

LOS ISOTOPOS EN EL ESTUDIO DE LAS ENFERMEDADES TROPICALES

Los radioisótopos, cuya utilidad para el tratamiento de las enfermedades es todavía algo limitada, son ya indispensables en muchas ramas de la investigación y el diagnóstico clínicos. Aumenta sin cesar la variedad de los estudios que pueden realizarse con su ayuda, y en muchos casos los resultados obtenidos han permitido dar a los conocimientos médicos una base mucho más sólida que la que hasta ahora habían tenido.

En un simposio celebrado en Bangkok del 12 al 16 de diciembre de 1960, se reunieron expertos de 15 países para intercambiar informaciones e ideas sobre el empleo de los radioisótopos en el estudio de las enfermedades endémicas y tropicales. Los debates que tuvieron lugar en esa reunión, patrocinada conjuntamente por el Organismo Internacional de Energía Atómica y la Organización Mundial de la Salud, demostraron que, gracias a los radioisótopos, los investigadores médicos han podido obtener una noción más precisa de la naturaleza y de las causas de algunas de las enfermedades que aquejan a amplios sectores de la población de las zonas tropicales. Se estimó que esta mejor comprensión será probablemente de gran ayuda para combatir dichas enfermedades.

Nutrición defectuosa

Las enfermedades originadas por una nutrición inadecuada o defectuosa constituyen uno de los problemas sanitarios más graves que se plantean en las zonas tropicales. No siempre es posible, sin embargo, establecer una relación precisa entre las deficiencias de la dieta y las diferentes enfermedades. Por ejemplo, como el Sr. G. R. Wadsworth (Organización Mundial de la Salud) explicó en la reunión, la ceguera infantil permanente debida a la desnutrición de las mujeres gestantes y lactantes puede evitarse aumentando la dieta de vitamina A, pero poco se sabe sobre la función de esta vitamina en los tejidos o sobre cualquier otra de las importantes afecciones que pueden ser debidas a la carencia de esta vitamina. Las técnicas radioisotópicas quizás permitan aclarar estos problemas. Pueden servir también para determinar si hay una relación causal entre la dieta y las enfermedades hepáticas o las relaciones existentes entre la nutrición y la infección.

En una memoria presentada por un científico británico (el Sr. A. S. McFarlane) se daban ejemplos de las aplicaciones de los isótopos en el estudio de la carencia de proteínas y se explicaba que tales aplicaciones han aclarado notablemente la naturaleza de las reservas proteínicas en los animales. Otro científico del Reino Unido (el Sr. D. L. Mollin) habló de las aplicaciones del cobalto y del hidrógeno radiac-

tivos en las investigaciones sobre la carencia de vitamina B₁₂ y de ácido fólico, y explicó cómo el empleo de estas sustancias permite determinar si la carencia se debe a una absorción defectuosa y, en tal caso, establecer la naturaleza del defecto causante de la mala absorción.

El Sr. S. J. Baker (India) informó a la reunión de que se ha utilizado vitamina B₁₂, marcada con un isótopo radiactivo, para estudiar la carencia de esta vitamina en casos de esprue, enfermedad muy extendida en las zonas tropicales. También se han empleado lípidos marcados con yodo y carbono radiactivos para diagnosticar correctamente la enfermedad, lo que reviste especial interés, pues a veces es difícil diferenciarla de algunas otras afecciones, tales como la tuberculosis intestinal, la anemia perniciosa y las enfermedades pancreáticas crónicas.

Anemias y bocio

Una sesión completa de la reunión se dedicó al examen de las aplicaciones de los isótopos en el estudio de las anemias tropicales. El Sr. T. H. Bothwell (Unión Sudafricana) señaló que las investigaciones realizadas sobre el hierro con la ayuda de radioisótopos han contribuido considerablemente a perfeccionar los actuales conocimientos del metabolismo en el organismo humano, habiéndose prestado especial atención a la absorción y a la excreción de dicho metal, así como a su ciclo dentro del organismo. Esos estudios han permitido establecer el régimen de producción de hemáties en diferentes condiciones. El Sr. M. Roche (Venezuela) presentó una memoria sobre el empleo de cromo radiactivo para medir las pérdidas de sangre debidas a los parásitos, en el caso de enfermos infectados por anquilostomas, y para evaluar la importancia de la pérdida como factor contribuyente a la anemia.

