



Está listo el único laboratorio de Centroamérica capaz de reaccionar ante emergencias radiológicas

El Inisa-UCR realizará la dosimetría biológica cuando ocurra un accidente de sobreirradiación, con el fin de estimar la dosis de energía ionizante que las víctimas expuestas recibieron y, de esta manera, favorecer el tratamiento oportuno.
Karla Richmond

El Inisa-UCR será capaz de estimar la dosis de la radiación ionizante que una persona recibió accidentalmente

1 NOV 2019 Salud

Después de un arduo trabajo científico para elaborar una curva dosis-efecto, el servicio de Dosimetría Biológica finalmente se brindará a través del Instituto de Investigaciones en Salud ([Inisa](#)) de la Universidad de Costa Rica (UCR). El objetivo es claro: estimar la dosis que una persona expuesta a sobreirradiación ionizante recibió accidentalmente.

La Dosimetría Biológica se encarga de verificar y evaluar la dosis absorbida por una persona expuesta a radiaciones ionizantes, un tipo de energía que ha sido liberada como los rayos gamma, los rayos X, o en forma de partículas como las ondas alfa. Actualmente, en el país existen gran cantidad equipos que utilizan radiación ionizante tanto en la industria como en la medicina para diagnóstico y radioterapia.

Si ocurre un accidente, las víctimas pueden presentar daño celular, cambios químicos y alteraciones en el ADN. Como consecuencia, **se aumenta el riesgo de enrojecimiento o**

inflamación de la piel, así como modificaciones genéticas. Además, genera cataratas y cáncer radioinducido a largo plazo.

En el 2017, el Inisa-UCR recibió un equipo con tecnología de punta que logra capturar esas alteraciones celulares de forma automática. Sin embargo, faltaba elaborar la curva para rayos gamma, la cual describe matemáticamente la relación dosis-efecto. En 24 meses, dos investigadoras y dos técnicos del Laboratorio de Citogenética del Inisa-UCR lograron esta meta de forma satisfactoria.

“Aunque el equipo captura las imágenes de forma automatizada y con mucha rapidez, el análisis se realiza de forma manual. **El analista examina cada figura celular, cuenta los cromosomas y anota el número de cromosomas dicéntricos** —dos centrómeros en un cromosoma cuando lo normal es tener solo uno—. **Es un trabajo lento y muy laborioso**”, explicó Luisa Valle Bourrouet, investigadora del Inisa-UCR.

Por medio del Ministerio de Salud (MS) las personas expuestas a radiación ionizante en un accidente radiológico serán remitidas al Inisa-UCR para recibir el servicio. Lo mismo ocurre si una empresa requiere la atención, pues debe solicitarlo con referencia médica y notificar al MS.

El servicio se origina en el marco del Proyecto Nacional: “Establecimiento de un Servicio de Dosimetría Biológica en Costa Rica”, a través del Programa de Cooperación Técnica y el Organismo Internacional de Energía Atómica ([OIEA](#)). Su establecimiento es el primero de Centroamérica e impulsará también la seguridad a nivel regional por medio de la Red Latinoamericana de Dosimetría Biológica ([LBDNet](#)).

Elaboración de la curva

La elaboración de la curva ahora permite medir la dosis y el efecto para los diferentes tipos de radiación, por medio de la evaluación de los rayos gama. **Los tipos de radiación son muy variados debido a la gran cantidad de equipos industriales y de terapias que utilizan este tipo de ondas.**

Para lograrlo, se tomaron muestras de sangre de dos voluntarios (un hombre y una mujer) y se irradiaron 11 tubos de sangre de cada donante con puntos de dosis diferentes, desde cero a los cinco gray (Gy) —medida física que se usa para calcular la dosis de radiación absorbida—.

Las muestras fueron irradiadas en el Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios, con la fuente de rayos gamma de Cobalto 60. Después, se incubó a 37 grados centígrados por dos horas en un baño maría para estabilizar la sangre y activar los mecanismos de reparación celular.



Desde el 2013, el Instituto creó un proyecto para verificar la dosis de radiación que recibían los pacientes de radioterapia en el Hospital San Juan de Dios (HSJD). Este ensayo es parte del proyecto ED323 “Prestación remunerada de servicios diagnósticos genéticos”.

Karla Richmond

Una vez terminado el tiempo, **el laboratorio del Inisa-UCR recibió la sangre. Las investigadoras tomaron las muestras y realizaron un cultivo celular a fin de lograr un duplicado.**

Luego, se realizó la cosecha, etapa en la que se prepararon las extensiones cromosómicas y se tiñeron en fluorescencia para ser analizadas.

“Posterior al análisis cromosómico, la elaboración de la curva lleva un componente matemático importante. Aunque el conteo lo realiza un software, llevó tiempo descifrar el manejo adecuado del mismo, así como la interpretación de resultados, cálculo de dosis y validación de la curva”, explicó Valle.

El principal resultado que se comprobó en este proceso es que a mayor dosis de radiación, mayor número de cromosomas dicéntricos. Lo normal para el ser humano es tener cromosomas con un único centrómero y la radiación produce dos o más centrómeros.

La curva se elaboró utilizando el *software* Dose Estimate. Este mismo *software* se utiliza para realizar los cálculos de dosis recibida.

Parte del trabajo de los y las investigadoras es realizar la curva de calibración para otro tipo de radiación como la de Rayos X, por ejemplo.

Disponibilidad para toda Centroamérica

La evaluación del paciente con sobreirradiación estará a cargo de un médico tratante –del sector público o privado—. A partir del cálculo de dosis realizado por el Inisa-UCR, y un informe con el resultado del análisis, el médico podrá tomar las decisiones en cuanto al tratamiento a seguir.

“Es muy importante mantener una buena comunicación y coordinación con el MS y el especialista tratante antes de recibir la muestra, que debe venir acompañada de un registro que nosotros debemos facilitar al médico tratante”, indicó la Dra. Valle.

El costo del análisis ronda los \$350, con el fin de mantener los insumos necesarios para realizar los análisis. Esta inversión la cubre la empresa donde ocurrió la emergencia. Sin embargo, ante un percance mayor, el laboratorio recibirá la muestra y emitirá el resultado correspondiente.

"Este procedimiento se realiza cuando la persona ha sufrido una sobreirradiación, es decir, se exceden los límites de dosis de exposición regulados, ya sea por una emergencia radiológica o por no seguir las instrucciones laborales. En caso de un trabajador, la dosimetría biológica lo deberá pagar el representante legal, el titular o el propietario de la empresa o responsable directo. **En caso de un accidente o que no se tenga claro el responsable, igual se atenderá al paciente, pues la salud es un derecho constitucional**", señaló Ana Villalobos Villalobos de la Unidad Administración Servicios de Salud en Ambiente Humano del MS.

El equipo y la técnica desarrollada también se utilizarán en proyectos de investigación. Actualmente, se presentó un proyecto para trabajar con personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios. El mismo está pendiente de la aprobación de Comités Éticos Científicos (CEC) y se espera iniciar en el 2020.

[Valeria García Bravo](#)

Asistente de Prensa, Oficina de Divulgación e Información

valeria.garcia@ucr.ac.cr

Etiquetas: [inisa](#), [dosimetria biologica](#), [radiacion](#).