

Una mirada a las aplicaciones de la Tecnología Nuclear en el campo de la Salud

¿Qué dirían ustedes si les mostrara una lámina de material plástico que sirviera como piel artificial, o un trozo de material sintético que fuera apto para realizar injertos óseos, o una cápsula que pudiera liberar, dentro del organismo, un medicamento en forma controlada en función del pH del duodeno?

No, no es ciencia ficción. Se trata de materiales que, con la ayuda de radiación nuclear, pueden ser sintetizados y modificados adquiriendo así una nueva funcionalidad. No menos sorprendentes son ciertos compuestos que llevan un radioisótopo (átomo radiactivo) emisor beta hasta las células mismas de un tejido enfermo para realizar lo que se denomina "radioterapia metabólica".



Si pudieran observar la imagen del interior de un cerebro, o de un corazón y sus arterias captadas mediante Tomografía por Emisión de Positrones fusionada con Tomografía Computada (PET-CT por su sigla en inglés) también, de seguro, se sentirían sorprendidos.

Deberían ver el rostro agradecido de un paciente al que se le ha realizado un transplante de médula, o el de aquel que padece síndrome de Inmunodeficiencia adquirida (SIDA) cuando finalmente puede volver a ingerir una ensalada fresca. Como es sabido estos pacientes poseen un sistema inmunológico severamente deprimido, y la ingesta de un normal contenido de gérmenes en alimentos naturales, inocuos en pacientes sanos, pueden causarles más daño aún. Cuando dichos gérmenes son tratados mediante radiación gamma quedan prácticamente eliminados (sin alterar el alimento que se irradia), con lo que, aquel temido riesgo de sufrir un daño con su ingesta se reduce prácticamente a cero.

Desde hace décadas, aplicando estos mismos principios, ciertos alimentos son tratados para



autor:
**Lic. Juan Carlos
Furnari**

Licenciado en Ciencias Químicas
(UBA)

Docente universitario e
investigador en Radioquímica

Gerente de Área Aplicaciones de
la Tecnología Nuclear (CNEA)

hacer más prolongada su conservación.

De igual forma se esterilizan con radiación gamma productos médicos descartables como jeringas y gasa, o bien prótesis, tejidos para injertos y otros elementos similares dentro de la medicina nuclear.

Todas estas maravillas se han desarrollado y utilizado en laboratorios e instalaciones de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) con personal altamente capacitado, dedicado al servicio de la salud humana.

Son los grupos de trabajo de Radiofarmacia, Medicina Nuclear, los Laboratorios de Polímeros, Microbiología, Alimentos y la intervención de la Planta Semi-industrial de Irradiación del Centro Atómico Ezeiza (CAE), los que en forma permanente investigan las utilidades de la radiación gamma o de los electrones acelerados para crear o modificar tales materiales especiales, con un sinfín de aplicaciones novedosas a la salud humana.

Por ejemplo, dentro de no mucho tiempo se podrá realizar algo hasta ahora impensado. Imaginen la posibilidad de extraer un lóbulo del hígado de un paciente afectado de cáncer hepático y mientras éste aún se encuentra en quirófano, conducir ese trozo de hígado hasta al reactor RA-3 del CAE para ser irradiado con neutrones. El resultado? La eliminación total de sus tumores. Cómo seguiría el tratamiento? Ese mismo trozo de hígado se reimplanta en el paciente y, cuando recobra sus funciones se realiza una segunda operación para extraer el resto del hígado enfermo. El lóbulo sano crece y así se restituye completamente el órgano del paciente. Esto es una de las modalidades de la Terapia por Captura Neutrónica en Boro (BNCT en inglés) proyecto exitoso de CNEA por el cual ya se han tratado algunos pacientes con melanoma en instalaciones del reactor nuclear RA-6 del Centro Atómico Bariloche.

Previo a la irradiación con neutrones se le inyecta al paciente un compuesto de boro que se concentra en el tejido enfermo. Los neutrones provocan una reacción nuclear en el boro que emite partículas alfa, produciendo un daño controlado en el tumor. Esto se realiza cuando resulta dificultoso tratar al tumor con otras metodologías.

