los radioisótopos en los laboratorios médicos

Se han realizado rápidos progresos en una rama de la medicina en la que se emplea la radiactividad sin afectar directamente al paciente. Se trata de los llamados métodos de análisis «in vitro» -o en tubo de ensayo-, los cuales son de gran utilidad debido a su sencillez y pueden dar resultados muy satisfactorios en los países en desarrollo. Es autor de esta breve reseña el Dr. H. Belcher, de la División de Ciencias Biológicas.

Han transcurrido treinta años desde que por vez primera se empleó en medicina clínica un radioisótopo artificial del yodo para investigar la función tiroidea. En este tiempo, las técnicas a base de radiotrazadores se han establecido firmemente en la práctica médica ordinaria hasta el punto de que, actualmente, la mayoría de los hospitales e institutos médicos importantes del mundo entero cuentan con laboratorios de radioisótopos.

Las técnicas a base de trazadores radiactivos permiten observar el comportamiento de una sustancia de interés en el sistema estudiado, introduciendo en él una pequeña cantidad de esa sustancia marcada con un radioisótopo, cuya evolución se sigue registrando mediante las radiaciones que emite en las diversas etapas.

Las técnicas de este género que se emplean en medicina clínica se agrupan en dos categorías principales. La primera comprende las técnicas centelleográficas, con las cuales es posible obtener una verdadera imagen de los diversos órganos del cuerpo y localizar así tumores, quistes y otras lesiones; estas técnicas se basan en la administración de sustancias marcadas que los órganos o tejidos de interés absorben, y en la subsiguiente representación gráfica de la distribución de la radiactividad. La segunda categoría comprende las técnicas que se emplean para estudiar diversos aspectos de la composición del cuerpo y el estado funcional de sus órganos y tejidos; estas técnicas entrañan observaciones

sobre la absorción, renovación y excreción por el cuerpo de las sustancias marcadas. Tales observaciones pueden basarse bien en mediciones directas de la radiactividad efectuadas sobre el paciente, o bien en mediciones realizadas sobre muestras de sangre o de otra índole.

Ambos grupos de técnicas implican la administración de sustancias radiactivas al paciente y, como en el caso de los reconocimientos por rayos X, éste queda expuesto a una determinada dosis de radiación. Los riesgos anejos a esa exposición suelen ser completamente despreciables, pero de todas formas el paciente ha de acudir a la clínica para recibir el preparado radiactivo y, en la mayoría de los casos, someterse a las comprobaciones necesarias.

En un Simposio sobre métodos radioisotópicos aplicados "in vitro" en medicina clínica e investigación, celebrado recientemente en la Sede del Organismo, se ha prestado especial atención a un tercer grupo de técnicas en las que no se administran sustancias radiactivas al paciente, sino que las operaciones necesarias se realizan exclusivamente "in vitro" (es decir, en tubos de ensayo), sobre muestras de sangre, de orina o de tejidos orgánicos. Estas técnicas no exponen al paciente a riesgo alguno de irradiación; en realidad, ni siquiera requieren su participación directa, pudiendo muy bien aplicarse en un laboratorio central a muestras procedentes de muy distintos lugares. Por ello, resultan especialmente idóneas para ser empleadas en regiones con escasas instalaciones locales o cuando sea preciso realizar estudios sobre el terreno. Los progresos conseguidos en estas técnicas han sido especialmente rápidos en los últimos años, y su significación puede juzgarse en función de varios de los métodos examinados en el mencionado Simposio.

Algunos de estos métodos consisten en incubar "in vitro", con una sustancia marcada, pequeñas muestras de sangre o de tejido orgánico que pueden obtenerse fácilmente mediante una pequeña operación quirúrgica, observándose la forma en que dicha sustancia es metabolizada por el tejido. Estos estudios pueden ser de gran valor para el diagnóstico del cáncer, de enfermedades asociadas a determinadas deficiencias enzimáticas hereditarias y de otras afecciones.

