

DESEMPEÑO DEL LDI EN LA INTERCOMPARACIÓN REGIONAL DE DOSIMETRÍA INTERNA

Yera, Y.¹, Ramos, D.¹, López, G. M.¹, Acosta, N.¹

¹ Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones

RESUMEN

En el marco del proyecto de cooperación técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica: "Fortalecimiento y actualización de las competencias técnicas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a la radiación ionizante (esfera temática de seguridad 2)", se desarrollaron en 2013 los ejercicios de intercomparación: "Medición in vivo de ¹³¹I en Tiroides" y "Evaluación de datos de medición para el control de la exposición interna de los trabajadores", organizados respectivamente por el Instituto de Radioprotección y Dosimetría de Brasil y la Autoridad Reguladora Nuclear Argentina. En el trabajo se muestran los resultados obtenidos en la intercomparación por el Laboratorio de Dosimetría Interna del Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones de Cuba.

1. INTERCOMPARACIÓN REGIONAL DE DOSIMETRÍA INTERNA

En el marco del proyecto de cooperación técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica: "Fortalecimiento y actualización de las competencias técnicas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a la radiación ionizante (esfera temática de seguridad 2)", se desarrollaron en 2013 los ejercicios de intercomparación: "Medición in vivo de ¹³¹I en Tiroides" y "Evaluación de datos de medición para el control de la exposición interna de los trabajadores". Con este trabajo queremos mostrar el desempeño del Laboratorio de Dosimetría Interna (LDI) del Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR) en ambos ejercicios.

1.1. Ejercicio de intercomparación: Medición in vivo de ¹³¹I en Tiroides

El ejercicio de intercomparación: "Medición in vivo de ¹³¹I en Tiroides", fue organizado por el Instituto de Radioprotección y Dosimetría (IRD) de Brasil. El mismo consistió en la determinación de la actividad de ¹³³Ba contenida en un simulador de Tiroides plano (Figura 1).



Figura 1. Simulador de Tiroides plano suministrado por el IRD.

La determinación de la actividad de ¹³³Ba contenida en el simulador del ejercicio se realizó en la cámara de bajo fondo del LDI, la cual posee unas dimensiones de 2.5 x 2.5 x 2.5 m y está recubierta

¹ E-mail del Autor. yoan@cphr.edu.cu

desde fuera hacia dentro con 15 cm de acero, 3 mm de plomo, 1.8 mm de estaño, y 1.5 mm de cobre. Se utilizó un detector portátil tipo: IdentiFINDER ultra que posee un cristal de NaI(Tl) de 1.4 pulgadas de diámetro y 2 pulgadas de espesor; y un simulador de cuello cilíndrico. Reportamos dos resultados de actividad, el usual utilizando una eficiencia de detección real (calculada empleando nuestro simulador de cuello y Tiroides con ^{133}Ba) y otro utilizando una eficiencia obtenida aplicando el Método Monte Carlo Relativo¹ con el código VMC-in vivo². En la Tabla 1 se muestran los valores reportados de actividad por el LDI, la actividad de referencia del IRD y los valores del cociente entre la actividad reportada y de referencia (R).

Tabla 1. Actividad Reportada por el LDI y Actividad de Referencia del IRD.

Detector	Eficiencia	Actividad Reportada (LDI)	Actividad Referencia (IRD)	$R = \frac{A_{Rep.}}{A_{Ref.}}$
IdentiFINDER ultra	Simuladores Físicos	4166 ± 698 Bq	4320 ± 52 Bq	0.96
	Método Monte Carlo Relativo	4450 ± 600 Bq		1.03

1.2. Evaluación de datos de medición para el control de la exposición interna de los trabajadores

El ejercicio de intercomparación: “Evaluación de datos de medición para el control de la exposición interna de los trabajadores”, fue organizado por la Autoridad Reguladora Nuclear Argentina (ARN). La descripción detallada de cada caso aparece en el documento “PROTOCOLO DE LA INTERCOMPARACIÓN DE DOSIMETRÍA INTERNA 2013: Evaluación de Datos de Medición para el Control de la Exposición Interna de los trabajadores”. Dichos casos fueron:

Caso 1: Incorporación repetida de ^{131}I

Caso 2: Incorporación única de ^{131}I

Caso 3: Incorporación única de ^{137}Cs

Caso 4: Inhalación aguda de ^3H

A tono con lo recomendado en el protocolo de la intercomparación, en las evaluaciones de cada uno de los casos utilizamos el enfoque estructurado de “IDEAS Guidelines (version 2) for the Estimation of Committed Doses from Incorporation Monitoring Data”. En las Tablas 2, 3, 4 y 5 se muestran las evaluaciones reportadas por el LDI y las evaluaciones de referencia de la ARN.

