



Generación de la curva de brillo en dosímetros de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ para su aplicación en radiología intervencionista

L. Hernández Ruiz¹, T. Rivera Montalvo¹

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria, del Instituto Politécnico Nacional Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

En el área de radiología intervencionista tanto el personal ocupacionalmente expuesto (POE) como el paciente se exponen a altas dosis de radiación debido a las necesidades que se presentan en estos procedimientos. Por ello es importante utilizar la dosimetría clínica para llevar un control de los niveles de radiación a los que se expone el paciente, el POE y la radiación ambiental. En el presente trabajo se fabricaron dosímetros de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ los cuales fueron irradiados para conocer su respuesta y homogeneizar el lote a fin de utilizarlos posteriormente en el área de fluoroscopia, así mismo se obtuvo la curva de brillo de dicho material.

Introducción

La radiología intervencionista es un área de la medicina en la cual se llevan a cabo procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes. Para ello se utiliza un equipo de rayos X llamado fluoroscopio. Durante estos procedimientos los largos tiempos de exposición y el elevado número de imágenes radiográficas que se adquieren implican dosis de radiación más altas a los pacientes y al personal que la radiología convencional^[1]. Uno de los materiales termoluminiscentes más sensibles usados en dosimetría particularmente para mediciones de baja tasa de dosis es el CaSO_4 el cual presenta óptimas características de fading.^[2] Por lo anterior, es importante llevar un control de los niveles de radiación a los que está expuesto el paciente, el POE y también conocer la radiación ambiental, utilizando el fenómeno de termoluminiscencia.^[3]

Procedimiento Experimental

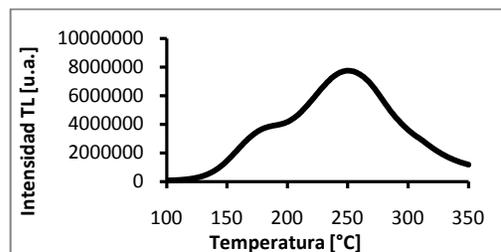
Se fabricaron 336 dosímetros en forma de pastilla con un diámetro de 4mm y espesor de 1mm. Se mezclaron 4g de teflón y 2g de CaSO_4 con nitrógeno líquido durante 20 minutos hasta formar mezcla homogénea. Luego, usando una cuchara con capacidad de 25mg se colocó el polvo en un dado y se aplicó presión. Posteriormente para el sinterizado de las pastillas, se colocaron dentro de una mufla marca Thermolyne comenzando en 40°C hasta 400° y después las pastillas permanecieron a esta temperatura durante una hora. Luego, se irradiaron en el Hospital Central Militar, utilizando una unidad de Co^{60} Theratron 780C a una dosis de 1 Gy, distancia fuente-superficie 80cm y un campo de 10X10cm. Para la lectura de los dosímetros se utilizó un lector marca Harshaw modelo 3500. Los parámetros de lectura fueron los siguientes:

- Temperatura de precalentamiento: 100°C
- Temperatura máxima: 350°C
- Temperatura de borrado: 350°C
- Tiempo precalentamiento: 10seg

- Tiempo de adquisición: 30seg
- Tiempo de borrado: 0seg
- Rapidez: 10°C/seg

Resultados y Análisis

Para la curva de brillo se graficó la intensidad luminosa en función de la temperatura como se muestra en la gráfica 1 la cual es característica del $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$. Se observa que el primer pico aparece a una temperatura de 456K y el segundo a 523K. Dicha gráfica es de gran interés ya que el área bajo la curva proporciona la intensidad total que se obtiene del dosímetro.



Gráfica 1 Curva de Brillo del CaSO_4

Conclusiones

Se consiguió conocer la respuesta de los dosímetros fabricados y se obtuvo la curva de brillo que se menciona en la literatura, de esta manera se homogeneizó el lote para posteriormente obtener la curva de calibración y utilizarlos en el área de radiología intervencionista.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y al Hospital Central Militar (HCM) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] Ruiz Manzano P, Rivas Ballarín MA, Protección radiológica del paciente en cirugía mínimamente invasiva guiada por imagen, Intervencionismo 2007; 7.1: 32-34 (2007).
- [2] Azorin Nieto J., Rivera Montalvo T, Dosimetría Termoluminiscente aplicada en Medicina, 67, (2006)
- [3] Azorin Nieto J., Gonzalez M. G, Gutierrez C.A., Preparation and dosimetric properties of a highly sensitive $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ thermoluminescent dosimeter, Health Physics vol 46 no. 2 pp 269-274 (1984)