

IMPLICANCIAS PRÁCTICAS EN LA DOSIMETRÍA PERSONAL DE CNE DE LOS CAMBIOS DE FACTORES W_t DE PONDERACIÓN DE DOSIS DEL ICRP 103

STOLL, S. , LLORET, M. , CIA, M. , SALAS, C.

Central Nuclear Embalse

RESUMEN

En el presente trabajo se describe como el cambio de factores W_t propuestos por el ICRP 103 del año 2007 influye en la Dosimetría personal por irradiación externa de los trabajadores de la Central Nuclear Embalse.

En el pasado se informaba a los trabajadores que si el campo de radiación provenía principalmente desde el piso, los dosímetros personales EPD y TLD debían colocarse en los bolsillos inferiores de los mamelucos. De esta manera la dosis informada por los dosímetros citados NO era menor que la dosis efectiva absorbida por el trabajador.

Esta metodología surgió de un trabajo realizado en CNE en el año 1986 por el Lic. Esteban Thomazs quien con un fantoma antropomórfico pudo determinar en 5 recintos del Edificio del Reactor la relación entre las dosis informadas por los dosímetros y las dosis equivalentes efectivas respectivas.

En ese momento se usaron los factores W_t de la época los cuales diferirían de los del ICRP 103.

En este trabajo, se partió de las dosis equivalentes absorbidas por los diversos órganos que aportó el fantoma en aquella oportunidad y se aplicaron los nuevos factores W_t para re calcular nuevamente las dosis efectivas respectivas.

De esta manera se pudo determinar que las dosis equivalentes en gónadas ya no pesan tanto en la sumatoria de la dosis efectiva cuando el campo de radiación proviene desde el piso por lo que los dosímetros usados en el tórax **NO** subestiman la dosis efectiva del trabajador.

1. INTRODUCCION

En el año 1986, uno de los grandes científicos argentinos especializado en Dosimetría de radiaciones ionizantes (el Lic. Esteban THOMAZS) realizó a nuestro pedido en diversos recintos de CNE la comparación entre la dosis equivalente efectiva y la lectura de los dosímetros TLD usados sobre el tórax (ver referencia [1]).

Para ello utilizó un fantoma antropomórfico Anderson modelo Rando al que le colocaba en el interior y exterior del mismo alrededor de 150 cristales TLD. Con estas lecturas determinaba las dosis en los distintos órganos del fantoma y calculaba luego la llamada en esa época Dosis Equivalente Efectiva (HE).

Para este cálculo se usaban los factores W_t aportados por el ICRP N° 26 del año 1977. Este trabajo se repitió en 5 recintos del Edificio del reactor donde el personal de Planta efectúa diversos tipos de tareas.



Figura 1.



Figura 2.

Este tipo de trabajo era muy laborioso en virtud de la cantidad de dosímetros TLD utilizados por lo que a lo sumo se podía realizar una medición por recinto y por día. Los recintos evaluados fueron:

R-110: recinto de carga de combustible nuevo (ver figuras 1 y 2)

R-402: Zona de compresores de gas de cobertura

R-201: Hall de ingreso al edificio del reactor

R-405: Zona de válvulas del sistema desgasificador del primario

R-501: Pasillo sobre cañería del sistema de control zonal líquido

En los recintos R-110, R-402 y R-405 el haz de irradiación externa incidía principalmente sobre el frente del fantoma. En el R-201 el haz de radiación irradiaba al fantoma de manera mas homogénea mientras que en el R-501 el campo de radiación provenía netamente desde el piso por lo que irradiaba al fantoma desde abajo.

Las dosis equivalentes evaluadas para los distintos órganos fueron las siguientes:

Tabla 1.

ORGANO	Dosis R-110 (mRem)	Dosis R-402 (mRem)	Dosis R-201 (mRem)	Dosis R-405 (mRem)	Dosis R-501 (mRem)
Testiculos	63.1	96.2	122.4	95	559
Ovarios	84.1	81.3	118.8	100	312
Tiroide	119.2	161.7	166	133	92
Mamas	164.1	173.7	162.4	193	239
Pulmones	112.3	95.9	165	129	119
Vertebra	76.5	98.1	137.3	75.3	139
Esternon	166.4	138.9	159.1	186	141
Clavicula	172.6	128	153.6	160	102
Omoplato	131	137.6	178.6	121	96
Pelvis	63	123.6	128	72	235
Costillas	125.1	124.1	154.3	140	182
Craneo	155.7	189.4	122.7	181	73
Huesos largos del brazo	141.6	157.9	165.7	129	171
Huesos largos de la pierna	104.4	121	135.5	123	608
Medula Osea total	95.7	127	136.7	103	193
Cerebro	139.6	174.3	124.6	166	71
Higado	100.1	95.8	147.8	129	150
Estomago	102.7	122.9	147	137	179
Riñones	75.1	106.5	122.5	83	171
Gland. Suprarenales	82.7	93.2	131.4	90	141
Bazo	78.3	130.5	141	97	153
Pancreas	81.1	109	140.9	113	165
Vejiga	65.5	82.8	117.1	88	424
Timo	146.8	118.3	180.4	142	98
Intestino delgado	90.9	99.4	123.3	129	249
Intestino grueso	106.7	103.1	120.8	125	266
Superficie Hueso	95.7	127	136.7	103.3	193

