

MEDICION DE LA RADIOACTIVIDAD DEL CUERPO HUMANO

En el Simposio sobre la medida de la actividad del cuerpo humano entero organizado por el OIEA y celebrado en Viena del 12 al 16 de junio de 1961, se examinaron las técnicas que se utilizan para medir la radiactividad total del organismo de un ser humano vivo. Concurrieron a este Simposio más de 120 científicos de 27 países y de tres organizaciones internacionales, y se presentaron y discutieron 33 memorias.

En la sesión inaugural, el Sr. Sterling Cole, Director General del OIEA, subrayó la creciente importancia de dichas mediciones. Hizo observar que, en un principio, la necesidad de efectuarlas surgió con motivo de los estudios encaminados a determinar el grado de contaminación de las personas expuestas a los efectos de las sustancias radiactivas por razones de su profesión. Al desarrollarse las aplicaciones de la energía atómica, esa necesidad ha aumentado considerablemente; en la actualidad, las mediciones efectuadas con un elevado grado de precisión constituyen parte integrante de las medidas de seguridad y protección de la salud establecidas en este terreno. La necesidad de esas mediciones ha surgido también a raíz de las aplicaciones médicas de los indicadores radiactivos; cuando se administra al organismo humano un radioisótopo como indicador, resulta con frecuencia útil determinar durante cuánto tiempo ese isótopo queda retenido por el organismo.

Debido precisamente a esa doble necesidad, los contadores para la medición de la actividad del cuerpo humano entero pueden clasificarse en dos grandes grupos: a) contadores empleados en un monitoreo protector de la población en general y de las personas expuestas a los efectos de las sustancias radiactivas por razones profesionales, con los cuales pueden medirse niveles de radiactividad extremadamente bajos en el cuerpo humano, y b) contadores empleados en la diagnosis y en la investigación médica, destinados a comprobar la retención y la excreción de las sustancias radiactivas administradas a los pacientes en el curso de estudios patológicos y metabólicos. En ambos casos, lo que principalmente se necesita es poder medir con el contador la cantidad total de radiactividad del cuerpo humano. Para ello, es preciso situar el detector de tal forma, en relación con el sujeto de observación, que las mediciones no se vean afectadas por la distribución irregular de las sustancias radiactivas depositadas en su organismo.

En los últimos años se han registrado notables progresos en los instrumentos y en los métodos utilizados para efectuar tales mediciones. Una de las finalidades del Simposio de Viena era examinar la

mejor manera de utilizar ese instrumental tan complejo. Como dijo el Sr. Cole, "es de esperar que, en beneficio de los científicos especializados en cuestiones de medicina, y en el de todos aquellos que se ocupan de la protección radiológica, esta reunión dé lugar a un estudio completo y al día de esos instrumentos, así como de todas las aplicaciones del recuento de la actividad del cuerpo humano entero en que ya se han usado o se usarán con provecho".

Perfeccionamiento de los métodos

En la sesión inaugural, el Profesor F. W. Spiers, de la Universidad de Leeds (Reino Unido), expuso los progresos realizados en lo que respecta a los métodos de recuento. Recordó que los primeros intentos realizados para medir las cargas corporales totales de radiactividad se llevaron a cabo en 1929 con miras a determinar la cantidad de radio absorbida por las personas que trabajan con esa sustancia. No obstante, las primeras mediciones cuantitativas exactas no se consiguieron hasta 1937, al utilizarse contadores Geiger-Müller y prestarse la debida atención a la geometría sujeto-contador, es decir, a la posición relativa de uno y otro. La carga corporal más baja de radio que entonces podía medirse era de 0,1 microgramos, valor que representa la carga máxima admisible de radio en las personas expuestas a sus efectos por razones profesionales, según las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. En el curso de los dos últimos decenios esa técnica ha avanzado tanto que resulta ya posible detectar hasta una centésima parte de esa carga corporal máxima. Utilizando los modernos contadores es posible también detectar los depósitos de radiactividad natural en el organismo humano -por ejemplo: los de potasio-40- así como la presencia de cualquier sustancia adicional absorbida de la precipitación radiactiva derivada de las pruebas experimentales de armas nucleares.

