

LA MEDICINA NUCLEAR, NUEVA DISCIPLINA

Por Herbert Vetter

La cuestión de si la MEDICINA NUCLEAR es o no una disciplina independiente por derecho propio ha sido objeto de viva discusión entre los científicos durante algún tiempo. El texto que sigue es una versión ligeramente abreviada de una memoria sobre este tema presentada por el Dr. Herbert Vetter en el Segundo Congreso Nacional de Medicina Nuclear, celebrado en Tel Aviv en diciembre de 1965. El Dr. Vetter es Jefe de la Sección de Medicina y Director Auxiliar de la División de Isótopos, Departamento de Investigaciones e Isótopos del OIEA.

Antes de examinar el estado actual y el probable futuro de la medicina nuclear hay que definir qué debe entenderse por tal expresión. Parece mejor no considerar - como hacen algunos autores - que la medicina nuclear incluye la ciencia de los efectos de las radiaciones sobre el hombre, especialmente aquellos que con toda probabilidad se seguirían de un conflicto bélico nuclear. Nosotros denominaríamos a esta disciplina "medicina de las radiaciones" o "radiobiología humana" pero no "medicina nuclear". Tampoco creemos que el empleo de los isótopos en investigación médica básica constituya parte de la medicina nuclear; más adelante aducimos las razones de esta separación. Lo que queda es la medicina nuclear, ciencia del empleo de los isótopos radiactivos en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y en los trabajos de investigación clínica.

No obstante, en el presente estudio se hace necesario delimitar el tema aún más estrechamente. El empleo, en el tratamiento del cáncer, del cobalto-60 y el cesio-137 en aparatos de teleterapia y del oro radiactivo en forma de semillas, el itrio-90 en forma de píldoras o el radiotántalo en forma de alambres para su implantación en el interior de tumores constituyen también, ciertamente, aplicaciones terapéuticas de los isótopos radiactivos. En diversos libros de texto y bibliografías, las referencias a este tipo de trabajo se considera que caen dentro del campo de la medicina nuclear. Sin embargo, no cabe duda de que la radioterapia con isótopos radiactivos en estado sólido o encerrados permanecerán en manos del radioterapeuta, como es de rigor, y no se precisa examinarla aquí en mayor detalle.

Nos encontramos ante un punto crítico de nuestro estudio. La medicina nuclear, ¿es una especialidad por derecho propio? ¿Existe realmente la variedad de especialista en medicina nuclear? Muchos, en Inglaterra y los Estados Unidos sobre todo, lo niegan vehementemente. Arguyen que los isótopos radiactivos constituyen meramente un instrumento, como el microscopio, y que deben ser usados por el especialista clínico, por ejemplo, el hematólogo, el endocrinólogo, etc., conjuntamente con los restantes instrumentos de su profesión. Este mismo argumento fue esgrimido hace alrededor

de medio siglo por los que se oponían al establecimiento de la radiología como especialidad. Es verdad que los rayos X constituyen también un mero instrumento - en realidad, la analogía con el microscopio parece ser más apropiada - pero, al tratar de que su empleo resultase eficaz y beneficioso en grado óptimo, pronto resultó preciso un médico especialista, que hiciese de la radiología su quehacer principal. Desde entonces, el desarrollo de los rayos X ha hecho necesario escindir a su vez la radiología en radioterapia y radiología diagnóstica.

