

Además de las disposiciones anteriormente descritas, el Organismo está preparando un manual en el que se describirán los procedimientos de contabilización, inventario, almacenaje y medida del material nuclear que pueda encontrarse en diversas plantas bajo la dirección del Organismo. Dicho manual tratará, además, de los principios generales

para reducir los riesgos para la salud y la seguridad originados en las plantas nucleares por las radiaciones, la contaminación radiactiva, la criticidad o los incendios. Se espera que este manual constituya una valiosa obra de consulta en materia de procedimientos interiores de salvaguardia para todos los países que inicien programas en la esfera de la energía atómica.

## LAS RADIACIONES DE ALTA ENERGIA EN EL TRATAMIENTO DEL CANCER

Un grupo de expertos, que se reunió en Viena en agosto de este año, ha formulado algunas recomendaciones básicas sobre el empleo de las radiaciones generadas a muy altas tensiones y la teleterapia radioisotópica para el tratamiento de tumores malignos. El grupo había sido convocado conjuntamente por el Organismo Internacional de Energía Atómica y la Organización Mundial de la Salud, y estaba integrado por veinte radioterapeutas y radiofísicos de doce países bajo la presidencia del profesor B. W. Windeyer del Meyerstein Institute of Radiotherapy, del Middlesex Hospital, Londres.

Las radiaciones de alta energía empleadas para el tratamiento de tumores malignos pueden estar constituidas por rayos gamma o rayos X, o por haces de electrones acelerados. Las fuentes de radiación se mantienen a una cierta distancia del paciente.

El grupo de estudio reconoció la importancia de la radioterapia a tensiones muy altas, que incluye tanto la terapia mediante rayos gamma o rayos X muy duros como la que emplea haces de electrones. Los rayos gamma que se requieren pueden proceder de fuentes de elevada intensidad constituidas por sustancias radiactivas como el cobalto-60 o el cesio-137, mientras que los haces de electrones se producen en aceleradores de tensión muy alta.

### Cuatro categorías

Los expertos opinaron que, aunque sería arbitrario establecer límites demasiado rígidos entre las diversas fuentes de radiaciones de tensión muy alta, quizá fuera conveniente establecer ciertas divisiones de carácter muy general. Clasificaron las fuentes en cuatro grandes categorías: aparatos de tensión muy alta y de gran tamaño, aparatos intermedios, pequeños aparatos radioisotópicos y aparatos generadores de haces de electrones o de rayos X muy duros.

El primer grupo comprende los aparatos de rayos X de gran dureza que funcionan en el intervalo de 2 a 6 MeV (millones de electronvoltios) y aparatos con cobalto radiactivo de una intensidad del orden de 1 000 curies o más. Estas fuentes se colocan a

una distancia mínima de 75 centímetros del tumor que se ha de tratar. El grupo estuvo de acuerdo en que estos aparatos son esenciales en todas las instituciones que tratan el cáncer por medio de radiaciones ionizantes.

Los aparatos intermedios fueron definidos como aparatos con cobalto de dimensiones menores, que operan a una distancia del orden de 35 a 50 centímetros del tumor. Por razones de carácter puramente científico, los expertos opinaron que estos aparatos no son tan eficaces como los de mayores dimensiones y que no conviene, por lo tanto, fomentar su empleo. El único motivo que puede justificar su adopción es la falta de medios económicos.

Se convino en que los pequeños aparatos radioisotópicos que operan a distancias de 25 centímetros o menos, son útiles para el tratamiento de ciertas partes del cuerpo (por ejemplo, la cabeza y el cuello) y en que es necesario disponer de ellos como complemento o en sustitución de los aparatos de mayores dimensiones. Estos pequeños aparatos pueden ser construidos especialmente para cobalto-60 o cesio-137.

Los expertos opinaron que la terapia por medio de haces de electrones o de rayos X de gran dureza (procedentes, por ejemplo, de betatrones o de aceleradores de otro tipo) posee un gran interés y habrá de desempeñar un papel muy importante en el tratamiento del cáncer mediante radiaciones ionizantes. Aunque no es esencial que todos los centros de radioterapia posean aparatos de este tipo, es aconsejable instalarlos en los centros más importantes y mejor equipados para que se pueda adquirir mayor experiencia sobre su empleo.

Los expertos dejaron bien establecido que, si bien las radiaciones generadas a muy altas tensiones deben formar parte del equipo de un departamento de radioterapia bien organizado, el instrumental de irradiación de un establecimiento cualquiera no debe restringirse únicamente a ese tipo. Los sistemas de muy alta tensión sólo pueden rendir toda su eficacia cuando se emplean juntamente con los demás métodos radioterapéuticos.