Este mejoramiento de la sensibilidad de los aparatos de recuento se ha conseguido principalmente mediante la utilización de fuertes blindajes contra la radiación natural de fondo y con el empleo de radiodetectores más perfeccionados. En la primera parte del Simposio de Viena se trató de la construcción, la calibración y las propiedades de los diversos tipos de contadores para la medición de la actividad del cuerpo humano entero. Se compararon los diversos tipos de detectores utilizados (por ejemplo: contadores G-M, detectores de cristal, contadores de centelleador líquido, y contadores de centelleo de material plástico), los diversos blindajes empleados contra la radiactividad ambiente (por ejemplo: hierro, plomo o agua) y los diversos tipos de geometría sujeto-contador. En lo que se refiere a los



Una sesión del Simposio sobre la medida de la actividad del cuerpo humano entero

detectores, se señaló que cada tipo tiene ciertas características peculiares, por ejemplo: los detectores de cristal son los que mayores ventajas ofrecen para el estudio de fuentes de radiación no identificadas, mientras que los contadores G-M resultan especialmente útiles para las mediciones de tipo médico, cuando se conoce la dosis de radiactividad administrada y su nivel es relativamente elevado. (La administración de dosis de elevado nivel de radiactividad con fines médicos sólo puede realizarse cuando los radioisótopos empleados tienen un período de semidesintegración corto). En cambio, para la medición de cantidades de radiactividad en extremo pequeñas, los contadores más eficaces son los de centelleador líquido, ya que son los más sensibles de todos. Los contadores de centelleo de material plástico son también muy sensibles y presentan la ventaja complementaria de ser baratos.

El Simposio ofreció la oportunidad de proceder a un intercambio de información sobre los resultados de las mediciones de la actividad del cuerpo humano entero. Los participantes señalaron la utilidad de los contadores empleados para medir esa actividad en los centros nucleares donde existe riesgo de contaminación interna para el personal que en ellos trabaja. Se hizo observar que estos aparatos han permitido detectar cargas corporales de sustancias emisoras de rayos gamma muy inferiores a las recomendadas como cargas máximas admisibles. De esta forma es posible comprobar la eficacia de las medidas de protección radiológica adoptadas y evitar una contaminación interna de carácter grave.

Los métodos de recuento de la actividad del cuerpo humano entero se han utilizado para medir la cantidad de cesio radiactivo (cesio-137) absorbido por la población en general como consecuencia de las precipitaciones radiactivas derivadas de la experimentación de armas nucleares. En el Simposio de

Viena se afirmó que las cargas promedias de cesio-137, que desde 1955 (año en que se efectuaron por vez primera esas mediciones) habían registrado un constante aumento, han comenzado ya a decrecer.

Aplicaciones médicas

La medición de la carga corporal total de potasio radiactivo (potasio-40), sustancia que se encuentra naturalmente presente en el organismo humano y que emite rayos beta y gamma, ha demostrado ser muy útil para diagnosticar enfermedades de los músculos, ya que el potasio se deposita principalmente en las células del tejido muscular. Entre las principales aplicaciones médicas del recuento de la actividad del cuerpo humano entero figuran las mediciones de la retención y de la excreción de los radioisótopos administrados al organismo humano. En los debates del Simposio se puso de manifiesto la gran diversidad de estudios metabólicos y patológicos llevados a cabo por este procedimiento. Se indicó, por ejemplo, cómo había sido empleado para estudiar la absorción de hierro y de vitamina B₁₂ desde el tubo digestivo, o los índices de renovación de las proteínas, el calcio, el estroncio y el yodo. La información obtenida mediante estos estudios ha contribuido mucho al conocimiento de la naturaleza y de las causas de diversas enfermedades y, en algunos casos, ha coadyuvado a idear nuevos métodos terapéuticos.

En el Simposio se trató también de los métodos seguidos para el análisis de los datos. Como una sola medición puede proporcionar muchos tipos de datos, su análisis -si se quiere extraer de ellos la máxima información posible- puede constituir una labor en extremo penosa si se realiza "manualmente". Se hizo observar que la utilización de grabadores de cinta y de calculadoras electrónicas ha incrementado considerablemente la rapidez y la eficacia del análisis de los datos.

Presidieron las distintas sesiones del Simposio nueve destacados hombres de ciencia: P. Burch (Reino Unido), A. Lansiaert (Francia), K. V. H. Lidén (Suecia), B. Malamos (Grecia), K. G. McNeill (Canadá), G. R. Meneely (Estados Unidos), H. Muth (Alemania), J. Rundo (Reino Unido) y P. W. Spiers (Reino Unido).

Además de las memorias presentadas y discutidas en el Simposio, se distribuyó a los participantes un estudio general sobre los contadores para la medición de la actividad del cuerpo humano entero utilizados en los Estados Miembros del Organismo. La mayor parte de los datos contenidos en ese estudio de carácter preliminar, preparado por el personal científico del Organismo, se obtuvieron mediante un cuestionario enviado a los Estados Miembros. Actualmente se prosigue la labor de completar dicho estudio en la medida de lo posible; una vez terminado, será publicado por el Organismo a fin de que su contenido quede al alcance de los investigadores científicos del mundo entero.