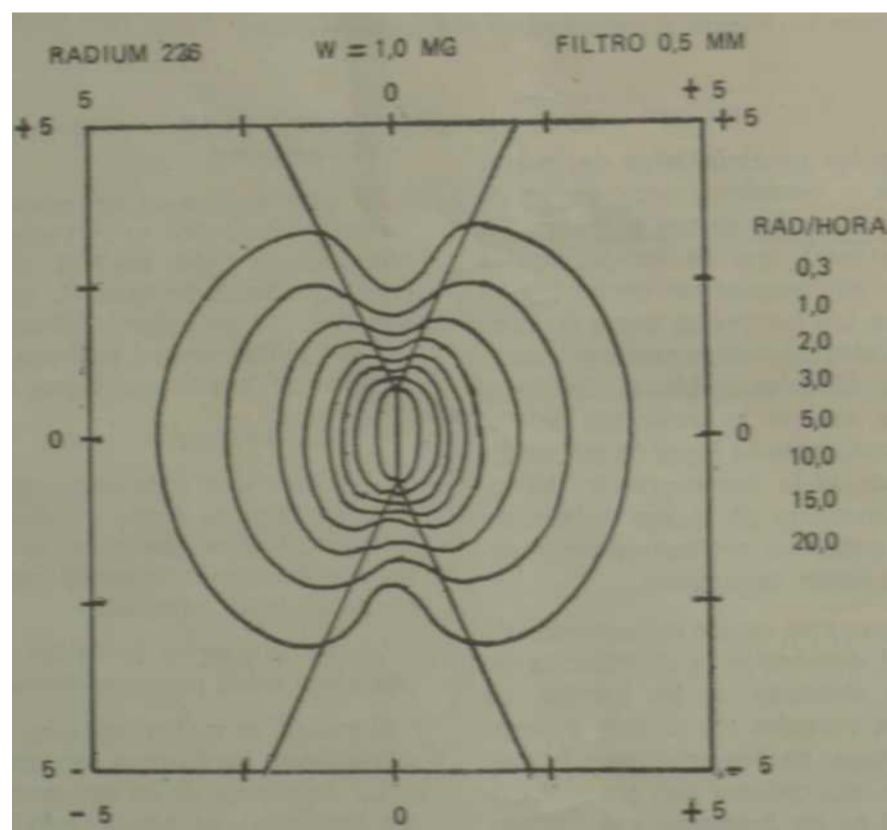
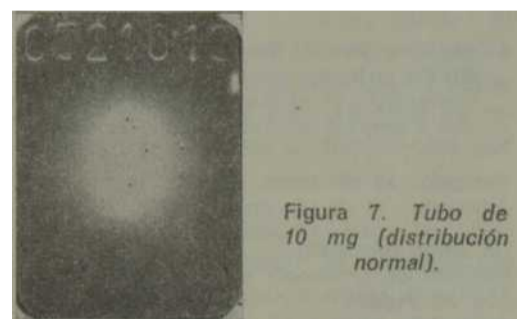
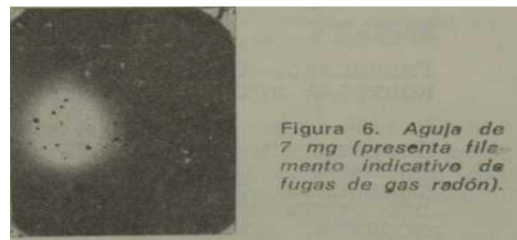
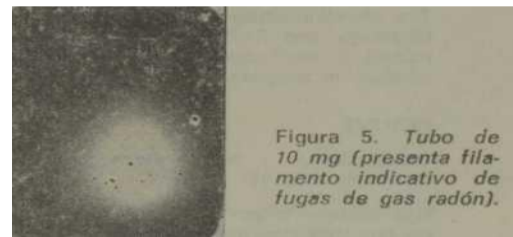
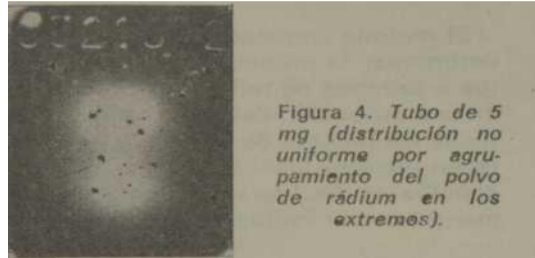
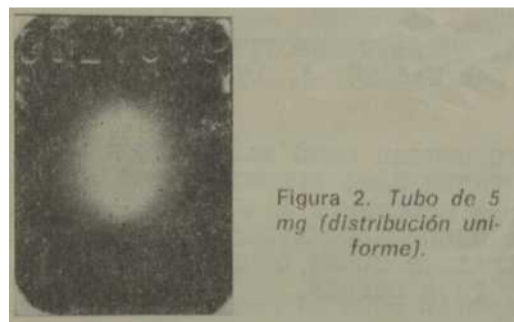
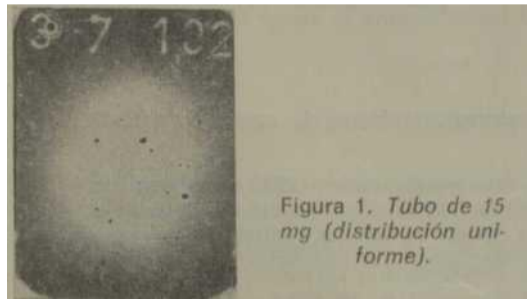


