

## Apoyo tecnológico cubano a la medicina nuclear en Hematología

### Cuban technological support to nuclear medicine in Hematology

---

#### Al director:

El Instituto de Hematología e Inmunología (IHI), fundado en diciembre de 1966, es una Unidad de Ciencia y Técnica del Ministerio de Salud Pública de Cuba que comprende tres ramas de las ciencias médicas: la hematología, la inmunología y la medicina transfusional, de las que es el centro rector nacional de los aspectos técnicos, normativos y metodológicos.<sup>1</sup>

La aplicación de las técnicas de medicina nuclear en hematología (MNH) en el IHI comenzó pocos después de su fundación, en un esfuerzo que formó parte del avance de la Hematología como especialidad<sup>2</sup>, y que puede seguir desarrollándose con la incorporación de nuevos dispositivos de instrumentación nuclear.

En las instalaciones del IHI se han realizado estudios de MNH cientos de pacientes nacionales y extranjeros, y se han obtenido resultados científicos en la investigación de hemopatías como las policitemias, la aplasia medular, los síndromes mielodisplásicos, la hemoglobinuria paroxística nocturna, otros trastornos mieloproliferativos, anemias y trombopatías<sup>2</sup>.

Los estudios de MNH, estáticos y cinéticos, generan muestras de lisados de sangre total o de plasma marcadas con radionúclidos: Cr-51, Fe-59 o Tc-99m, a las que es necesario hacerles recuentos para calcular los resultados, mediante equipos contadores de radiactividad<sup>3,4</sup>.

Un complemento muy importante de los estudios cinéticos de MNH es la información que se obtiene de los recuentos de superficie de Cr-51, Fe-59, o ambos, sobre el corazón, hígado, bazo y sacro. Para el recuento de superficie se requiere el uso de detectores de radiación externos para determinar la distribución de los trazadores radiactivos en varios órganos de un paciente y el cambio de esta distribución en el tiempo<sup>3-5</sup>.

---

En los estudios de supervivencia de los hematíes el recuento de superficie tiene gran valor clínico, ya que permite identificar los principales sitios de destrucción de los eritrocitos en los estados hemolíticos y brindar información sobre la actividad relativa de cada órgano, especialmente el bazo. Además, complementa los datos clínicos, hematológicos y de laboratorio clínico cuando la acumulación esplénica es alta y se valora la esplenectomía<sup>3-6</sup>.

En la ferrocínética, la detección de los recuentos de superficie sobre órganos proporciona información que complementa la obtenida de las variables ferrocínéticas en la investigación de la eritropoyesis en el paciente. Estas mediciones son útiles para determinar la incorporación de hierro radiactivo en la médula ósea (sacro) y la subsecuente disminución de los recuentos, que refleja la incorporación del hierro a los hematíes circulantes (corazón). También es de especial valor en la demostración de los sitios, extensión y efectividad de la eritropoyesis extramedular en el bazo y para detectar la acumulación de hierro no eritroide en el hígado, en la aplasia medular y la hemocromatosis<sup>3,4</sup>. Para la realización de estas técnicas es necesario contar con un sistema de detección compuesto por uno o más detectores de centelleo sólido blindados y colimados<sup>3,4</sup>.

El desarrollo inicial de la MNH en el IHI, que se incrementó durante varias décadas<sup>2</sup>, fue apoyado con equipamiento moderno para la época, que ineludiblemente con el paso del tiempo dejó de funcionar; lo que unido a los altos costos de estos equipos en el mercado internacional, las dificultades económicas del periodo especial y el bloqueo económico, afectó sensiblemente el trabajo de MNH. Por estas razones hubo que interrumpir los recuentos sobre órganos en los estudios de supervivencia de los hematíes y ferrocínéticos largos, y para hacer los recuentos de las muestras había que recurrir a otros centros, como el Instituto de Endocrinología, Instituto de Nefrología, Centro de Isótopos (Centis) y Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR), con el consiguiente incremento de los gastos de combustible y la demora en la entregar los informes de resultados.

Mientras tanto, en el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN) se gestaba un desarrollo técnico en instrumentación nuclear autóctono, que apoyó el incremento de los laboratorios para hacer técnicas de radioinmunoensayo y radioensayos; así como el control de calidad a los radiofármacos en los departamentos de medicina nuclear del país, con la fabricación de contadores de pozo para hacer recuentos de I-125 y Tc-99m, y de localizadores direccionales para hacer estudios de medicina nuclear en la glándula tiroides con I-131.

El IHI ha mantenido estrechas relaciones con instituciones del Sistema Nacional de Salud y fuera de este, a través de proyectos, ensayos clínicos y colaboraciones diversas que incrementan los resultados beneficiosos para la asistencia a los pacientes<sup>1</sup>, entre las que están el Centis, el CPHR y el propio CEADEN, que colaboró en la irradiación de hemocomponentes y materiales de uso clínico, y en la reparación y mantenimiento de contadores de muestras radiactivas.

Por sugerencia de investigadores del CPHR y por el desarrollo alcanzado por el CEADEN en la fabricación de equipamiento para medicina nuclear, se solicitó la fabricación de un contador de pozo que permitiera hacer recuentos en muestras con Cr-51 y Fe-59; y un detector direccional para hacer recuentos sobre órganos de estos radionúclidos para completar los estudios cinéticos de MNH.