Epidemias e inmunización

Hay otro grupo de métodos que se basan en el empleo de los radioisótopos para estudiar la inmunidad de poblaciones frente a enfermedades infecciosas. La inmunidad de un individuo a una determinada infección suele depender de la presencia en su sangre de anticuerpos específicos, capaces de combinarse con los organismos infecciosos o con las toxinas que éstos producen, para hacerlos así innocuos. En la lucha contra los brotes de enfermedades tales como el cólera o la peste, es importante conocer el grado de inmunidad de la población amenazada, a fin de determinar si es necesario adoptar medidas de inmunización en masa. Los métodos tradicionales empleados para comprobar la presencia en la sangre de anticuerpos que actúen contra determinados organismos exigen muestras de sangre bastante voluminosas, y no se prestan para su aplicación a un gran número de individuos. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la posibilidad de desarrollar métodos de ensayo basados en el empleo de bacterias o toxinas bacterianas marcadas, que sólo exigen unas pocas gotas de sangre y pueden aplicarse fácilmente a un gran número de personas cuando se produce un brote de la enfermedad.

Uno de los primeros métodos radioisotópicos aplicados "in vitro" en medicina clínica consistió, en efecto, en un análisis de la función tiroidea, y se basó en la observación de que, si se añade a una muestra de sangre del paciente una pequeña cantidad de una hormona tiroidea marcada con radioyodo, la proporción de hormona marcada que pasa a los hematíes depende del estado funcional de la tiroides. Este ensayo fue descrito por vez primera en 1957 y ha sido considerablemente perfeccionado desde entonces. Ahora se utiliza ampliamente para "descubir" a las personas sospechosas de sufrir trastornos tiroideos.

El reconocimiento de pacientes con trastornos endocrinos exige la determinación cuantitativa de distintas hormonas en la sangre, la orina y los tejidos orgánicos. Los métodos tradicionales de análisis biológico para la determinación cuantitativa de las hormonas son complicados y caros; por ello, se están empleando cada vez más, con esa finalidad, las técnicas radioisotópicas de análisis "in vitro". Un grupo de métodos, empleado especialmente para la determinación cuantitativa de los corticoesteroides, se basa en el método general conocido con el nombre de análisis por derivación, en el que la sustancia que interesa se hace reaccionar con un agente marcado, que se encuentra en exceso en la mezcla reactiva. De la cantidad de marcador radioisotópico incorporada al compuesto resultante, o derivado, puede deducirse la cantidad de la sustancia que está presente en la muestra. El método en sí es conocido desde 1946, pero su aplicación a la determinación cuantitativa de hormonas es más reciente.

Otros métodos se basan en el método general conocido con el nombre de análisis por saturación, consistente en añadir primero a la muestra una pequeña cantidad de la sustancia que interesa, marcada con un radioisótopo idóneo; seguidamente, se añade una proteína, resina u otro agente aglomerante que fije esa sustancia de interés, en cantidad suficiente para que fije una parte y no la totalidad de la sustancia presente en la muestra. Puede determinarse la cantidad de esta sustancia partiendo de la distribución del marcador radioisotópico entre las fracciones ligada y libre.

