

LA CAPTACION DE RADIOYODO POR LA TIROIDES

La glándula tiroides produce diversos aminoácidos, todos los cuales contienen yodo; de ellos segrega diariamente una pequeña cantidad que es utilizada por los tejidos del cuerpo, pero la mayor parte queda almacenada en la glándula misma. Por lo tanto, casi la totalidad del yodo que contiene el cuerpo humano está concentrada en la tiroides. La glándula tiroides absorbe cada día de la sangre aproximadamente la cantidad de yodo necesaria para sustituir la que segrega incorporada en aminoácidos (hormonas tiroideas). Si un médico desea estudiar la función tiroidea del paciente y le administra una pequeña cantidad de yodo radiactivo, éste sigue el mismo proceso que el yodo ordinario que se toma con los alimentos y con el agua, es decir: una parte de la dosis administrada se acumula en la glándula, otra es excretada por los riñones y una cantidad muy pequeña va a otras partes del organismo. Por lo tanto, la determinación de la parte de la dosis de radioyodo captada por la glándula durante un tiempo determinado permite al médico reunir datos sobre el consumo diario de yodo y, de ellos, deducir la cantidad de hormonas tiroideas que se producen diariamente.

Las dos enfermedades más importantes, aunque no las más comunes, de la tiroides están relacionadas con una producción de hormonas superior a la normal (hipertiroidismo o tirotoxicosis) o con una producción inferior a la normal (hipotiroidismo o mixedema). Así, pues, en el primer caso se suele encontrar un aumento de la captación de radioyodo por la glándula y en el segundo una disminución. Como es natural, el médico dispone de otros medios para diagnosticar las disfunciones tiroideas -por ejemplo: observando signos y síntomas clínicos, determinando el metabolismo basal o recurriendo a otras pruebas- pero la medida de la captación de radioyodo por la tiroides da la indicación más directa de una producción anormal de hormonas, especialmente si se combina con otros ensayos con radioyodo, determinando, por ejemplo, la concentración del radioyodo hormonal en la sangre. También es frecuente encontrar un aumento de la captación de radioyodo en el trastorno más corriente de la tiroides, el bocio endémico, en el que frecuentemente la glándula está muy dilatada sin que aumente la producción de hormonas. Así, el ensayo de la captación de radioyodo por la tiroides es una de las aplicaciones médicas más extendidas de los radioisótopos y, debido a su valor práctico, es en general la primera técnica que se adopta al instalar un laboratorio de isótopos en un hospital.

Principios y métodos

El principio en que se basa la medida de la captación es relativamente sencillo. Cierta cantidad de

pués de haber administrado al paciente una dosis de radioyodo, se compara la cantidad de radiación gamma emitida por el radioyodo acumulado en la tiroides con la cantidad de radiación gamma emitida por la dosis total contenida en un recipiente que se denomina "patrón". En el caso ideal ambas mediciones tendrían que efectuarse en las mismas condiciones es decir: las relaciones geométricas existentes entre el detector de radiaciones y la glándula tiroides, y el detector y el "patrón", deberían ser idénticas. No obstante, debido a la complejidad de las relaciones que existen entre la glándula y los tejidos del cuello que la rodean, y a las diferencias que existen en esta relación de un paciente a otro, es imposible reproducir exactamente las mismas condiciones. El problema principal estriba, por lo tanto, en llevar a cabo la medición de un modo que reduzca al mínimo los errores ocasionados por las diferencias que existen en las relaciones entre ambas fuentes y el detector, así como los efectos de las variaciones individuales de un paciente a otro.

Como las primeras mediciones de la captación de radioyodo por la tiroides se efectuaron hace casi veinte años, muchos laboratorios desarrollaron ideas propias sobre la manera de efectuarlas y han establecido métodos particulares. Las técnicas actualmente empleadas varían mucho de un país a otro y, al parecer, no existe ningún método aceptado por todos los que trabajan en este campo. A consecuencia de ello es difícil comparar los resultados obtenidos y, con frecuencia, su valor es dudoso. Muchos laboratorios han expresado dudas sobre la validez de los resultados obtenidos por ellos mismos porque carecían de equipo adecuado para calibrar el método utilizado.

