



Diseño de nanopartículas orgánicas como fotosensibilizadores para la generación de oxígeno singlete

Nelly Gabriela Monjaraz Carrillo¹, Jesús David Lizárraga Navarro¹, Alejandro Valdez-Calderón², Gabriel Ramos-Ortiz² y Mario Rodríguez²

1 Universidad de Guanajuato, División de Ciencias e Ingenierías, 2 Centro de Investigaciones en Óptica, A. C..
monjarazcn2016@licifug.ugto.mx

Dentro de la biomedicina los tratamientos con gran especificidad hacia cierta patología conllevan grandes ventajas para el paciente. Por esto, la terapia fotodinámica (PDT) ha captado recientemente la atención por su capacidad de utilizar luz para activar selectivamente la generación de sustancias tóxicas para la célula. Aunque la PDT es un tratamiento con grandes avances, su uso clínico es limitada debido a los fotosensibilizadores, ya que la mayoría tiene una vida media corta en el tejido, además de su poca solubilidad en agua y eliminación tardía del cuerpo, lo que provoca la reducción del rendimiento cuántico de generación de oxígeno singlete (1O_2) y produce secuelas perjudiciales para el paciente.

Se fabricaron nanopartículas de sílice dopadas con un fluoróforo polimérico etiquetado como POH-455, y se decoró su superficie con grupos aminos mediante una variación del proceso de Stöber. Utilizando anhídrido succínico como linker, se modificaron los grupos aminos de la periferia a grupos carboxilo, para así enlazar covalentemente el fotosensibilizador. Las propiedades morfológicas y ópticas de las nanopartículas se analizaron mediante SEM, DLS, espectroscopía de absorción y de emisión. La fotogeneración de oxígeno singlete de los materiales se evaluó por un método indirecto, que consiste en evaluar la degradación selectiva de un atrapador químico.

Se sintetizaron nanopartículas de sílice esféricas con un tamaño promedio de 60 nm, estas conservaron su morfología después de ser sometidas al proceso de bioconjugación para enlazar sobre su superficie el fotosensibilizador. Se estableció que las nanopartículas bioconjugadas en suspensión acuosa generan oxígeno singlete cuando se excitan a 532 nm. Se obtuvieron los espectros de emisión y absorción del fluoróforo, del fotosensibilizador en solución y de las nanopartículas fabricadas. El análisis de las propiedades ópticas del fluoróforo muestra que su banda de emisión (600 nm) se traslapa con la banda de absorción del fotosensibilizador (550 nm), situación que puede ser empleada para activar la generación de oxígeno singlete por un proceso de transferencia de energía.

Por espectroscopía de absorción y emisión se corroboró la conjugación de las nanopartículas con el fotosensibilizador, también se estableció la generación de oxígeno singlete y la posible transferencia de energía del fluoróforo para activar al fotosensibilizador. La eficiencia cuántica de fluorescencia de las nanopartículas muestra una relación con la propiedad de generar oxígeno singlete.