

Creación de materiales más inocuos y limpios mediante tratamiento nuclear

Andrew Green



Este apósito tiene una lámina de hidrogel que favorece la cicatrización de la herida, y es más fácil y menos doloroso de retirar.

(Fotografía: S. Henriques/OIEA)

Desde filtros de agua y pantallas para lámparas hasta suelas de calzado y vendas: cada vez son más los productos de consumo que se fabrican actualmente con nuevos materiales producidos mediante técnicas nucleares.

“Los últimos adelantos en el tratamiento de determinados polímeros están aumentando la productividad y propiciando un alivio de la carga sobre el medio ambiente”, afirma Masao Tamada, Director General del Instituto de Investigación Avanzada sobre la Radiación de Takasaki en el Sector de Investigación sobre Ciencias Nucleares del Organismo de Energía Atómica del Japón y reconocido experto en la materia.

El OIEA ofrece una plataforma para la cooperación en esa esfera, al prestar apoyo a expertos experimentados como el Sr. Tamada para que capaciten a profesionales de otros países en la elaboración de esos materiales especializados de plástico y basados en geles.

El Sr. Tamada, al frente de un curso regional de capacitación del OIEA impartido en Malasia en agosto de 2016, enseñó métodos avanzados de injerto inducido por radiación para aplicaciones ambientales e industriales a participantes de Bangladesh, China, Filipinas, la India, Indonesia, Malasia, Myanmar, el Pakistán, la República de Corea, Sri Lanka, Tailandia y Viet Nam. En un taller anterior del OIEA, el Sr. Tamada preparó un protocolo sobre métodos especializados de injerto inducido por radiación, al que ahora se puede acceder en línea.

Nuevas aplicaciones médicas de los polímeros tratados por irradiación

Mediante el uso de radiación, como rayos gamma, rayos X, electrones acelerados o haces iónicos, es posible modificar o reforzar polímeros como los plásticos o los materiales basados en geles para crear formaciones de enlace nuevas y más resistentes (véase el recuadro “Base científica”). El refuerzo y la mejora de los polímeros con radiación es una técnica que se ha utilizado durante decenios para fabricar productos comerciales, como partes termorresistentes de motores de automóviles y tubos termorretráctiles, láminas de espuma y neumáticos.

Los últimos avances en el sector del tratamiento con radiaciones están dando lugar a usos más novedosos e innovadores de los polímeros irradiados, como láminas de hidrogel para uso médico, en el tratamiento de quemaduras y heridas, y para su uso en radioterapia, en el tratamiento del cáncer.

“Gracias a las láminas de hidrogel con una elevada concentración de agua, que se crean aplicando radiación para reticular los materiales, las heridas cicatrizan más rápido que si las láminas estuvieran secas”, explica el Sr. Tamada. “El uso de irradiación para reticular los polímeros es la única manera de producir esos hidrogeles elásticos que presentan una elevada concentración de agua”.

Los mismos geles claros y transparentes se pueden utilizar en radioterapia para ayudar a medir y mantener dosis inocuas y efectivas de radiación, ámbito que se conoce como dosimetría. Las láminas de hidrogel se pueden emplear para determinar simultáneamente los niveles de radiación y las zonas expuestas a esta, que pueden variar de un paciente a otro. Esta información resulta útil para preparar las sesiones de radioterapia, según indica el Sr. Tamada.

“Las láminas también se pueden retirar de manera menos dolorosa que las gasas convencionales y, al ser transparentes, los hidrogeles médicos permiten monitorizar continuamente el proceso de cicatrización”, afirma el Sr. Tamada.



Las vendas de hidrogel creadas aplicando radiación se pueden utilizar para el tratamiento de quemaduras y heridas.

(Fotografía: S. Henriques/OIEA)

BASE CIENTÍFICA

Reticulación de polímeros con radiación

Los materiales de plástico y basados en geles se forman a partir de cadenas de polímeros reticulados y esterilizados mediante rayos gamma o haces de electrones. Los polímeros se mezclan en agua, se introducen en moldes o tubos, se envasan, se precintan y, a continuación, se reticulan y esterilizan exponiéndolos a la radiación. Las técnicas de reticulación con radiación son mucho más seguras que las técnicas químicas y no generan impurezas porque no utilizan sustancias químicas. La radiación puede romper enlaces químicos y crear otros nuevos que modifiquen las propiedades químicas, físicas y biológicas de un material sin someterlo a procesamiento químico adicional y sin volverlo radiactivo. De esa forma se pueden rediseñar polímeros a nivel molecular para desempeñar una función específica.

En el caso de los hidrogeles, la reticulación da lugar a una conexión de los polímeros para formar un gel, que es denso, maleable y transparente. Los hidrogeles de apósitos para heridas contienen entre un 70 % y un 95 % de agua y son biocompatibles. No se adhieren a la herida, la mantienen hidratada para ayudar a la cicatrización, absorben sus supuraciones y son, además, fáciles de almacenar y utilizar.



El gel con polímeros reticulados de este apósito blanco para heridas contiene entre un 70 % y un 95 % de agua y es biocompatible.

(Fotografía: S. Henriques/OIEA)