



MX0000350

## ***Dosimetría del Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE) y no Expuesto del INNSZ***

**Ruiz Juvera A.**

*Departamento de Medicina Nuclear  
Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán  
14000, México D.F.*

### **Resumen**

*En el área de trabajo de Medicina Nuclear, existe una probabilidad de exposición a la radiación por el simple hecho de permanecer cerca de ésta a trabajar allí, con diversos radionúclidos y actividades específicas medias.*

*En el presente trabajo, se midió la dosis equivalente de todo el personal de Medicina Nuclear y personal del Instituto que por sus actividades permanece en el Dpto. Por tiempos determinados, mediante dosímetros de termoluminiscencia y el resultado es que:*

*el personal ocupacionalmente expuesto a la radiación, presenta dosis equivalente variable, y proporcional al tiempo y tipo de radionúclido que emplea para su trabajo,*

*el no usuario de material radiactivo, se expone a ésta y presenta dosis equivalente, también variable de acuerdo a sus actividades, tiempo y cercanía a pacientes o fuentes radiactivas.*

*De las 32 personas estudiadas, del Dpto. de Medicina Nuclear y personal que acude a este Dpto. Por diversas actividades, encontramos que no tienen una dosis equivalente mayor a las establecidas internacionalmente, lo que permite asegurar que el trabajo vigilado en cuanto a la seguridad radiológica, cumple con la normatividad Internacional vigente, para personal ocupacionalmente expuesto y no expuesto, en el Instituto.*

### **Introducción**

Como es sabido, el registro de dosis equivalente, medido a través de la dosimetría de Termoluminiscencia es un parámetro importante en la vigilancia del personal ocupacional-

mente expuesto (POE) de las instalaciones tipo II-B. Además se ha vuelto una obligación por parte del representante legal de la instalación el otorgarle este servicio a sus trabajadores.

Actualmente el personal ocupacionalmente expuesto (POE) del Departamento de Medicina Nuclear (MN), porta a diario su dosímetro en la solapa de la bata y cada mes entrega el dosímetro expuesto y recibe uno limpio o no expuesto. Se les informa su dosis equivalente (a cuerpo total) y cuando han excedido el límite establecido internamente en el laboratorio de 1.0 mSv por mes, se hace un interrogatorio al POE, para advertirlo de que su siguiente dosis deberá estar dentro de la norma.

La Norma Básica de Seguridad establece como limitación de dosis para el POE, 20 mSv por año y para no POE 1 mSv por año. Como ningún POE de MN excede estos límites es por eso que decidimos poner el límite interno mensual. Existen tres tipos de POE dentro del Dpto. y se tienen límites por actividad desarrollada. Sin embargo, como el área en la que trabajamos está concurrida por pacientes considerados como fuentes de irradiación, ya que por motivos de estudios diagnósticos o tratamientos, la secretaria y recepcionistas también presentan niveles de exposición a la radiación, sin ser POE.

### **Material y métodos**

El análisis entre la dosis equivalente del POE y la del no POE se hizo para extremar las medidas de seguridad radiológica, que pudieran tomarse, en caso necesario. Además en aquellas personas que estuvieran de alguna manera expuestas a la radiación, indirectamente dándoles indicaciones para evitar la exposición innecesaria.

En este estudio se incluyeron: 1) POE de MN educados en el uso de dosímetros, desde 1985 por normatividad de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS) y 2) POE de otros departamentos que por sus condiciones laborales, acuden a las instalaciones de MN donde está situada la zona de mayor concentración de materiales radiactivos y que por consejo de la CNSNS se les agrupó en la licencia tipo II B, renovada en 1998, por lo tanto exige el uso de dosímetros para estos POE.

En el caso del personal administrativo, se registraron una secretaria y dos agentes de información (recepcionistas).

De acuerdo a las necesidades de pacientes con enfermedades cardiacas, durante sus estudios gammagrafía de corazón, se decidió que el médico cardiólogo y un técnico en electrocardiografía, se mantuvieran cerca del paciente durante la adquisición del estudio, por lo que a unos meses de empezado este trabajo se les proporcionó también dosímetro termoluminiscente.

Para poder correlacionar los resultados, se agruparon las lecturas de los dosímetros, de acuerdo a los materiales radiactivos manejados por el POE o a la simple exposición por cercanía a la zona de radiación, de acuerdo a los siguientes grupos de personas.

#### **Grupo IA. POE de MN (2 médicos nucleares y 4 técnicos en gammagrafía)**

Manejan de 500 Ci de  $^{131}\text{I}$  por semana  
de 60 a 600 mCi de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  por semana  
12 mCi de  $^{201}\text{Tl}$  por semana y

2 mCi de  $^{67}\text{Ga}$  cada 3 meses.

Trabajo de aproximadamente 6 horas y un promedio de 220 días trabajados. (dos períodos de vacaciones de 3 semanas cada uno y 10 días de descanso obligatorio).

