

# Control de calidad de instrumentos de medicina nuclear

por E.U. Buddemeyer\*

Para quien ejerce la medicina nuclear, el control de calidad es como para todos nosotros el dinero: que nunca lo tenemos tan presente como cuando está ausente. Así, cuando el funcionamiento de los instrumentos de medicina nuclear está debidamente vigilado, no ocurre nada notable. Pero si se omite aplicar procedimientos adecuados de control de calidad, tal descuido puede manifestarse en forma de inconvenientes, tales como cuando el técnico se ve obligado a decir al doctor: "Hoy no podremos hacer la exploración del paciente porque el aparato no funciona bien". Si el fallo del instrumento, como es a menudo el caso cuando no hay un control de calidad controlado regularmente, pasa desapercibido hasta el momento en que la exploración prevista de un paciente resulta un fracaso, no solo se ha derrochado tiempo, trabajo y dinero, sino además que el paciente habrá recibido una dosis de radiación totalmente inútil desde el punto de vista médico. Por lo tanto, se incurre a la vez en pérdidas económicas y en riesgos a la salud como consecuencia de prácticas inadecuadas del control de calidad. Por otra parte, un programa de control de calidad que asegure que un instrumento está totalmente exento de defectos resultaría exorbitantemente costoso y consumiría mucho tiempo, aun en el caso hipotético de que se pudiera lograr. Por lo tanto, el OIEA creó en 1979 un Grupo asesor multinacional que elaboró una serie de instrucciones técnicas para los instrumentos de medicina nuclear. Esas instrucciones tienen por finalidad conseguir un control de calidad razonable y ser, al mismo tiempo, aplicables en las condiciones de trabajo que probablemente reinen en los países en desarrollo. Después de haber llevado a cabo una experiencia inicial de tales instrucciones técnicas en América Latina, las mismas se introdujeron en la región de Asia y el Pacífico en un seminario de una semana de duración\*\* celebrado en el Siriraj Hospital de Bangkok (Tailandia).

Además de presentar las técnicas del control de calidad, el objetivo del seminario era también ilustrar el valor económico de tales ensayos. Se puso de relieve, por ejemplo, que un instrumento que no funcione correctamente en el momento de su instalación presenta una alta probabilidad de que nunca llegará a hacerlo. Por lo tanto, los ensayos iniciales realizados a la recepción de los aparatos, previstos en el control de calidad, pueden servir para evitar que se comenten costosos errores en la selección de instrumentos. En el caso en que los instrumentos respondan satisfactoriamente a

tales ensayos iniciales, estos primeros resultados son útiles como patrón de referencia que permita medir toda degradación futura de su funcionamiento.

En los países en desarrollo es particularmente importante verificar y documentar regularmente el funcionamiento de los instrumentos, ya que los mismos se encuentran a veces expuestos a condiciones para las cuales no han sido diseñados. El fabricante probablemente no ha tenido en cuenta el caso de que, por ejemplo, el administrador de un hospital situado en un país tropical, que no encuentre justificado mantener en un ambiente climatizado "confortable" una cámara de rayos gamma totalmente desprovista de sensibilidad, pueda insistir en que se desconecte el sistema de aire acondicionado durante la noche, cuando el aparato está inactivo, para economizar electricidad\*. Las considerables diferencias de temperatura pueden quebrar el frágil cristal de la cámara, elemento sumamente costoso de reemplazar. Asimismo, al enfriarse en la madrugada el aire nocturno caliente y húmedo se produce condensación, lo que puede causar grandes daños a las fuentes de alimentación de alta tensión, así como a los componentes electrónicos. Además de los citados, otros problemas de carácter ambiental (polvo, variaciones de tensión eléctrica, etc.) tienden a abreviar la vida natural de los instrumentos médicos nucleares en los países en desarrollo, especialmente en las zonas tropicales. Los procedimientos de control de calidad no bastan por sí solos para evitar fallos de funcionamiento de los instrumentos, aunque —si se aplican regularmente— servirán para señalar cualquier tendencia de funcionamiento deficiente que se pueda manifestar. Una vez determinados, los síntomas indican frecuentemente los ajustes necesarios para remediar o disminuir las deficiencias, antes de que el instrumento cese totalmente de funcionar, con lo cual se evita la inactividad forzada debida a las averías y las costosas reparaciones.