Para ayudar a los Estados Miembros a calibrar y normalizar estas mediciones, el Organismo Internacional de Energía Atómica ha iniciado un proyecto en virtud del cual uno de sus funcionarios científicos, especializado en ese trabajo, va a comenzar una serie de visitas a diversos Estados Miembros a petición de éstos. El experto utilizará como equipo de calibración un maniquí con un contenido conocido de yodo radiactivo "simulado" (es decir, de una sustancia cuyas características de emisión radiactiva son casi idénticas a las del yodo-131, pero de período de semidesintegración mucho más largo) con el cual calibrará los aparatos de medición disponibles en los diversos centros, calculará los factores de corrección cuando sea oportuno y propondrá -si fuera necesario- un método normalizado de medición con objeto de asegurar que los resultados obtenidos sean comparables con los observados en instituciones médicas de otros países.

Recomendaciones de los expertos

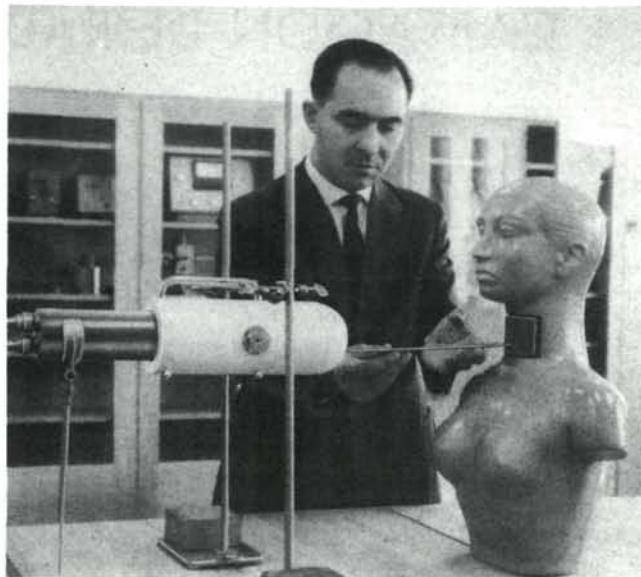
Antes de emprender este proyecto, el Organismo pidió asesoramiento a algunos especialistas conocidos* sobre el método de medición que podría utilizarse como procedimiento standard. Los expertos se reunieron en Viena en noviembre de 1960 y formularon recomendaciones especialmente destinadas a ayudar al Organismo en la ejecución de su proyecto. También expresaron la esperanza de que esas recomendaciones fueran útiles tanto para los países avanzados como para los países en vías de desarrollo, de que ayudaran a evaluar la eficacia del equipo y de los procedimientos empleados y sirvieran de guía para los que se inician en este campo dándoles cuando menos un buen método para medir la captación tiroidea. Los expertos sabían perfectamente que empleando otros métodos con suficiente cuidado se pueden obtener resultados igualmente satisfactorios. La finalidad que perseguían al recomendar un procedimiento determinado era establecer un método standard relativamente sencillo y razonablemente exacto que pudiera servir incluso en condiciones bastante rudimentarias de trabajo. Si la adopción de un método de este tipo facilitara la comparación de varios resultados, los datos publicados merecerían mayor confianza y se crearía una base más sólida para establecer las variaciones geográficas de la función tiroidea. A continuación se resumen estas recomendaciones, que se están publicando en revistas científicas especializadas.

Para empezar se declara que, por regla general, la cantidad de radioyodo administrada al paciente no debe ser mayor de lo necesario, especialmente si se trata de niños. Cuando el equipo y el procedimiento empleados son buenos, no es necesario administrar más de 10 microcuries de yodo-131. No obstante, en ciertos casos puede ser necesario administrar dosis superiores.

La cantidad de radioyodo empleada en el "patrón" debe ser la misma que se administra al paciente, y el volumen del "patrón" debe ser comparable al de una glándula tiroides de tamaño corriente. También se recomienda el empleo de un fantasma del cuello que ayude a reproducir lo más exactamente posible los efectos debidos a la presencia de los tejidos extratiroides del cuello comprendidos dentro del campo de visión del detector. Este fantasma debe ser un cilindro de material plástico de 15 cm de diámetro y 15 cm de altura, con un orificio en el que quepa el recipiente patrón. Por lo que respecta al detector, se recomienda utilizar un contador de centelleo, pero en circunstancias determinadas se puede utilizar también un contador Geiger-Müller.