Como se observa, tanto los radioisótopos como las radiaciones ionizantes (rayos X y gamma, partículas alfa, beta y otras) pueden utilizarse para realizar una gran cantidad de aplicaciones a la salud. Demos algunos ejemplos: con radioisótopos se puede realizar diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades, principalmente oncológicas, pero también estudios de inflamaciones e infecciones, estudios cardíacos, neurológicos, endocrinológicos y muchos otros en lo que se denomina Medicina Nuclear.

Por su parte, el tratamiento de tumores con radiaciones se ha diversificado y, de la radioterapia convencional con rayos gamma se ha pasado a la radioterapia con haces de electrones de aceleradores lineales, e incluso con protones o con neutrones, como ya se mencionó.

De la clásica braquiterapia con fuentes selladas, antiguamente de radio, luego de cesio-137 y actualmente de iridio-192, pasamos a la ya citada radioterapia metabólica con compuestos de última generación (anticuerpos monoclonales o péptidos) que guían al radioisótopo de manera específica a las propias células tumorales. Para este fin la CNEA está desarrollando compuestos con radioisótopos como el lutecio-177, el itrio-90 y el renio-188, luego del éxito del compuesto samario-153-EDTMP para el tratamiento paliativo de dolor en metástasis óseas lanzado al mercado nacional hace más de 10 años. La CNEA, pionera en el país, desde la década del '60 viene desarrollando y produciendo radioisótopos y radiofármacos, así como técnicas de medicina nuclear, siempre ofreciendo e impulsando los últimos avances en estos temas.

La producción de radioisótopos se realiza en el CAE con el reactor nuclear RA-3 y con el Ciclotrón de Producción, asociados a plantas de producción, como la Planta de Fisión, única en Sudamérica. En la década del '90 la CNEA y la Provincia de Mendoza fundaron la Escuela de Medicina Nuclear de Mendoza (FUESMEN), con el primer centro PET-Ciclotrón del hemisferio sur, comenzando a trabajar con el compuesto FDG (Fluor-18-Desoxiglucosa) para diagnóstico. Hace unos 8 años se desarrolló en el CAE y se

puso la FDG en el mercado de la zona de Buenos Aires y alrededores, causando una verdadera revolución en la medicina nuclear local con el advenimiento del PET. Hoy en día hay alrededor de una decena de centros PET en Buenos Aires gracias a aquella decisión.

En 2007 la CNEA inauguró el Centro de Diagnóstico Nuclear, con el primer instrumento PET-CT de la Argentina asociado a un ciclotrón de producción de hospital, y actualmente se acaba de instalar un equipo SPECT-CT en el Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas (CNEA-UBA). También se realizarán importantes inversiones en el Centro de Medicina Nuclear del Instituto Angel Roffo (CNEA-UBA).

Por su parte, el Departamento Radiobiología, situado en el Centro Atómico Constituyentes, hace muchos años que se dedica a la investigación básica y aplicada de los efectos de las radiaciones en sistemas biológicos, con el fin, entre otros, de crear metodologías para el tratamiento de enfermedades con radioisótopos o con radiaciones.

Existen en CNEA grupos de Física Médica, de Metrología de Radioisótopos, de Dosimetría de Radiaciones Ionizantes y de Dosimetría de Personal y de Área, que dan todo el soporte básico a las actividades de control y calibración de equipamiento, así como el control ocupacional del personal involucrado.

También posee CNEA, en sus tres Centros Atómicos, varios grupos de técnicas analíticas, que emplean técnicas nucleares y convencionales (análisis por activación neutrónica, fluorescencia de rayos X, ICP-masa y otros) para determinar cantidades extremadamente bajas de elementos químicos, que permiten realizar importantes estudios relacionados con la nutrición o la toxicología, así como la vigilancia de la calidad ambiental.

Como se aprecia, los Centros Atómicos de CNEA se encuentran abocados a la investigación, desarrollo, producción, aplicaciones, servicios, docencia y promoción de temas relacionados con la salud de la población.

La radiactividad y las radiaciones son fenómenos físicos que, muchas veces por simple desconocimiento y otras por la mala información de cierta prensa intencionalmente adversa provocan temor y desconfianza en la población. Nosotros sabemos que debidamente aplicados salvan vidas humanas día tras día y que mejoran la calidad de vida de los habitantes de nuestro país. Y esto es un hecho insoslayable.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 - (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2009 ISBN: 978-987-1323-12-8