**Grupo IB.** POE de MN (3 químicos de radiofarmacia y 1 encargada de seguridad radiológica ESR)

Manejan dosis bajas de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$

ESR, supervisión de zona de alta radiación, medición de pacientes, etc.

**Grupo II.** POE de MN (5 químicas y 1 afanadora)

Técnicas de radioinmunoanálisis con uso de 150 Ci de  $^{125}\text{I}$  por mes

El laboratorio está cercano a la zona de alta radiación

**Grupo III.** POE de Biología de la Reproducción y Nefrología (10 químicos) que acude a MN una o dos veces al mes para marcaje de moléculas con yodo 125.

manejan 20 mCi en concentrado y un mCi para la metodología una vez al mes

**Grupo IV.** Personal administrativo de MN (3 personas).

Permanencia de 7 horas diarias en la zona cercana de alta radiación y tránsito de pacientes. Dos períodos de vacaciones de 10 días.

**Grupo V.** Personal de Cardiología (1 médico y 2 técnicas)

Tres veces por semana durante aproximadamente 132 horas por año.

Los pacientes que ellos vigilan, tienen alrededor de 4 mCi de  $^{201}\text{Tl}$  o 20 mCi de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$

Debido a que los niveles de exposición a la radiación, proporcionados por organismos internacionales se correlacionan a dosis equivalentes por año, este seguimiento corresponde al año de 1998 con excepción de las personas del grupo V, que fue estudiado poco menos de 1 año (ver tabla 1).

De una compañía comercial, se tomó el servicio de dosimetría. Los dosímetros de Termoluminiscencia proporcionados por esta compañía contienen dos cristales de fluoruro de litio. El cambio y la lectura se hace mensualmente. Las unidades de la dosis equivalente obtenida en los cristales se expresan en mSv por mes.

## Resultados

La dosimetría total anual de las personas de cada grupo, aparece en la siguiente tabla

**Tabla 1**  
**Dosis equivalente (mSv) en el año 1998**

Número	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V
1	2.26	1.55	1.32	1.72	2.02 (11 m)
2	7.93	1.68	1.26	1.75	1.09 (9 m)
3	5.81	1.77	1.43	1.68	2.17 (10 m)
4	7.59	1.73	1.27		
5	2.82	1.51	1.51		
6	9.22	1.81	1.40		
7	9.88		1.64		
8	5.77		1.27		
9	2.84		1.24		
10	2.29		1.41		

### Conclusiones

Como puede observarse, solamente el POE del grupo I-A, tiene valores mayores a 5 mSv y hasta 9.88, esta cifra máxima corresponde al 50% del límite anual permitido para POE, de acuerdo a la Norma Básica de Seguridad y la ICRP-60, que aún no está vigente en México, pero que hemos tratado de implantar en los trabajadores.

Por otro lado las cifras que encontramos del grupo II, III y IV, son similares en valor; para el caso del POE grupos II y III, las dosis equivalentes corresponden a menos del 2% del límite anual. Sin embargo, el personal administrativo grupo IV, sí sobrepasa el límite, ya que es de 1 mSv al año, para público en general.

Sin embargo, de acuerdo a las recomendaciones de la CNSNS, cuando el personal que ocasionalmente está expuesto a la radiación, registra dosis mayores a las establecidas para público en general, lo que debe hacerse es tomar medidas de seguridad y evitar que este personal se continúe irradiando. La normatividad vigente (reglamento general de seguridad radiológica publicado en el DOF 22 de nov de 1998), tiene como límite 5 mSv, por lo que este personal no lo sobrepasa y sí cumple con la normatividad.

En el caso del cardiólogo y las técnicas que acuden al monitoreo electrocardiográfico de los pacientes cardíacos, si se observa una tendencia a valores mayores en cuanto a la lectura de los dosímetros, ya que además de ser parecida a la lectura del POE del grupo I-B, debe considerarse que se estudiaron por un período menor de 12 meses (ver tabla). A partir de este año, se recomendó el uso de delantales de plomo y seguir los principios ALARA de tiempo, distancia y blindaje, para evitar la irradiación de este personal.

### Comentarios

Por experiencia en el departamento de MN, hemos notado que las personas que tienen los conocimientos necesarios en cuanto a la seguridad radiológica, son cuidadosas en el uso

de su dosímetro, en vigilar sus límites mensuales, incluso, tratan de relacionar sus dosis a la cantidad de pacientes que estudiaron o a las posibles suplencias a compañeros que estaban de vacaciones, etc.

De los trabajadores que no habían experimentado el uso de dosímetros por no ser POE, se les dio la indicación adecuada para que la información que se obtiene de los dosímetros, fuera verdadera ya que cuando no se tiene el conocimiento adecuado o no se ha llevado un curso de seguridad radiológica, se tiene la creencia de que el dosímetro "protege de la radiación", se expone a propósito a alguna fuente radiactiva, algunas veces los abren por curiosidad, etc. Así que todas las lecturas fueron tomadas en condiciones de conocimiento del uso de los dosímetros.