¿Qué argumentos hablan a favor de la medicina nuclear, como especialidad de derecho propio? En primer lugar, este campo continúa en rápida expansión: nuevos isótopos y compuestos marcados, junto con un nuevo material operativo, hacen posibles nuevas aplicaciones. Hace ya diez años que puede decirse que no existe especialidad médica en que no hayan encontrado aplicación los isótopos radiactivos. Como consecuencia de ello, surgió en algunos hospitales la necesidad de montar laboratorios centrales de isótopos radiactivos que facilitasen sus servicios a las diversas salas y clínicas de dichos establecimientos. Pero existen también, aparte de cualquier razón médica o científica, toda una serie de consideraciones económicas y administrativas que hablan a favor del desarrollo de la medicina nuclear como tal. Los modernos aparatos de recuento son tan complicados y costosos que sólo los hospitales y las universidades más ricas pueden tener, pongamos por caso, un contador líquido de centelleo de funcionamiento automático en cada piso - y, en ocasiones, varios por piso - que frecuentemente sólo se utilizan de vez en cuando, si lo requiere un trabajo de investigación concreto. La centralización de este costoso material en un punto del hospital y su empleo a plena capacidad permite realizar importantes economías. Por otra parte, la creciente severidad de los reglamentos oficiales de protección radiológica exige la introducción de medidas de protección cada vez más costosas y, concretamente, el montaje de instalaciones de evacuación de desechos, que resulta más económico concentrar en un solo punto. Además, la centralización de las compras de isótopos permite también realizar economías. Por último, hay que tener presente que se está convirtiendo en una necesidad el mantenimiento de un archivo central de los pacientes que hayan recibido dosis diagnósticas o terapéuticas de radiactividad; cada vez son más frecuentes los casos en que un paciente, que todavía retiene cierta porción de los isótopos radiactivos que se le han administrado en una prueba diagnóstica anterior en una sala, es sometido a otra prueba radioisotópica en otra sala. Así, pues, excepto en los países más ricos, lo general es centralizar el servicio de isótopos radiactivos del hospital y, la persona encargada, que dedica todo su tiempo a dicho servicio, se convierte automáticamente en un especialista en medicina nuclear.

ASOCIACIONES PROFESIONALES

Existen asimismo otras manifestaciones del reconocimiento de la medicina nuclear como disciplina aparte. En la actualidad, hay un gran número de libros de texto dedicados a este tema específico, y varias revistas de los Estados Unidos, Alemania, Japón, Corea, e incluso dos en Italia, están especializadas en medicina nuclear. *Excerpta Medica* de Amsterdam

(Países Bajos), publica mensualmente un volumen aparte de resúmenes y el Instituto Gmelin de Frankfort (República Federal de Alemania), así como el OIEA, publican listas de referencias. En el momento actual, existen también diversas asociaciones profesionales de medicina nuclear en los Estados Unidos, Italia, Japón, Alemania y varios países de América Latina, calculándose en más de 3000 el número total de socios. Celebran reuniones científicas anuales, que ofrecen la oportunidad de intercambiar información científica y de debatir problemas de capacidad y reconocimiento profesional. Se celebran también otras reuniones sobre medicina nuclear, como las organizadas en Oak Ridge, Tennessee, y por el OIEA, y los simposios que tienen lugar dos veces al año en Bad Gastein (Austria) que han adquirido gran prestigio, no sólo por su nivel científico, sino también por su ambiente poco protocolario. Finalmente, - y ello es muy significativo -, diversas universidades han abierto cátedras de medicina nuclear.

Poca duda cabe, por consiguiente, de que la actual tendencia ha de terminar en el reconocimiento universal de la medicina nuclear como disciplina aparte. Por supuesto, nadie va a discutir el derecho de los distintos especialistas a emplear isótopos para sus propios objetivos, siempre que posean la formación adecuada. Este grupo de "instrumentistas" comprende a casi todos los que emplean isótopos radiactivos en investigación médica básica y a algunos médicos clínicos. Un caso extremo es el del cirujano especializado en accidentes que desea usar uno de esos nuevos aparatos semiautomáticos para realizar una evaluación rápida del volumen de sangre: no tiene por qué ser un especialista consumado en medicina nuclear. La analogía con el dentista que, en ciertos casos, obtiene una radiografía de un granuloma dental, pero que no tiene por qué ser un verdadero radiólogo, es evidente. Se plantea ahora la cuestión de las condiciones que deberían exigirse a un especialista en medicina nuclear y del tipo de formación que debería recibir.

