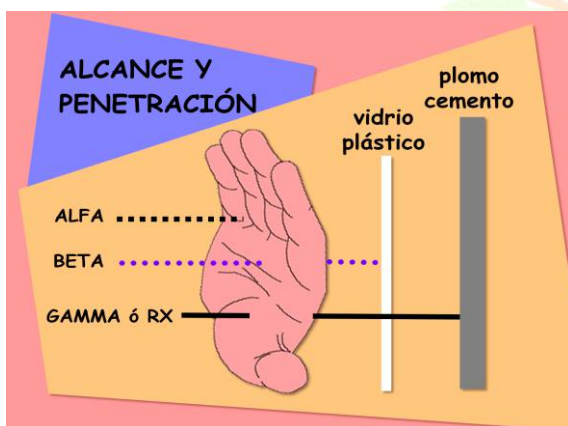


Una mirada al comportamiento de las radiaciones ionizantes

El uso de las radiaciones nucleares ha aportado grandes beneficios a la humanidad, ya sea por su empleo en medicina, diagnóstico o tratamiento de distintas enfermedades (especialmente del cáncer), pasando por su uso en la industria en procesos de control y el mejoramiento de distintos tipos de plásticos, hasta la esterilización de instrumental médico y la preservación de alimentos. No obstante, como toda actividad humana, el uso de las radiaciones no está exento de riesgos a sus operarios. Al interactuar la radiación con el tejido humano puede producir distintos tipos de efectos, dependiendo de la dosis de radiación (energía depositada en esos tejidos). Si las dosis son bajas, puede ser que el efecto no sea detectable y que sólo se manifieste a nivel intracelular.



Tipos de emisión

La radiación nuclear es fundamentalmente de cuatro tipos: alfa, beta, gamma y rayos X. Estas dos últimas se diferencian fundamentalmente de las dos primeras por ser de carácter electromagnético (como la



Autor:
Héctor A. Bruno

Licenciado en Química (UBA)

Asesor Científico de la ARN

Docente del Curso de Postgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación

Ex funcionario de CNEA y ARN

luz o las ondas de radio), siendo la radiación alfa (emisión de núcleos de helio) y la radiación beta (emisión de electrones) de naturaleza corpuscular. Existe un quinto tipo de emisión (neutrones), pero no será objeto de ésta Hojita.

Otra característica que las diferencia es que la radiación alfa es muy poco penetrante, puede recorrer unos pocos centímetros en el aire y se la logra frenar interponiendo una hoja de papel en su trayectoria o la mano de una persona. La radiación beta, algo más penetrante, puede recorrer en aire algunos metros, pero una fina hoja de plástico o de vidrio bastará para detenerla. En cambio, la radiación gamma es altamente penetrante y para “frenarla” harán falta algunos centímetros de plomo, decímetros de hormigón o metros de agua.

Exposición a las radiaciones

La radiación puede producir dosis en la persona de dos maneras distintas: *por exposición externa* o *por contaminación*. La *exposición externa* ocurre cuando se está expuesto a una fuente de radiación desde el exterior del cuerpo, es decir, cuando se está en el “campo de radiación”. Si en cambio, la fuente de radiación está en relación directa con el cuerpo, hablaremos de *contaminación*. La contaminación puede ser de dos tipos: contaminación externa o interna. Si el contaminante radiactivo está localizado en la piel o la ropa es externa. En cambio es interna si el contaminante radiactivo se ha introducido en el organismo por inhalación (pulmones), por ingestión (tracto digestivo) o a través de alguna herida contaminada.

La exposición externa

Existen tres elementos básicos que nos permiten reducir la exposición producida por una fuente radiactiva: *la distancia, el blindaje y el tiempo de exposición.*



**PILETA CON
COMBUSTIBLES
NUCLEARES
GASTADOS
EN AGUA**

La distancia: Las leyes de la física determinan que en todo campo de radiación, cualquiera sea su origen, la exposición disminuye con el cuadrado de la distancia a la fuente emisora. Al igual que la luz o el calor, la radiación nuclear cumple con esta ley, por lo tanto, cuanto a mayor distancia nos encontremos de la fuente menor será la dosis.

El blindaje: Como se dijo anteriormente, la radiación puede “detenerse” interponiendo en su recorrido distintos materiales. Un *blindaje* consiste en interponer entre la fuente de radiación y los seres humanos un material que atenúe la intensidad de la radiación. Tal como se dijo, la radiación alfa se detiene con una simple hoja de papel, por lo que desde el punto de vista de la irradiación externa no ofrece dificultad, presentando una peligrosidad escasa o nula. La radiación beta puede blindarse con materiales ligeros y en general es suficiente el envase en el que se presentan los distintos emisores beta. En el caso especial de la radiación gamma, la más difícil de frenar, el poder blindante de los distintos materiales depende de la densidad y espesor del blindaje. Así se puede obtener el mismo “efecto blindante” usando metros de agua (piletas de elementos combustibles usados de las centrales nucleares), decímetros de hormigón (celdas de producción de fuentes de radiación) o unos pocos centíme-

tros de plomo.

El tiempo: La dosis acumulada por una persona en un área de exposición será mayor cuanto más tiempo permanezca en el “campo de radiación”, al igual que ocurre cuando nos exponemos al sol. Así, cuanto menor sea el tiempo invertido en realizar determinada operación, menor será la dosis total recibida. Por ese motivo es esencial que los operadores estén bien entrenados para poder minimizar la exposición, realizando las tareas en el menor tiempo posible.

La contaminación

Se puede producir contaminación cuando hay o puede haber contacto directo con una fuente no encapsulada (polvos, líquidos, etc.). La contaminación externa es en general más fácil de enfrentar, pues en la

mayoría de los casos, la contaminación podrá eliminarse por repetidos lavados con jabones especiales y suaves cepillados (duchas reiteradas). Ante la posibilidad de contaminación interna, son imprescindibles las medidas preventivas para evitarla. Estas se basan en los procedimientos de trabajo, en instalaciones especiales (cajas estancas, cajas de guantes, sistemas de telecomando, etc.) y en el uso de ropa especial anticontaminación (máscaras respiratorias, guantes, traje Pluto, etc.). En el caso de contaminación interna existen fármacos, como el Azul de Prusia entre otros, para acelerar la eliminación del contaminante, ya sea por vía urinaria o por heces, lo que se realiza bajo vigilancia médica.

Conclusión

El trabajo con materiales radiactivos no está exento de riesgos, pero haciendo uso de las medidas de protección descritas, tanto para evitar o disminuir la irradiación externa como mediante los procedimientos y elementos adecuados para evitar la contaminación, las tareas podrán realizarse dentro de estándares adecuados de seguridad.

ABREVIATURAS

ARN: Autoridad Regulatoria Nuclear
CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
UBA: Universidad Nacional de Buenos Aires



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: 2017 ISBN: 978-987-1323-12-8

Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.
Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.
Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfó.
Versión digital en www.cab.cnea.gov.ar/ieds
Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.