Una memoria presentada por un científico tailandés (el Sr. Vikul Viranuvatti) se basaba en las investigaciones clínicas, efectuadas en virtud de un proyecto financiado por el OIEA, sobre la naturaleza de un tipo especial de anemia frecuente en el sudeste de Asia, que plantea uno de los problemas sanitarios más graves de esa región. El tratamiento de este tipo de anemia obliga a menudo a practicar la esplenotomía, pero conviene saber de antemano si la operación será beneficiosa para el enfermo. En las investigaciones descritas por el Sr. Vikul Viranuvatti se marcó con cromo radiactivo una cantidad determinada de hemáties del enfermo que luego le fueron inyectadas. Por las mediciones de la radiactividad practicadas en diferentes partes del cuerpo es posible saber si el bazo es el principal causante de la anemia y si debe ser extraído.

En otra sesión se leyeron informes sobre las investigaciones realizadas para determinar los factores causantes del bocio endémico con ayuda de yodo-131. Como la enfermedad del bocio está asociada a la función del tiroides y el yodo tiende a concentrarse en esta glándula, el isótopo radiactivo de ese elemento es particularmente indicado para las investigaciones sobre dicha enfermedad. Un aspecto interesante del estudio es el referente a la posible función de los factores genéticos y, según una memoria presentada por el Sr. J.B. Stanbury (Estados Unidos), existe la posibilidad de que estos factores intensifiquen el efecto de la carencia de yodo en la génesis del bocio. Un científico de Filipinas (el Sr. F.C. Campos) expuso un plan para investigar sistemáticamente esa enfermedad en las localidades donde es endémica. También describió los resultados preliminares obtenidos gracias a una campaña de este tipo que se está desarrollando en ciertas regiones de Filipinas, campaña que se realiza en virtud de un contrato de investigación otorgado por el OIEA.

Insectos y parásitos

Las dos últimas sesiones del simposio se dedicaron a examinar la aplicación de los isótopos en el estudio de los insectos y parásitos (vectores o patógenos) de las zonas tropicales. Uno de los más importantes de estos insectos es el mosquito portador de la malaria; en la reunión se expusieron varios métodos de utilización de los radioisótopos para la lucha contra este mosquito. La principal ventaja que ofrecen los isótopos es la de proporcionar un instrumento de extremada sensibilidad y múltiples aplicaciones para estudiar las características fisiológicas, bioquímicas y ecológicas de los insectos, con objeto de establecer un plan eficaz de ataque. Se hizo observar que los progresos de la medicina tropical se ven gravemente amenazados por el hecho de que un creciente número de insectos presentan una resistencia tan elevada a los insecticidas químicos corrientes que ha sido preciso renunciar al empleo de estos insecticidas. Los insecticidas marcados se han utilizado ampliamente para comparar su absorción, metabolismo y excreción en los insectos normales y en los resistentes a los insecticidas, lo que ha permitido obtener valiosa información sobre los mecanismos de la resistencia.

Los parásitos causantes de enfermedades en el hombre son muy variados y comprenden desde los virus y bacterias hasta los parásitos animales, tales como las amebas y los gusanos. Los radioisótopos se emplean para estudiar el ciclo vital de estos parásitos y sus relaciones con el huésped, esto es, el órgano del cuerpo en que se fijan. Esta última es una interesante e importantísima rama de la investigación, para la que está especialmente indicada la utilización de isótopos como marcadores. El Sr. P.C.C. Garnham (Reino Unido) señaló también la posibilidad de utilizar las radiaciones para esterilizar o disminuir la virulencia de los parásitos, lo que a su juicio será a largo plazo más útil incluso que la aplicación de los isótopos como marcadores.



Científicos de distintos países en una de las sesiones de trabajo del simposio celebrado en Bangkok

En las diferentes sesiones del Simposio actuaron de Presidentes los siguientes científicos: D.W. Jenkins (Estados Unidos), A.S. McFarlane (Reino Unido), D.L. Mollin (Reino Unido), M. Roche (Venezuela), W.P. Rogers (Australia) y J.B. Stanbury (Estados Unidos). Las actas del Simposio serán publicadas conjuntamente por el Organismo Internacional de Energía Atómica y la Organización Mundial de la Salud.

Proyectos de investigación

Además de brindar la oportunidad de comparar los resultados obtenidos hasta ahora, el Simposio de Bangkok ha servido para poner de relieve la necesidad de intensificar las investigaciones en diferentes ramas, así como algunas de las orientaciones más interesantes que podrían seguir las investigaciones futuras. Se espera que ello sea de utilidad para los científicos participantes y también para el OIEA, en su labor de patrocinador de proyectos de investigación adecuados. Además de los dos proyectos antes mencionados, el Organismo ha adjudicado contratos de investigación a instituciones científicas de Grecia, Irak, Israel, Unión Sudafricana y Venezuela para estudiar las enfermedades tropicales y subtropicales con ayuda de técnicas radioisotópicas.