No creemos que tenga necesariamente que ser médico; hay varios ejemplos que demuestran que un físico médico puede dirigir un laboratorio de isótopos en un hospital con la misma o con mayor competencia. Personalmente, preferiríamos que un laboratorio de isótopos en un hospitales-tuviese a cargo de un médico. No obstante, éste debería tener una formación muy sólida en física y matemáticas y, por ejemplo, en Francia, la mayor parte de los especialistas en medicina nuclear de primera fila ostentan títulos académicos, tanto en medicina como en física. Igualmente, debería comprender a la perfección, como mínimo, los principios de la radiobiología y de la protección radiológica, y haber permanecido algún tiempo en una sala de patología química. Sin embargo, lo más importante es que comprenda la patología, la diagnosis y la terapéutica de las enfermedades, respecto de las cuales se le pueda pedir un servicio concreto de isótopos radiactivos. De otra suerte, su papel se vería pronto reducido al de un técnico, del mismo modo que un radiólogo sin una sólida formación clínica se convierte fácilmente en un simple radiógrafo. De ello se desprende que su formación habrá de ser larga - en realidad, de varios años - y que los cursillos de de adiestramiento en las aplicaciones médicas de los isótopos radiactivos, de unas pocas semanas de duración, sólo sirven, en el mejor de los casos, como preludio a un largo período de formación de alto nivel que ha de conducir a la especialización.

En estas circunstancias, la enconada discusión que se desarrolló hace años (y que vuelve a suscitarse de vez en cuando), sobre si el especialista en medicina nuclear debe ser radiólogo, internista o clínico de alguna otra rama empieza a ser puramente académica. Las agrupaciones de especialistas en medicina nuclear de nueva organización no se deberfan incorporar a las asociaciones de radiología o de medicina interna ya existentes, sino que deberfan constituirse por separado desde el principio.

MEDICO Y FISICO

Un médico que se halle al frente de un servicio de isótopos podrá siempre tratar con sus colegas en un plano de igualdad; la responsabilidad por el paciente que le hayan enviado para que lo someta a un estudio por medio de isótopos radiactivos o para un prueba diagnóstica incumbirá siempre a sus colegas, pero su voz habrá de ser escuchada y deberá tenerse debidamente en cuenta su interpretación de los resultados del citado estudio o prueba. Se hace aquí patente una vez más la analogía con la relación que existe entre el radiólogo y sus colegas clínicos. Pero, por excelente que sea su formación en física y matemáticas, este especialista en medicina nuclear no podrá nunca prestar servicios radioisotópicos de primera calidad si no tiene un físico médico a su lado. Desde luego, es cierto que hay toda una serie de pruebas diagnósticas radioisotópicas corrientes, especialmente las relacionadas con la medición de muestras, que pueden llevarse a cabo sin el asesoramiento técnico de un físico. Pero, en cuanto pasamos de estas pruebas corrientes, ya no sucede siempre lo mismo. Un médico de un renombrado hospital estaba a punto de publicar ciertos resultados sensacionales sobre el metabolismo óseo, que creía haber obtenido con el calcio-47, cuando le informaron de que el año anterior había estado haciendo sus mediciones de muestras con su analizador monocanal referido al pico del escandio-47. Así, pues, sus estudios sobre renovación del calcio eran, en realidad, estudios sobre la renovación del escandio. La necesidad del asesoramiento de un físico resulta aún más evidente en las mediciones realizadas *in vivo*, y esto es cierto incluso en el caso de pruebas tan antiguas y arraigadas como la absorción del yodo radiactivo por la glándula tiroides. En el curso de los tres últimos años, el OIEA ha efectuado un extenso estudio de las técnicas empleadas en unos 200 laboratorios de radioisótopos para la medición de la absorción tiroidea; en aquellos laboratorios que contaban con un físico médico la metodología empleada ha resultado ser más satisfactoria que en aquellos que no disponían de ninguno.