2. ACTUALIZACIÓN DE RESULTADOS EN VIRTUD DEL ICRP N° 103 DEL AÑO 2007

En el presente trabajo se partió de las dosis evaluadas en el año 1986 y se recalculó la dosis efectiva (E) para cada recinto en base a los nuevos factores Wt aportados por el ICRP N° 103. En la tabla siguiente se comparan para cada recinto las dosis equivalentes efectivas (HE) calculadas en base al ICRP N° 26 con las dosis efectivas (E) calculadas siguiendo el ICRP N° 103. Adicionalmente se incluyeron las dosis personales HP (10) medidas en aquella oportunidad por los dosímetros personales ubicados sobre el tórax del fantoma.

Tabla 2.

recinto	HE (mSv)	E (mSv)	HP(10) (mSv)
R-110	1,08	1,07	1,60
R-402	1,25	1,21	1,78
R-201	1,46	1,44	1,64
R-405	1,30	1,28	1,94
R-501	2,99	2,19	2,67

A partir de estos datos de la tabla 2 se construyó la tabla siguiente en la cual se dividieron los respectivos valores de HE y de E por las dosis de los dosímetros TLD usados sobre tórax.

Tabla 3.

recinto	HE / HP(10)	E / HP(10)
R-110	0,67	0,67
R-402	0,70	0,68
R-201	0,89	0,88
R-405	0,67	0,66
R-501	1,12	0,82

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la tabla 2 se puede observar que salvo en el recinto R-501, en el resto de los lugares las dosis HE y E fueron casi exactamente las mismas pese a que los Wt de ambos ICRP eran diferentes. Esta misma situación se repite con los cocientes respectivos de la tabla 3. La diferencia fundamental se da con los resultados del recinto R-501.

De la tabla 3 se puede observar que usando el ICRP N° 26 se obtenía una dosis HE mayor que la dosis medida por el TLD sobre tórax. Esta era una situación NO conservativa que obligaba a que en ese tipo de campos de radiación se tuvieran que usar los dosímetros personales en los bolsillos inferiores del mameluco (a la altura de la cintura). Es decir, ya NO sobre el tórax.

Con los nuevos factores del ICRP N° 103 se observa en la Tabla 3 para este recinto R-501 que la dosis efectiva E es menor que la dosis medida por el TLD de tórax, es decir, aún cuando el campo de radiación provenga netamente desde el piso, el TLD personal aportará una dosis conservativa.

La razón fundamental de esta situación es que el valor del factor W_t para gónadas usado en el ICRP N° 26 era de **0,25** mientras que a partir del ICRP N° 103 el valor de W_t para gónadas es de **0,08**.

4. CONCLUSIONES

Con la reducción del factor W_t de gónadas del ICRP N° 103 se produjo que este órgano pesa mucho menos en el cálculo de la dosis efectiva para las situaciones de irradiaciones con haces provenientes desde el piso. Por ese motivo, aún en estos casos, el TLD personal continua informando una dosis conservativa respecto a la verdadera dosis efectiva absorbida por el trabajador por lo que ya no es necesario cambiarlos de ubicación.

Promediando los cocientes $E / HP(10)$ de la tabla 3 se obtiene un valor de 0,74, lo cual significa que los dosímetros personales informan en promedio una dosis un **35 porciento superior** a la dosis efectiva real que absorbería el trabajador. Pese a ello, no se realiza ningún tipo de corrección en las dosis que se ingresan a los registros dosimétricos de cada agente.

A la hora de evaluar las dosis de los dosímetros TLD del personal es muy conveniente y útil tener una estimación concreta de cual es la diferencia de las mismas con la dosis real absorbida por la persona. Más teniendo en cuenta que los Límites de dosis se aplican a la dosis efectiva E .

5. REFERENCIA

1. E. Thomazs, C. Salas - Informe DSR N° 1/87 de la Central Nuclear Embalse