Ya en la década de los 90 del pasado siglo, ambas instituciones habían colaborado en un proyecto de detector direccional para MNH. Ahora se abordó con una concepción novedosa, por el colectivo del CEADEN, la fabricación de los equipos que se necesitaban para mantener la vitalidad de la labor y recuperar estudios que

anteriormente se realizaban en el IHI, mediante el Proyecto de Innovación Tecnológica: "Introducción de la nueva tecnología de detector direccional o localizador corporal", que fue premiado como RESULTADO CIENTIFICO-TECNICO DESTACADO por la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA) en 2014. Además, proveyeron al IHI de un contador de pozo para hacer los recuentos de las muestras de los pacientes que se realizan estudios de MNH.

Entre los meses de noviembre y diciembre de 2015, ambos colectivos colaboraron para hacer los ajustes finales de esta tecnología. Se trabajó en la adaptación del contador de pozo y del detector direccional a las aplicaciones de MNH y a los radionúclidos con los que se trabaja en MNH, lo que permitió la puesta en marcha de ambos equipos. Además, se colaboró con las pruebas de aceptación metrológicas del contador de pozo realizadas por el Centis. Todo esto permitió introducir el resultado del proyecto, al incorporar ambos equipos a las técnicas asistenciales de MNH.

Este es un resultado que tiene impacto: social, porque permite hacer el trabajo de MNH con mayor calidad, rapidez y ampliar las técnicas de MNH con otros resultados, importantes para el diagnóstico de las hemopatías, todo lo cual redundará en una mejor atención a los pacientes hematológicos; científico, porque son los resultados de un proyecto de innovación tecnológica novedosos en nuestro medio, con aplicación por primera vez en MNH, que abre posibilidades de otras investigaciones en este campo y permite extender las técnicas de MNH a centros con servicios de medicina nuclear en otras provincias; y económico porque se eliminan gastos en transporte, combustible y tiempo, empleados anteriormente para hacer los recuentos de las muestras de las técnicas de MNH en otros centros; además, la institución y el país ahorran una cantidad importante al sustituirse la importación de equipos semejantes.

El colectivo del IHI agradece que su interés por hacer lo mejor posible el trabajo<sup>7</sup> y que la necesidad de adquirir estos dispositivos encontrara respuesta, en primer lugar, en nuestros superiores, que apoyaron este anhelo de forma muy efectiva y del grupo de Instrumentación Nuclear del CEADEN, que hizo posible esta realidad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Cao-Fonticoba W. 2016: medio centenario del Instituto de Hematología e Inmunología. Rev Cubana Hematol, Inmunol Hemoter. 2016; 32(1):1-3.
2. Fundora T, Fernández N, Gautier du Defaix H, Macías C, del Valle L, Martínez G et al. Aplicación de la medicina nuclear en el Instituto de Hematología e Inmunología: Resultados más relevantes. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en la Internet]. 2004 Ago [citado 2013 Nov 26]; 20(2): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892004000200001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892004000200001&lng=es)
3. Lewis SM, Cotton PC, Nijran K. Diagnostic radioisotope in haematology. In: Bain BJ, Bates I, Laffan MA, Lewis SM, ed. Dacie and Lewis practical haematology. 11a ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2012. p. 373-91.
4. Vives JL, Piera C. Eritrosedimentación y otras propiedades físicas. Métodos isotópicos En: Vives JL, Bascompte JL, eds. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4a ed. Barcelona: Elsevier España; 2014. p. 179-201.

5. Proceedings: Recommended methods for surface counting to determine sites of red-cell destruction. A report by the panel on diagnostic applications of radioisotopes in haematology of the International Committee for Standardization in Haematology (icsh tentative standard EP8/3: 1975). Br J Haematol. 1975 Jun; 30(2):249-54.

6. Vives JL. Métodos para la clasificación y el diagnóstico de las anemias. En: Vives JL, Bascompte JL, eds. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4a ed. Barcelona: Elsevier España; 2014. p. 367-89.

7. Fundora Sarraff T, Fernández Delgado N, Hernández Reyes LH, Macía Pérez I, Medina León MC. Ética y Protección Radiológica en la Medicina Nuclear en Hematología. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2014;30(4):319-31.

**Teresa Fundora Sarraff<sup>1</sup>, Laser H Hernández Reyes<sup>1</sup>, Guillermo Mesa Pérez<sup>2</sup>,  
Eduardo Javier Arista Romeu<sup>2</sup>, Omar Morales Valdéz<sup>2</sup>, Rolando Agustín Serra  
Águila<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Hematología e Inmunología, La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear, La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Centro de Isótopos, Mayabeque, Cuba.

Recibido: marzo 01, 2016.

Aceptado: septiembre 14. 2016.

*Ing. Teresa A Fundora Sarraff*. Instituto de Hematología e Inmunología. Apartado 8070, La Habana, CP 10800, CUBA. Tel (537) 643 8695, 8268Email: rchematologia@infomed.sld.cu