Con la creciente complejidad de las técnicas y del instrumental utilizados, la necesidad de un físico médico en el laboratorio de radioisótopos de un hospital se hará sentir con mayor intensidad aún en lo sucesivo. Esto no es aceptado universalmente, y muchos hospitales e incluso departamentos docentes que han reconocido la necesidad de un químico clínico y han creado un puesto para él, se encuentran aún muy lejos de aceptar la idea de que se precise igualmente un físico clínico. No obstante, incluso si se dispusiere del número necesario de puestos para físicos de hospital subsistiría el grave problema de encontrar a dichos especialistas. Sólo existen cuatro países en los que la física de hospital constituye una profesión suficiente-

mente atractiva para los jóvenes en posesión de un título en física: el Reino Unido, el Canadá, los Estados Unidos y Suecia. En casi todos los demás países, los físicos se ven atraídos por la industria, las instituciones de investigación física y los centros de energía atómica debido a la mejor remuneración y a las perspectivas más brillantes que se les ofrecen. El OIEA invierte una parte considerable de sus fondos de asistencia técnica para allanar esta dificultad.

Existe otra cuestión, no menos importante para la medicina nuclear y su futuro. No cabe duda de que el control impuesto sobre el empleo de las radiaciones y los isótopos radiactivos constituye un excelente ejemplo de cómo puede limitarse un problema, antes de que se agudice demasiado. Evitar a terceros los riesgos que entrañan las radiaciones es algo que no debe valorarse con ligereza, pero existe actualmente una creciente tendencia a extender este control a las otras dos partes, esto es: al doctor y al paciente. Lo que se trata de saber es si debemos seguir aceptando esta situación anómala que no tiene paralelo en ningún otro campo de la práctica médica.

RESTRICCIONES IMPUESTAS AL MEDICO

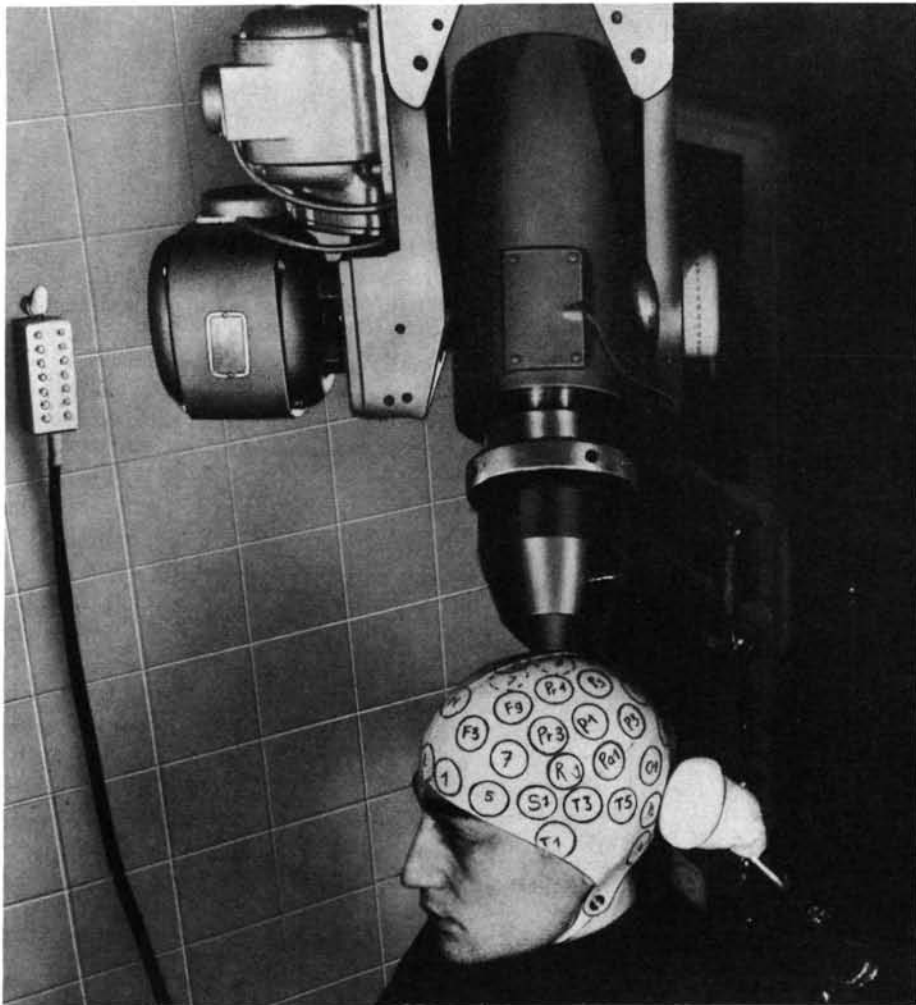
Evidentemente, debido a su capacidad permanente, por lo menos teórica, de causar daño, el empleo de isótopos radiactivos exige la adopción de precauciones especiales para impedir que se produzcan lesiones a terceros, esto es, a aquellos que los manejen en el desempeño de sus obligaciones y a los que puedan resultar contaminados accidentalmente, como son los pacientes que se encuentren en la misma sala o los miembros de la familia, cuando el isótopo radiactivo se administra a un paciente ambulante. Gracias a los esfuerzos realizados por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y por diversos organismos internacionales entre los que se cuenta el OIEA, existen en la actualidad manuales prácticos y datos sobre las concentraciones máximas admisibles en el aire y en el agua suficientemente detallados para garantizar que el especialista en medicina nuclear dispondrá de información relativa a la protección de las personas expuestas a las radiaciones por razón de su trabajo, así como del público en general. Basta con observar las citadas normas y reglamentos para que tengamos la seguridad de que ningún tercero va a quedar expuesto a riesgo y no habrá nada que oponer al establecimiento de algún tipo de control que garantizara el cumplimiento real de tales normas.