Las recomendaciones sobre el modo de operar se refieren a la distancia óptima entre el detector y la

* Los expertos fueron los siguientes: Dr. G.F. Bamaby (Reino Unido), Dr. R. Höfer (Austria), Dr. Wolfgang Horst (República Federal de Alemania), Dr. L.G. Larsson (Suecia), Dr. D.A. Ross (Estados Unidos), Dr. W.K. Sinclair (Estados Unidos), Dr. Ir.Chr. Sybesma (Países Bajos), Dr. N.G. Trott (Reino Unido) y Dr. M. Tubiana (Francia). La Secretaría del Organismo estuvo representada por el Dr. H. Vetter, que dirigió los debates, y el Dr. G. Gómez-Crespo que actuó de secretario.



El Dr. Gómez Crespo, funcionario científico del Organismo, que visitará varios países para unificar las mediciones de la captación tiroidea, midiendo la distancia entre la tiroides simulada de un maniquí y el cristal de un detector de centelleo

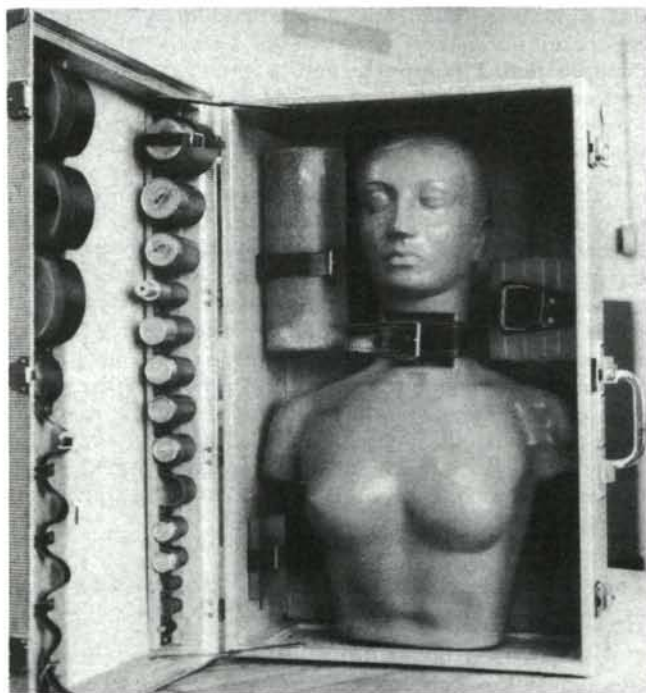
fuente, al tiempo óptimo, a la posición del paciente, a los efectos del fondo y de las radiaciones dispersas y a las estadísticas de recuento. Se hace observar que la distancia óptima de la fuente al contador depende de diversas variables, pero en la mayoría de los casos prácticos resulta adecuada una distancia de 20 a 30 cm siempre que se observe exactamente en las dos series de mediciones. Es preferible determinar la captación por la tiroides después de transcurridas 24 horas y, en todo caso, no antes de dos horas después de haber administrado la dosis trazadora.

El grupo especificó muy detalladamente el blindaje y la colimación del detector con objeto de reducir a un mínimo la contribución de las radiaciones de fondo y de la radiactividad del cuello extratiroides. Las recomendaciones dan los valores máximos del recuento para varios puntos situados fuera del campo de visión del detector; expresan las cifras como tantos por ciento del recuento máximo obtenido a lo largo del eje central. Los expertos recomendaron también que se excluyeran las radiaciones dispersas, es decir, las radiaciones gamma procedentes de la fuente que no alcancen directamente al detector; esto se consigue, bien poniendo delante del detector un filtro de plomo de 1,5 mm de espesor, bien estableciendo un umbral eléctrico adecuado.

