

didada que progrese la labor, que se efectuará bajo la dirección de diez expertos y consultores seleccionados por el OIEA. El OIEA suministrará además equi-

po por valor de 258 700 dólares con cargo a los recursos facilitados por el Fondo Especial de las Naciones Unidas.

SALVAGUARDIAS PARA REACTORES DE GRAN POTENCIA

En su reunión del pasado junio la Junta de Gobernadores del OIEA aprobó provisionalmente una ampliación del sistema de salvaguardias del Organismo para aplicarlo a los reactores de potencia igual o superior a 100 megavatios térmicos y decidió presentar los procedimientos pertinentes a la Conferencia General en su séptima reunión ordinaria para que ésta "los examine y tome las medidas oportunas". Igualmente, la Junta decidió que en 1964 se proceda a una revisión general de todo el sistema de salvaguardias, prestando especial atención a las disposiciones relativas a la imposición de salvaguardias al equipo.

Con arreglo a esta ampliación, las salvaguardias del Organismo para prevenir el empleo con fines militares de los materiales e instalaciones atómicas serán aplicables no sólo a los pequeños reactores de investigación y experimentales, sino también a los reactores generadores de gran potencia.

El sistema de salvaguardias, que hasta la fecha sólo se aplica a los reactores de potencia inferior a 100 megavatios térmicos, a los materiales nucleares utilizados y producidos en dichos reactores y a las pequeñas instalaciones de investigación y experimentación, entró en vigor después de haber sido examinado en la cuarta reunión ordinaria de la Conferencia General en septiembre de 1960 y ultimado por la Junta en enero de 1961. En enero de 1961 se publicó en este Boletín un resumen de los principios y procedimientos más importantes de dicho sistema.

Entonces se dijo que los procedimientos aplicables a otros tipos de instalaciones nucleares se elaborarían a medida que fuese necesario. Las propuestas para extender las salvaguardias a los reactores de potencia igual o superior a 100 megavatios térmicos fueron examinadas por un Grupo Especial de Trabajo de Representantes Expertos de ocho países que se reunió en Viena en febrero del año en curso, bajo la presidencia del Dr. Gunnar Randers (Noruega). Los restantes miembros del Grupo procedían del Brasil, los Estados Unidos, Francia, la India, el Reino Unido, la República Socialista Checoslovaca y la Unión Soviética. Después de un minucioso estudio de varias propuestas presentadas por el Director General, el Grupo aprobó por mayoría varias disposiciones nuevas encaminadas a extender el sistema de salvaguardias a reactores de gran potencia.

El Grupo estimó que para extender el sistema a reactores de gran potencia, no era necesario introducir grandes modificaciones en el documento de las salvaguardias vigente; lo más importante era definir los reactores de gran potencia y sus instalaciones auxiliares e indicar qué partes del actual sistema les serían aplicables. Ello se hizo en forma de un proyecto de addendum al documento en vigor, proyecto que se ha presentado a la Conferencia General.

En la introducción del addendum se dice que las disposiciones del sistema vigente de salvaguardias, salvo una o dos secciones que se especifican, se aplicarán a los reactores de 100 o más megavatios térmicos, a los materiales básicos y a los materiales fisiónables especiales* utilizados o producidos en ellos. Además, para estos reactores de gran potencia y sus instalaciones auxiliares se han prescrito algunas disposiciones complementarias que se resumen a continuación.

Las disposiciones relativas a la imposición de salvaguardias se refieren a todas las generaciones de materiales fisiónables especiales producidos en un reactor de gran potencia y en sus instalaciones auxiliares. Cuando no se impongan salvaguardias a un reactor de gran potencia y sus instalaciones auxiliares, se impondrán a una fracción de los materiales fisiónables especiales producidos en el reactor igual a la razón existente entre los isótopos fisiónables contenidos en el material nuclear al que se impongan salvaguardias y la totalidad de los isótopos fisiónables contenidos en el reactor. Si el valor de esta razón es superior a 0,3 se impondrán salvaguardias a todo el material de ese tipo producido en el reactor.

Respecto a los informes y las inspecciones, el número de informes ordinarios que deberán presentarse en el caso de un reactor de gran potencia y sus instalaciones auxiliares no excederá de 12 al año. Cuando se le pida, el estado interesado presentará al Organismo informes sobre la marcha de la construcción de un reactor de gran potencia y sus instalaciones auxiliares; anualmente no serán precisos más de cuatro de esos informes. La frecuencia máxima de las inspecciones ordinarias tanto durante la construcción

* Por materiales fisiónables especiales se entiende uranio-235, uranio-233, plutonio y uranio enriquecido, mientras que por materiales básicos se entiende uranio natural, torio y uranio pobre en su isótopo fisiónable.

de un reactor de gran potencia y sus instalaciones auxiliares, como después de dicha construcción, será la que se indica en el documento de las salvaguardias o la que se obtenga mediante la extrapolación correspondiente. Si esa extrapolación arroja una frecuencia que exceda de 12 inspecciones anuales, los inspectores del Organismo tendrán acceso a la planta en cualquier momento.