Sin embargo, de lo que aquí se trata es de la conveniencia - o quizá admisibilidad - de que el doctor administre al paciente un determinado isótopo radiactivo o compuesto marcado, o una cierta cantidad de dicho material. Es el mismo doctor quien únicamente puede, y debe, resolver esta cuestión. Ciertamente, no existe diferencia alguna entre los preparados radiactivos y cualquier otro preparado que el doctor pueda administrar al paciente con fines diagnósticos o terapéuticos, excepto las que sugiere el parentesco, bastante lejano, entre los isótopos radiactivos y la bomba atómica y las precipitaciones radiactivas atmosféricas ocasionadas por las pruebas de armas nucleares, con todas las reacciones psicopatológicas asociadas en la mente del público, entre el que se incluye a nuestros cole-

gas no médicos. Incluso la propiedad que poseen los isótopos radiactivos de aumentar la cadencia natural de las mutaciones es compartida por muchos medicamentos no radiactivos, que se administran a menudo con bastante poco discernimiento.

Corresponde, pues, a la profesión médica fijarse unas normas adecuadas de conducta en relación con la administración de isótopos radiactivos y llamar al orden a aquellos que las infrinjan por negligencia o ignorancia. Sin embargo, ¿dispone de un número de hechos suficiente para basar un juicio seguro? Las amplias diferencias de opinión en cuanto a las dosis conve-

Diagnosis de tumores cerebrales. La seroalbúmina, marcada con yodo radiactivo y administrada por vía intravenosa, se concentra principalmente en las lesiones cerebrales (tumores malignos, por ejemplo). Un detector de centelleo enfoca las marcas hechas en un gorro de goma para localizar las lesiones intracraneanas.



nientes o admisibles ponen de manifiesto que no es así. Hay muchos países en los que no existen en absoluto normas para la correcta aplicación de los isótopos radiactivos; hay otros países en que las decisiones necesarias son adoptadas por una comisión de hospital y, por consiguiente, pueden producirse considerables divergencias entre unos hospitales y otros; por último, hay algunos pocos países en que los reglamentos oficiales son tan rigurosos que impiden el desarrollo normal de la medicina nuclear, llegando a privar a los pacientes de los beneficios que para ellos pueden suponer los procedimientos de diagnóstico mediante isótopos radiactivos.