Equipo de calibración

El equipo de calibración que utilizará el experto del Organismo ha sido construido en los laboratorios del Organismo en Viena. Las características principales son parecidas a las que estableció ya hace varios años la División de Medicina del Instituto de

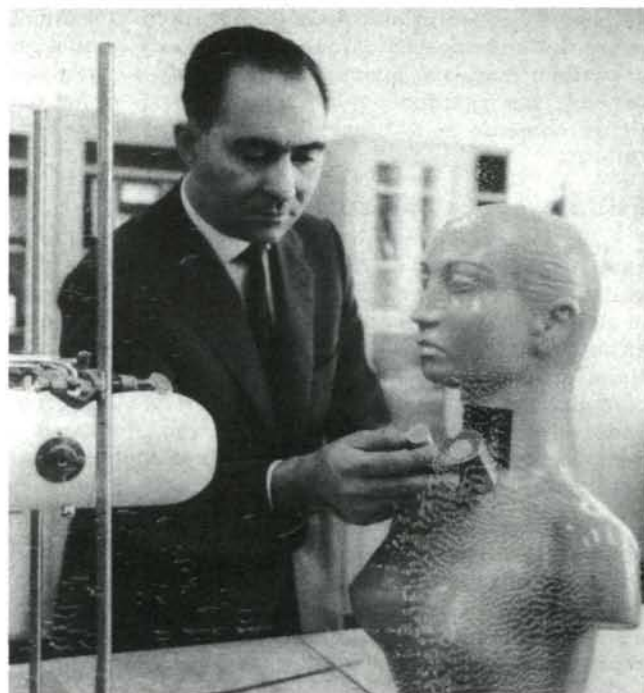
Estudios Nucleares de Oak Ridge (Estados Unidos), pero se han introducido algunas modificaciones importantes. Se construyó un maniquí de fibra de vidrio que representa la parte superior de un tronco humano, y se rellena con una pequeña cantidad de yodo radiactivo "simulado" a fin de obtener el fondo de radiaciones debido al cuerpo, es decir, las radiaciones que en el caso de un ser humano emitiría la parte de la dosis de yodo-131 administrada que, al realizar la medición, no se hubiese acumulado en la glándula tiroides ni hubiese sido excretada por los riñones y se encontrara, por lo tanto, en otras partes del cuerpo o en la sangre. El cuello del maniquí tiene un hueco en el lugar correspondiente a la glándula tiroides en el que se pueden insertar recipientes de material plástico. Hay varios recipientes de dimensiones distintas para simular glándulas normales y glándulas hipertróficas; la cantidad de yodo "simulado" que dichos recipientes contienen varía también a fin de que representen tres casos distintos que pueden observarse en los seres humanos: captación normal, alta y baja de radioyodo. Existen, además, varios recipientes "patrón" de formas y tamaños distintos que contienen cantidades de yodo "simulado" que representan la dosis total administrada al "paciente". Por último, el equipo de calibración incluye un fantasma del cuello de materia plástica y diversos filtros.



El maniquí, en la maleta especial que se utilizará para transportarlo a los diferentes países. El equipo portátil de prueba comprende, además, tiroides simuladas intercambiables y un juego de «patrones»

La cantidad real de yodo "simulado" que contienen los diversos modelos de tiroides y los diversos recipientes patrón fue medida con gran exactitud en la sección de normalización de los laboratorios del Organismo, por lo que se conoce exactamente la proporción entre la actividad de la "glándula" y la actividad del "patrón". Esto permite a cualquier laboratorio comprobar la exactitud de su técnica efectuando una medición de la captación en el maniquí. Si se emplea una técnica adecuada los resultados deben corresponder a la proporción conocida; si se encuentran pequeñas diferencias, es posible calcular factores de corrección sin modificar mayormente la técnica. Pero si el método utilizado no es satisfactorio, el experto propondrá la adopción del método standard recomendado por el grupo más arriba mencionado.

Se supone que el experto permanecerá de una a dos semanas en cada país, según el número de laboratorios que haya de visitar. Hasta ahora han solicitado los servicios del Organismo 19 países, y otros varios han expresado su interés. Las visitas se organizarán por grupos de países de una región determinada, y en su primer viaje el experto visitará un pequeño grupo de países europeos a fin de que pueda regresar a Viena si la experiencia indica la necesidad de modificar el equipo antes de visitar países situados fuera de Europa.



El Dr. Gómez Crespo demostrando cómo se cambia la tiroides simulada del maniquí