El Estatuto, que autoriza al Organismo a establecer y aplicar salvaguardias destinadas a asegurar que su asistencia no se utilice de modo que contribuya a fines militares, dispone igualmente que, previa petición de los Estados interesados, la aplicación de esas salvaguardias puede hacerse extensiva a cualquier acuerdo concertado entre dos Estados o a las actividades de un Estado en el campo de la energía

nuclear. El año pasado, los Estados Unidos sometieron cuatro de sus reactores al sistema de salvaguardias del Organismo. En virtud de una decisión tomada en junio de este año, el Organismo aplicará las disposiciones en materia de salvaguardias previstas en el Acuerdo bilateral de cooperación para la utilización de la energía atómica con fines pacíficos concertado entre los Estados Unidos y el Japón. En su reunión de junio, la Junta de Gobernadores del Organismo aprobó al efecto un Acuerdo negociado entre el Organismo, el Japón y los Estados Unidos. Como se señaló, este Acuerdo es el primero en su género y durante el debate celebrado por la Junta varios Gobernadores lo calificaron como paso decisivo hacia el control internacional de la utilización de la energía atómica con fines exclusivamente pacíficos.

LA APORTACION DEL ORGANISMO A LA FISICA MEDICA

Hace veinte años había en el mundo muy pocas personas que tuvieran idea de la "física médica". Todavía hoy escasean relativamente los físicos médicos y muchos países carecen de ellos en absoluto. ¿Qué es, en realidad, la física médica? La respuesta, concisa, es la "física aplicada a la medicina", pero con esto no vamos mucho más lejos. Estas dos ramas del saber tienen tradiciones totalmente distintas. Hasta tiempos muy recientes, la medicina era en lo esencial un arte y no una ciencia; los métodos de las ciencias naturales no se han aplicado en escala apreciable a la medicina hasta el siglo actual. En cambio, la física ha sido siempre una ciencia exacta, una ciencia basada en mediciones que nos brindan la posibilidad de estudiar, entre otras, las propiedades mecánicas, eléctricas y ópticas de la materia. Ahora bien, desde hace siglos la labor personal de algunas figuras descolantes mantiene en relación la física y la medicina. Por ejemplo, un médico, William Gilbert (1544-1603), sentó las bases científicas del magnetismo. Así pues, está bien arraigada la tradición de colaboración. Lo que sí es una innovación en el siglo actual, e incluso en los años posteriores a la segunda guerra mundial, es el empleo de físicos profesionales en los hospitales e institutos médicos.

El ámbito de aplicación de la física en la medicina es verdaderamente vasto. Muchas funciones orgánicas -desde la circulación de la sangre al funcionamiento de un músculo- obedecen a leyes físicas y pueden ser estudiadas con provecho por el físico. Un instrumento corriente -el estetoscopio- es en esencia

un instrumento físico. Con todo, la rama de la medicina en la que más influencia ha ejercido la física es la radioterapia. Los primeros físicos que prestaron servicio en hospitales se dedicaron a esta especialidad y todavía hoy la gran mayoría de los físicos médicos realizan trabajos relacionados con las radiaciones. Además, cuando en un hospital se crea un puesto para un físico, particularmente en los países en vías de desarrollo, es casi seguro que tendrá relación con la radioterapia. En muchos países, por física médica se entiende simplemente "física radioterápica" y, a causa de esa estrecha asociación con las radiaciones, el Organismo se interesa vivamente por esta especialidad.

Aplicaciones de la física en radioterapia

La física y la radioterapia necesitan, por su naturaleza, la una de la otra. El médico que emplea radiaciones penetrantes para el tratamiento del cáncer utiliza un potente instrumento que obedece tanto a leyes físicas como biológicas. Relativamente, se sabe todavía poco de los efectos biológicos de las radiaciones, pero sus aspectos físicos son objeto de intensos estudios y se admite que, para múltiples efectos relacionados con su tratamiento, el paciente puede considerarse como un bloque de materia inerte, por ejemplo, como el agua contenida en un depósito. El físico puede determinar la dosis de irradiación recibida en las distintas partes del cuerpo de un paciente gracias a las mediciones que se efectúan en modelos o maniqués rellenos de agua; es decir,