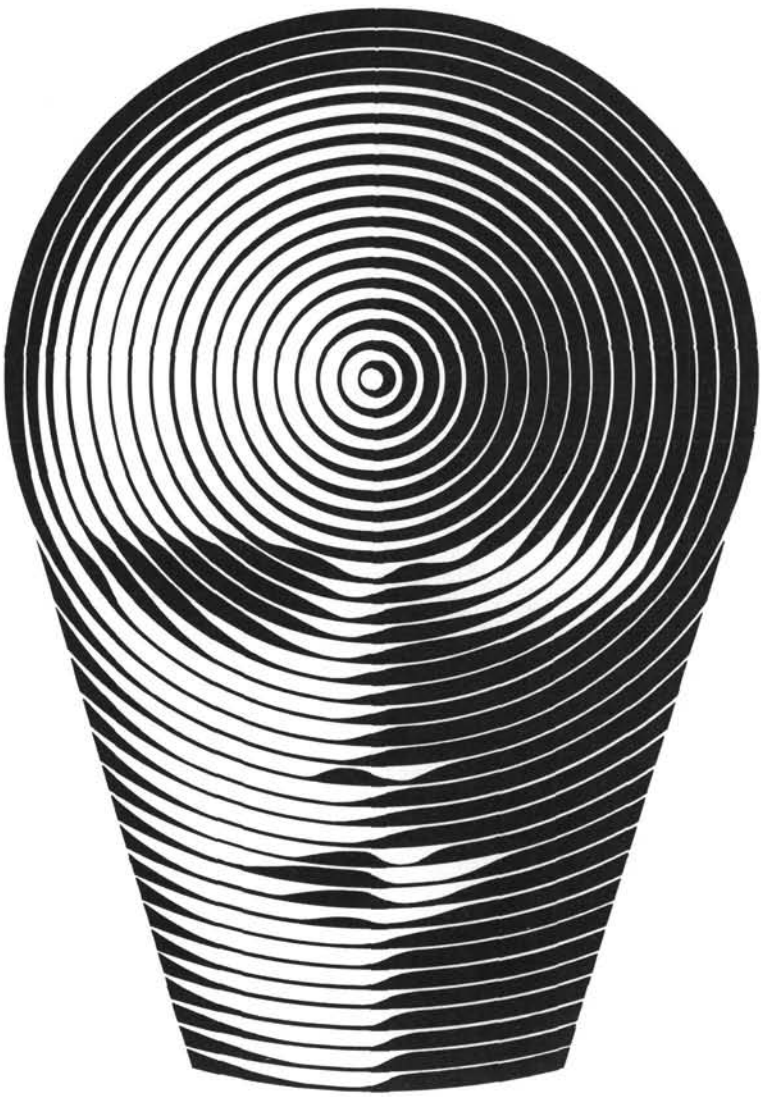
Hormonas y vitaminas

Los métodos basados en el análisis por saturación se emplean ampliamente hoy en día para la determinación cuantitativa de una gran diversidad de hormonas y de vitaminas. El agente aglomerante se elige en función de la sustancia cuya cantidad ha de determinarse. En el caso de los corticoesteroides y otras hormonas se emplean determinadas proteínas. En el caso de la vitamina B_{12}, cuya determinación es de gran valor en el diagnóstico de la anemia perniciosa y de otras enfermedades de la sangre, pueden utilizarse resinas de intercambio iónico o carbón vegetal.

En los últimos años se han conseguido enormes progresos en los métodos de radioinmunoanálisis. Estos métodos pueden considerarse basados también en el análisis por saturación, siendo en este caso el agente aglomerante un antisuero que contiene anticuerpos que actúan contra la substancia que ha de determinarse. El radioinmunoanálisis se empleó por vez primera en 1960 para la determinación cuantitativa de la insulina. Se han ideado métodos análogos para la determinación del glucagón, la hormona del crecimiento y las otras hormonas de la glándula pituitaria, la hormona paratiroidea, y otras muchas hormonas proteínicas y polipeptídicas. Estos métodos permiten enfocar desde

un nuevo ángulo el estudio de trastornos endocrinos tales como la diabetes, la acromegalia y el enanismo.

La gran ventaja que ofrecen estriba en su relativa sencillez en comparación con los métodos tradicionales equivalentes, y no cabe duda de que su empleo se generalizará aún más en el futuro, en particular en los países en desarrollo. Como el equipo que exigen existe ya en la mayoría de los laboratorios médicos de radioisótopos, pueden ser empleados dondequiera que se disponga de tales laboratorios. En cambio, su aplicación correcta exige una considerable capacitación y experiencia. Es más, para su establecimiento sobre una base firme son precisos todavía amplios trabajos en lo relativo a la intercomparación y normalización de técnicas. El Organismo colabora con la Organización Mundial de la Salud para responder a estas necesidades.



He aquí un símbolo que se hará familiar el año próximo. Diseñado por Víctor Casarely, se utilizará en relación con el Año Internacional de la Educación patrocinado por la UNESCO y representa «una cabeza abstracta del hombre universal, iluminada por el conocimiento».