



Efecto de la radiación ionizante en poliuretano de grado médico

P. Ceron^a, L. Paredes^b, J.A. Calderon^a

^aCentro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-IPN, México, D.F., México

^bInstituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Ocoyoacac, Méx., México

Resumen

Se realizaron pruebas eléctricas para verificar el funcionamiento de un marcapasos monocameral modelo Quantum II de la marca Intermedics. Sin embargo tanto la batería como el generador de pulsos no funcionaron. Se determinó la composición de la carcasa del dispositivo por medio de difracción de rayos x y espectroscopía por dispersión de electrones encontrándose que se trata de titanio posiblemente ASTM 1. Al pulverizar una muestra del bloque de conexión y formar una pastilla de KBr, al obtener su espectro se encontraron bandas pertenecientes al poliuretano.

Introducción

El poliuretano es un material ampliamente utilizado en dispositivos médicos implantables, tales como los bloques de conexión de los marcapasos y los aislantes de los electrodos. Existe la posibilidad de que algunos pacientes que son usuarios de estos dispositivos tengan la necesidad de recibir radioterapia externa. Por eso se requiere conocer los efectos inducidos por la radiación ionizante en dicho polímero.

Procedimiento Experimental

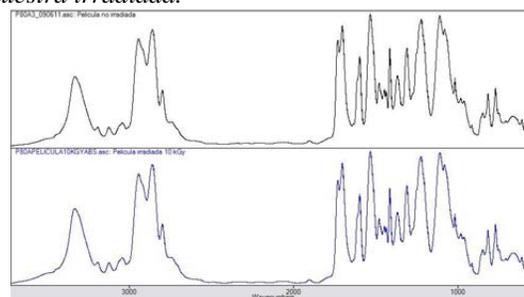
En el presente estudio se irradiaron muestras de Pellethane 2363 80A que es un poliuretano termoplástico de grado médico. Se empleó la misma energía y dosis absorbida de un tratamiento de radioterapia externa en pelvis, mediante un acelerador lineal de rayos X de 6 MeV y una dosis absorbida de 60 Gy a isocentro. También se reprodujo la irradiación correspondiente a la esterilización gamma del material (1, 5, 7.5, 10 y 25 kGy). Los efectos inducidos por la radioterapia y por la esterilización en el material se estudiaron mediante un análisis del enlace químico, estructura molecular e identificación de los grupos funcionales del polímero, usando la técnica de la espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier en la región media del IR.

Resultados y análisis

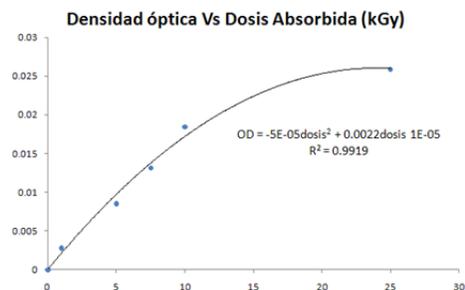
No se encontraron cambios en el espectro infrarrojo de las películas y polvos en las dosis suministradas.

Los pellets tampoco presentaron cambios en su espectro para una dosis de 60 Gy, sin embargo a partir de una dosis de 5 kGy se presentó amarillamiento del material debido a la presencia de oxígeno durante la irradiación.

Fig. 1 Comparación del espectro infrarrojo de película testigo con muestra irradiada.



De acuerdo al grado de amarillamiento se construyó una curva con la densidad óptica al escanearse el material. **Fig. 2** Curva de densidad óptica.



Conclusiones

El Pellethane 2363 80A es resistente a un tratamiento de radioterapia por lo que no hay incidencia del material en una falla del sistema del marcapasos (generador de pulsos – electrodos).

Agradecimientos

Agradecemos al personal técnico del CICATA Legaria e ININ por el apoyo brindado al proyecto.

Bibliografía

- [1] Biomedical applications of polyurethanes, Vermette, 2001.
- [2] Failure of Plastics and Rubber Products Causes, Effects and Case Studies Involving Degradation, Wright, 2001.
- [3] The effects of sterilization methods on plastic and Elastomers Data book, Massey 2005.
- [4] Guidance for Industry: Guidance for the Submission of Research and Marketing Applications for Permanent Pacemaker Leads and for Pacemaker Lead Adaptor Submissions, FDA, 2000