Gráfico de las curvas de dosis para una fuente de radium 226, con una longitud activa de 1.5 cm y filtro de 0.5 mm de espesor de platino.

6 y 5 miligramos muestran una distribución compartimentada en 2 celdas en el primer caso, mientras que en el segundo caso carece de uniformidad como consecuencia del agrupamiento del polvo en los extremos de la fuente. Las autorradiografías (figuras 5 y 6) correspondientes a tubos de 10 y 7 miligramos, respectivamente, muestran filamentos típicos de la presencia de escape de gas radón, esto implica la necesidad de retirarlas del servicio activo.

La autorradiografía (figura 7) muestra la distribución correcta en un tubo de 10 mg.



#### CONCLUSIONES

El método empleado nos ha permitido determinar la presencia o no, de defectos o escapes de radón y la uniformidad en la distribución del polvo radiactivo en todas las fuentes de radium 226 existente en nuestro país. En forma práctica y sencilla se ha logrado un registro permanente e individual de nuestras fuentes

tes, con las ventajas de poder aplicar el método mediante las facilidades experimentales del laboratorio de dosimetría filmica del IOR.

Este control autorradiográfico de las fuentes nos ha permitido estimar la distribución de isodosis de fuentes de radium con una distribución lineal radiactiva verificada experimentalmente.

#### SUMMARY

Gavilondo, J.; J. Marco Hernández. *Autoradiographic control of <sup>226</sup>Ra sources*. Rev Cub Med 19: 4, 1980.

The physical state of <sup>226</sup>Ra sources used with therapeutic purposes at the Institute of Oncology and Radiobiology was autoradiographically assessed. The procedure has permitted a verification of the uniformity or lack of uniformity of the radioactive dust content in sources as well as the detection of Imperfections or radon leaks.

#### RÉSUMÉ

Gavilondo, J.; J. Marco Hernández. *Contrôle autoradiographique de sources de Ra-226*. Rev Cub Med 19: 4, 1980.

Une recherche portant sur l'état physique des sources de radium 226, employées dans un but thérapeutique à l'institut d'Oncologie et de Radiobiologie, a été faite au moyen de la méthode autoradiographique. Ce procédé a permis de vérifier l'uniformité ou non de la poudre radioactive contenue dans les sources, ainsi que de détecter la présence d' Imperfections ou de fuites de gaz radon.

#### РЕЗУМЕ

raBHJiQ-HHO, X.; X. MapKO 3pHaH£ec. ABTopajiHorpacpHqecKnft - KOHTpъциB HCTOHHHKOB **PA-226**. Rev **Cub Med 19: 4, 1980**»

IlocpeiicTBOM aBTopanMopa\$neKkoro MeTOHa <5anb Mccjie^EOBaHo - O)H3H^eCKOe COCTOHHKe KCTOMHJ1KOB paWHH 226, npMMeHHBUflXCH B TepaneBTOTeKHx ueji^EX npn HOP. 3Ta npouejijpa nosBOJiuiia Haw npOBepHTL HaJIK^He ym OTCyTCTBHe OSHOpOfHOCTH pajimaKTHBHOpo .nopamKa, cojiej^amerocH b KCTOWKax, a Taae ouHapymTB Ha- jiu^Hwe HeaocTaTO^HOCTB HJia yTe^iky ra3a pajtoHa.

#### BIBLIOGRAFIA

1. *Shalek y Stovall*. The M.D. Anderson method for the computation of isodose curves around interstitial and intracavitary radiation sources. Am J Roentgenol Radio Ther 102: 662, 1968.
2. *Marco, J.; J. Jiménez*. Dosimetría de la radiumterapia del cáncer del cuello del útero, Rev Cub Med 15: 551, 1976.

Recibido: 18 de enero, 1979.  
Aprobado: 15 de diciembre, 1979.  
Dr. Jorge Gavilondo  
Instituto de Oncología y Radiobiología.  
F y 29 Vedado Ciudad de La Habana.