En las sesiones celebradas durante los tres primeros días del seminario se presentaron las mencionadas instrucciones técnicas de control de calidad y sus fundamentos. Las instrucciones sugeridas por el Organismo comprenden pruebas iniciales de aceptación y de referencia completas y rigurosas, seguidas de ensayos regulares más sencillos, que se deberán efectuar con una frecuencia diaria, semanal, quincenal o semestral, de conformidad con la probabilidad de que se produzcan fallos de la función ensayada y con la complejidad del procedimiento de control de calidad. Se describieron las instrucciones relativas a ensayos de las siguientes

\* El Sr. Buddemeyer presta servicios en la Sección de Aplicaciones Médicas de la División de Ciencias Biológicas del OIEA.

\*\* Bangkok (Tailandia) 19 a 23 de julio de 1982. Asistieron al seminario 43 participantes procedentes de 11 países de la región de Asia y el Pacífico.

\* En un número importante de instituciones que han respondido a una encuesta del OIEA esta práctica es corriente.



Utilizando una pequeña fuente de  $^{99m}\text{Tc}$ , un experto del OIEA hace la demostración de un ensayo de estanqueidad del blindaje de una cámara gamma durante una sesión de trabajo en el seminario celebrado en Bangkok.

categorías de instrumentos empleados en la medicina nuclear:

- Cámaras de ionización utilizadas para la medición de la cantidad de actividad (en Bq o en Ci) en las dosis que se han de administrar a un paciente;
- Sistemas sencillos de recuento de centelleo en cristal para mediciones de actividad relativa *in vitro* (por ejemplo recuentos para radioinmunoanálisis) o *in vivo* (por ejemplo absorción de radioyodo por el tiroides);
- Los dos tipos de dispositivos de obtención de imagen (es decir, exploradores rectilíneos y cámaras gamma) utilizados para visualizar la distribución de un radiofármaco en el organismo.

Varias presentaciones efectuadas en el seminario se referían al diseño, funcionamiento y pruebas de las computadoras para el tratamiento de datos y de imágenes, hoy muy utilizadas en las instalaciones médicas nucleares de los países desarrollados. En la actualidad esas computadoras comienzan también a utilizarse en las clínicas de los países en desarrollo, aunque en forma más lenta y en número limitado. Los participantes en el seminario presentaron en el mismo seis memorias que reflejaban su experiencia en materia de control de calidad.

Una memoria describía una técnica para obtener datos de control de calidad de las cámaras gamma análogos a los especificados en las normas de la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) de los Estados Unidos, pero sin exigir la utilización de un analizador multicanal o de una computadora especializada —que son equipos auxiliares de ensayo—, elementos que no se encuentran al alcance de la mayoría de las clínicas en los países en desarrollo.

Los dos últimos días del seminario se consagraron en gran parte a las sesiones de trabajo, en las que se demostraron los ensayos recomendados en materia de control de calidad aplicándolas a los instrumentos del Siriraj Hospital y utilizando fuentes y “fantomas” facilitados

por el OIEA. A tal efecto los participantes se dividieron en grupos de 14 o 15 personas, y cada grupo asistió durante tres medias jornadas a cursos prácticos: uno sobre calibradores de dosis y contadores de centelleo; otro sobre exploradores rectilíneos y un tercero sobre cámaras gamma. La experiencia ganada en las jornadas de trabajo demostró ser de gran valor para los participantes ya que, entre otras cosas, permitió demostrar que la ingeniosa utilización de materiales locales puede ser eficaz a veces, como cuando uno de los expertos del OIEA pudo reparar un fotorregistrator deficiente utilizando únicamente cinta adhesiva y un lápiz marcador negro. En el aspecto negativo, se debe mencionar que, a pesar de disponer de una computadora, no fue posible demostrar los procedimientos de control de calidad de la cámara gamma correspondientes a las normas NEMA; debieron utilizarse por lo tanto procedimientos de ensayo más sencillos.

El seminario de Bangkok constituyó la primera fase del programa del OIEA sobre control de calidad de instrumentos de medicina nuclear en la región de Asia y el Pacífico. El propósito era hacer comprender el valor del control de calidad y adiestrar a los participantes en la utilización de las técnicas de dicho control a fin de que, a su vez, ellos las den a conocer en sus propias clínicas. En el porvenir, el OIEA proyecta patrocinar en la región una serie de cursos de trabajo de menor envergadura, limitados al ámbito nacional, en los que se ofrezca una instrucción más adaptada a las circunstancias y una oportunidad más amplia de adquirir experiencia práctica. Para prepararse para tales cursos de trabajo al nivel nacional (que comenzarán a principios de 1983), se convocará una segunda reunión de Grupo asesor en Viena. A base de la experiencia obtenida, tanto en los seminarios de América Latina como en el de Bangkok, los expertos del Organismo evaluarán las recomendaciones que formularon en 1979, con objeto de introducir los cambios que se estimen adecuados.