¿Qué se está haciendo para facilitar a la profesión médica los datos necesarios sobre las dosis resultantes de la aplicación de los procedimientos radioisotópicos? Evidentemente, los datos recogidos por la CIPR no son aplicables, ya que se refieren fundamentalmente a la exposición continua a que están sometidas las personas expuestas a las radiaciones por razones profesionales, y dan poca información sobre las dosis resultantes de una irradiación aislada. La Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas (CIUR) ha reconocido en 1962 la urgencia del problema y ha organizado dos grupos de estudio para que se encarguen de él. Uno de estos grupos, dedicado a la cinética de los marcadores, casi ha terminado ya su trabajo, cuyo objeto consiste en elaborar un conjunto básico de definiciones, unidades y símbolos, de aceptación general, que puedan emplearse en el cálculo de la dosis interna. El segundo grupo estudia los métodos de evaluación de dosis y cómo deberían emplearse de un modo normalizado. Lo más probable es que la CIUR se detenga en este punto y deje a otros organismos el empleo de los métodos recomendados para el cálculo de las dosis resultantes de los procedimientos típicos en que se hace uso de marcadores. Entre estos otros organismos figurará el OIEA, que ha dado ya comienzo a su tarea de cotejo y evaluación de los datos físicos y metabólicos pertinentes, que actualmente se encuentran muy dispersos. Se espera obtener oportunamente las cifras de las dosis para adultos normales, para niños normales de diversas edades y quizá para pacientes en un estado patológico relativamente típico.

El OIEA, sin embargo, no irá más lejos. No hará recomendación alguna sobre las dosis que deberían considerarse admisibles o convenientes. Este es un criterio que sólo el médico puede y debe formarse, teniendo en cuenta las circunstancias individuales y sobre la base de una minuciosa comparación de los beneficios que el paciente pueda obtener del procedimiento radioisotópico de que se trate con el posible riesgo que ofrezca la dosis de radiación resultante.

Finalmente, podemos referirnos al problema que plantean las pruebas clínicas corrientes. Es comprensible que el médico clínico y, concretamente, el que utilice los isótopos radiactivos como un mero instrumento de trabajo, desee disponer de alguna prueba radioisotópica sencilla y de absoluta seguridad que pueda efectuarse con un instrumental barato, en un tiempo mínimo y para un número máximo de pacientes, y que conteste de manera clara y precisa a una pregunta diagnóstica. En la actualidad, sólo se cuenta con muy pocas pruebas radioisotópicas que se ajusten a este criterio. Hay muchas otras que pretenden cumplirlos y que han sido introducidas rápida-

mente en la práctica cotidiana sin una clara comprensión de los mecanismos fisiopatológicos en que están fundadas, ni del origen y magnitud de los errores a que pueden dar lugar. Un ejemplo típico lo proporciona la prueba de la función hepática con Rosa Bengala marcada con yodo radiactivo, prueba que en el momento actual ha caído casi en descrédito. La técnica original era burda, se habían intentado varias modificaciones para mantener la "sencillez" de la prueba, y todavía se sabe poco del destino del Rosa Bengala dentro del cuerpo humano en condiciones fisiológicas y patológicas. Observando el gran número de trabajos científicos que se están publicando sobre los resultados clínicos de la renografía mediante isótopos radiactivos, para estudiar las funciones renales y buscar en vano una información básica sobre datos metabólicos básicos, métodos cuantitativos de expresarlos y un estudio de las fuentes de error, cabe preguntarse si esta prueba no llegará un día a ser considerada como poco segura y conducente a error. Antes de introducir una nueva prueba clínica radioisotópica y de abogar por su empleo corriente, debería llevarse a cabo en cada caso un estudio muy completo de los mecanismos en que se funde, sirviéndose de las técnicas más modernas y de los aparatos más recientes. Sólo después de proceder así, debería intentarse la elaboración de un procedimiento más sencillo, que se ajustara mejor a las necesidades corrientes.