## Necesidad de la formación profesional

El grupo de expertos insistió en que la radioterapia a tensiones muy altas, lo mismo que las otras formas de radioterapia, sólo debe ser aplicada por personal que reúna las condiciones y la formación adecuadas y que incluya radiofísicos, y especificó la clase de formación profesional y las condiciones que se requieren de dicho personal. Expresó la opinión de que en estos momentos una de las necesidades más urgentes es la formación de personal especializado, y que los programas de formación profesional del OIEA y de la OMS deberían ser dedicados intensamente a esta finalidad. Sugirió, además, que se concedieran becas para la formación superior de radioterapeutas y radiofísicos, que se organizaran visitas de expertos para prestar asesoramiento y proceder a la formación de técnicos en los diversos países y que se estudiase la posibilidad de que grupos mixtos de especialistas se trasladaran al extranjero para familiarizarse con las nuevas técnicas.

Las recomendaciones de los expertos han sido formuladas con el propósito de que sirvan de orientación práctica; no deben considerarse, por lo tanto, como una nueva aportación a los conocimientos básicos sobre la materia de que se trata. Estas recomendaciones pueden ser de gran utilidad para aquellos países donde la radioterapia no se aplica aún corrientemente.

Los expertos recomendaron que se convocasen nuevos grupos de estudio para examinar cuestiones tales como la determinación de las dosis de irradiación en la práctica médica y la normalización de los métodos radioterápicos para poder proceder a la determinación de su valor clínico. Indicaron, además, que el OIEA y la OMS deberían fomentar, apoyar e iniciar la investigación de problemas de radiomedicina desde el punto de vista de la energía atómica en todos aquellos campos en que más conveniente es la cooperación internacional.

## INFORMACION SOBRE RADIOISOTOPOS

Dado el creciente interés que suscita en el mundo entero el empleo de los radioisótopos, se deja sentir la necesidad de poseer el mayor número de datos posible sobre los que actualmente pueden adquirirse. Es lógico, por tanto, que una de las primeras tareas a las que el OIEA ha dedicado su atención haya sido la de reunir datos de esa clase en una escala internacional para comunicarlos a todos los interesados. Como parte de esa tarea, el Organismo ha publicado recientemente el primer volumen de un Catálogo Internacional de Radioisótopos, que contiene información sobre todos los radioisótopos puestos a la venta o destinados a la distribución por los principales proveedores del mundo\*.

En el primer volumen figuran cuadros completos de radioisótopos, comprendidas las preparaciones elaboradas y sin elaborar, así como las fuentes sólidas de radiaciones destinadas a fines especiales. El segundo volumen, que se publicará en breve, estará dedicado a los compuestos químicos ("marcados") de carbono-14, hidrógeno-3 (tritio), yodo-131, fósforo-32 y azufre-35. Entre la información que se ofrece figuran no sólo detalles relacionados con las fuentes de suministro y con los precios, sino también los valores actuales de las constantes físicas más importantes, tales como el período de semidesintegración y las características de las radiaciones emitidas. También se describen los principales métodos de obtención.

Para cada radioisótopo se dan los datos básicos siguientes: período de semidesintegración, características de las radiaciones, métodos de obtención, sección eficaz de activación y núclidos asociados. En cuanto a los productos que pueden adquirirse en el comercio, los datos se han dividido en seis grupos: a) descripción (por ejemplo, si están elaborados o no) y forma química, b) proveedor y clave de identificación de los isótopos, c) dimensiones y peso de

cada unidad, d) actividad específica y total, e) precio, y f) observaciones. Las sustancias directamente extraídas del reactor se clasifican como no elaboradas, y en este caso se indica la forma química de la sustancia empleada como blanco. Las preparaciones isotópicas obtenidas a partir de blancos enriquecidos o sometidas a algún tratamiento después de la irradiación se clasifican como elaboradas. Se indican, además, fuentes especiales tales como las fuentes sólidas preparadas para fines industriales o médicos.

Los nombres de los proveedores se indican en forma abreviada; los nombres completos figuran en una sección aparte en la que se ofrecen asimismo datos sobre los diversos productos y servicios que puede facilitar cada proveedor. Las claves utilizadas son las de los proveedores, y los precios que se citan son los que figuran en los catálogos comerciales. En el catálogo se dan los nombres de 44 proveedores; además de las informaciones sobre ellos, se dan datos sobre los países en que se ha iniciado en pequeña escala, o proyectado para un futuro próximo, la producción de radioisótopos.

En el prefacio al primer volumen, el Director General del OIEA, Sr. Sterling Cole, recuerda el espíritu de cooperación de los Estados Miembros que han facilitado los datos solicitados. Por esto dice el Sr. Sterling Cole puede afirmarse con razón que el Catálogo es uno de los frutos de una colaboración internacional lograda por conducto del Organismo, para el desarrollo de las aplicaciones de la energía atómica con fines pacíficos.

*Volume 1: Unprocessed and Processed Radioisotope Preparations and Special Radiation Sources ("Catálogo Internacional de Radioisótopos, Volumen 1: Preparaciones isotópicas elaboradas y sin elaborar y fuentes especiales de radiaciones"), Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena 1959. Precio: 3,50 dólares de los Estados Unidos; 21 chelines ingleses.*