Lo mismo que en Tailandia, se están efectuando en Grecia y en el Irak, en virtud de contratos otorgados por el Organismo, investigaciones sobre la aplicación de los radioisótopos en el estudio de las anemias tropicales. Además, el Organismo financia las investigaciones que se realizan en Grecia sobre el empleo de radioisótopos para el estudio de una afección hepática muy corriente en las zonas tropicales y subtropicales. El objeto del contrato adjudicado en Israel es parecido, a saber, la utilización de los radioisótopos para la exploración o "inspección" del hígado. En virtud de un contrato otorgado

en la Unión Sudafricana, se realizarán investigaciones con ayuda de radioisótopos sobre la causa y naturaleza de la carencia de proteínas debida a la desnu-

trición; el adjudicado en Venezuela se refiere al estudio de los trastornos causados por anquilostomiasis en la absorción de los alimentos.

ESTUDIOS SOBRE FISICA DE LOS REACTORES

Para obtener en condiciones de seguridad energía nucleoelectrónica que pueda competir con la energía tradicional es necesario tener un conocimiento completo de gran número de factores, desde los fenómenos físicos fundamentales hasta los últimos detalles de las técnicas de construcción. A este respecto se han hecho y se están haciendo grandes progresos, pero existen aún ciertas lagunas y los diseñadores de reactores tratan de obtener continuamente informaciones más completas y más precisas.

Cuando se comenzaron a efectuar investigaciones sobre los reactores nucleares, los países iniciaron programas con objeto de aumentar sus conocimientos sobre física de los reactores. La primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos, celebrada en Ginebra en 1955, permitió aumentar el intercambio de informaciones sobre la ciencia y la tecnología de los reactores así como los contactos internacionales entre los especialistas en la materia. La segunda conferencia de Ginebra, celebrada en 1958, puso de manifiesto que diversos países proseguían la ejecución de programas de investigación en los distintos aspectos de la ciencia de los reactores, pero que en realidad estos programas eran paralelos. En algunos casos se llevaron a cabo proyectos casi idénticos.

En la conferencia de 1958 se dedicó una sesión especial a la física de los reticulados de uranio-agua pesada, tema sobre el que se estaba trabajando en varios países. El problema era tan complejo que se consideró conveniente que los especialistas que habían participado en su examen procediesen a un nuevo intercambio de opiniones. Por ello, en agosto y septiembre de 1959, el Organismo Internacional de Energía Atómica reunió a un grupo de expertos en física de los reticulados de uranio-agua pesada.

Los debates celebrados por este grupo de expertos* permitieron comprobar que los datos físicos fundamentales sobre cuerpos de reactores moderados con agua pesada, obtenidos por los investigadores de distintos países, no coincidían enteramente.

Se llegó a la conclusión de que una de las principales razones de estas diferencias era que las instalaciones disponibles se utilizaban principalmente para efectuar las mediciones de carácter limitado necesarias para el diseño de determinados tipos de reactores.

La propuesta de Noruega

Por todos esos motivos despertó gran interés la propuesta formulada a principios de 1959 por el Gobierno de Noruega de que el Organismo emprendiera un programa conjunto de investigaciones sobre física de los reactores utilizando las instalaciones y el personal del reactor NORA de potencia nula, que entonces estaba en construcción.

Se consideró que este programa permitiría obtener datos básicos precisos de suma utilidad, debido en parte al diseño del reactor NORA, cuyas características geométricas son extremadamente simples. Por ejemplo, se ha prestado especial atención a que el fondo del recipiente cilíndrico sea perfectamente plano a fin de poder resolver las ecuaciones teóricas correspondientes a la geometría del cuerpo de los reactores. Esto permitirá comparar con mayor precisión los resultados experimentales y los cálculos teóricos. El reactor NORA ofrece además muchas posibilidades de investigación, pues permite efectuar mediciones de cuerpos moderados con agua ordinaria, con agua pesada o con una mezcla de las dos en reticulados de paso variable y en reticulados mixtos.

La propuesta era interesante también porque el programa preliminar de investigaciones sugerido por Noruega, además de la medición de datos integrales relativos a la física de reactores moderados exclusivamente con agua pesada o con agua ordinaria, comprendía estudios sobre moderadores constituidos por mezclas de ambas clases de agua. Estas mezclas pueden cambiar totalmente la forma de control del reactor. Hasta ahora no se han efectuado muchas mediciones de este tipo.

La importancia del proyecto aumentó cuando el Gobierno de los Estados Unidos ofreció una carga de combustible de uranio-235 con un enriquecimiento del 3 por ciento. Esta carga había formado parte de un conjunto crítico utilizado en las investigaciones que se hicieron para construir el buque mercante de

* En 1960 el Organismo publicó en inglés un resumen de estos debates con el título "Heavy Water Lattices" (Reticulados de uranio-agua pesada).