Tabla 2. Caso 1: Incorporación repetida de ^{131}I .

Periodo	Evaluación LDI					Evaluación ARN				
	25/03/11-11/04/11	11/04/11-26/04/11	26/04/11-11/05/11	11/05/11-27/05/11	27/05/11-12/06/11	25/03/11-11/04/11	11/04/11-26/04/11	26/04/11-11/05/11	11/05/11-27/05/11	27/05/11-12/06/11
incorporaciones previas, P (Bq)	0	1123	281	1739	1263	0	940	233	1344	1076
Fecha de la incorporación	4/3/11	-	5/4/11	5/19/11	-	4/3/11	-	5/3/11	5/19/11	-
Incorporación (Bq)	28800	0	42500	24100	0	30200	0	45500	27200	0
E(50) (mSv)	0.57	0	0.85	0.48	0	0.6	0	0.91	0.54	0
Número del último paso de las GUIAS IDEAS	3.5.1	2.4.1	3.5.1	3.5.1	2.4.1	3.5.1	2.4.1	3.5.1	3.5.1	2.4.1

Tabla 3. Caso 2: Incorporación única de ^{131}I .

	Evaluación LDI	Evaluación ARN
Incorporación de ^{131}I (Bq)	294000	297000
Fecha de la incorporación	11/6/12	11/6/12
Dosis Efectiva Comprometida (E(50))-(mSv)	5.90	5.94
Número del último paso de las GUIAS IDEAS	5.12.3	5.12.3

Tabla 4. Caso 3: Incorporación única de ^{137}Cs .

	Evaluación LDI	Evaluación ARN
Incorporación de ^{137}Cs (Bq)	687000	687000
Dosis Efectiva Comprometida (E(50))-(mSv)	4.60	4.61
Número del último paso de las GUIAS IDEAS	5.11.3	5.11.3

Tabla 5. Caso 4: Inhalación aguda de ^3H .

	Evaluación LDI	Evaluación ARN
Dosis Efectiva Comprometida (E(50))-(mSv)	11.0	12.7
Metodología de cálculo utilizada	Integración Directa	Integración Directa

2. DESEMPEÑO GENERAL

Los resultados de nuestras evaluaciones en el primer ejercicio: “Medición in vivo de ^{131}I en Tiroides” están comprendidos en el rango $0.75 < R < 1.25$, incluyendo el valor de actividad calculado utilizando una eficiencia de detección obtenida aplicando el Método Monte Carlo Relativo para la geometría de Tiroides. En cuanto al ejercicio de “Evaluación de datos de medición para el control de la exposición interna de los trabajadores”, lo primero que quisiéramos destacar es el poder homogeneizador del enfoque estructurado de “IDEAS Guidelines (version 2) for the Estimation of Committed Doses from Incorporation Monitoring Data”, sin dudas este *paso a paso* permite tener una trazabilidad clara en las evaluaciones de dosis. En este sentido en las Tablas 2 3 y 4 se constata que el número del último paso de las GUIAS IDEAS reportados por el LDI como el final de cada evaluación coincide completamente con el último número de las evaluaciones de la ARN. Específicamente para el Caso 1, en las determinaciones de las incorporaciones previas, fue donde se produjo las divergencias mayores entre lo reportado por el LDI y los organizadores, aunque nunca se superó una diferencia del 30%. En los Casos 2 y 4, las diferencias entre las magnitudes a reportar no sobrepasó el 13% y en el Caso 3 los resultados coincidieron totalmente. Como se observa el desempeño del LDI en los ejercicios de intercomparación, puede considerarse satisfactorio.

3. REFERENCIAS

- 1- Liye L., Jinzeng M., Franck D., Carlan L., Binquan Z. Monte Carlo efficiency transfer method for full energy peak efficiency calibration of three type HPGe detectors: A coaxial N-type, a coaxial P-type and four BEGe detectos. Nucl. Inst. and Meth. in Phys. Res. A. 56(4), 608-613 (2006).
- 2- Hunt J. G., Malátová I., Foltánová S., Dantas B. Calibration of in vivo measurement systems using a voxel phantom and the Monte Carlo Techniques. Radiat. Prot. Dos. 89(3-4), 283-286 (2000).
- 3- <http://www.eurados.org/>