

13/06/2019

Estabilización de nanopartículas de plata con antibióticos para la obtención de tejidos con capacidad antimicrobiana



Cada vez más a menudo se utilizan las nanopartículas de plata (AgNPs) como agentes antibacterianos para la fabricación de materiales textiles con propiedades microbicidas. Desde el Departamento de Química de la UAB, se ha conseguido estabilizar satisfactoriamente estas nanopartículas de plata, a partir de la síntesis de ligandos derivados de antibióticos y se ha demostrado que su dispersión en la superficie de materiales textiles les confiere de forma eficaz actividad microbicida.

Los materiales antimicrobianos tienen la capacidad de inhibir el crecimiento de microorganismos tales como bacterias, hongos, levaduras y algas. Existe una elevada demanda de materiales textiles microbicidas con diversa aplicabilidad como por ejemplo su uso en equipos de cirugía dental, en el embalaje de alimentos, y en hospitales. La eficacia de la plata como agente antibacteriano ha sido conocida durante siglos y, con la aparición de las nanopartículas de plata (AgNPs), su utilización está creciendo considerablemente. Las AgNPs más pequeñas poseen una relación superficie-volumen mayor y, por tanto, son muy eficaces a la hora de interactuar con los microorganismos.

Aprovechando nuestra experiencia tanto en el campo de la preparación de tejidos funcionales

como en la síntesis de nanomateriales, nos planteamos primero sintetizar ligandos capaces de estabilizar AgNPs que en su estructura poseyeran una unidad antibiótica. Las AgNPs recubiertas por estos derivados de antibióticos se dispersarán en la superficie de telas de algodón con fin de preparar tejidos con potenciales propiedades microbicidas.

Tres fueron los antibióticos de elección, conocidos todos ellos por su actividad bactericida, Eugenol (Eug), Verde de Malaquita (TAM) y fluoroquinolona (FQ). Eug y TAM se derivatizaron con una larga cadena hidrocarbonada que posee un tiol terminal (-SH), un grupo funcional muy apreciado en la estabilización de NPs metálicas. En el caso de la FQ, y con la finalidad de preparar AgNPs solubles en agua, se modificó su estructura a través de una unión covalente con una larga cadena polioxietilenada (PEG). Una vez preparados los estabilizantes, se llevó a cabo la síntesis de las AgNPs (Figura 1). El método empleado fue el mismo para los tres antibióticos, se mezcló el estabilizante correspondiente con el precursor de plata (nitrato de plata) en una mezcla de THF/agua bajo agitación vigorosa. Seguidamente se añadió el agente reductor (NaBH_4) responsable de la reducción de los cationes Ag(I) a Ag(0) elemental. Las AgNPs se caracterizaron completamente.

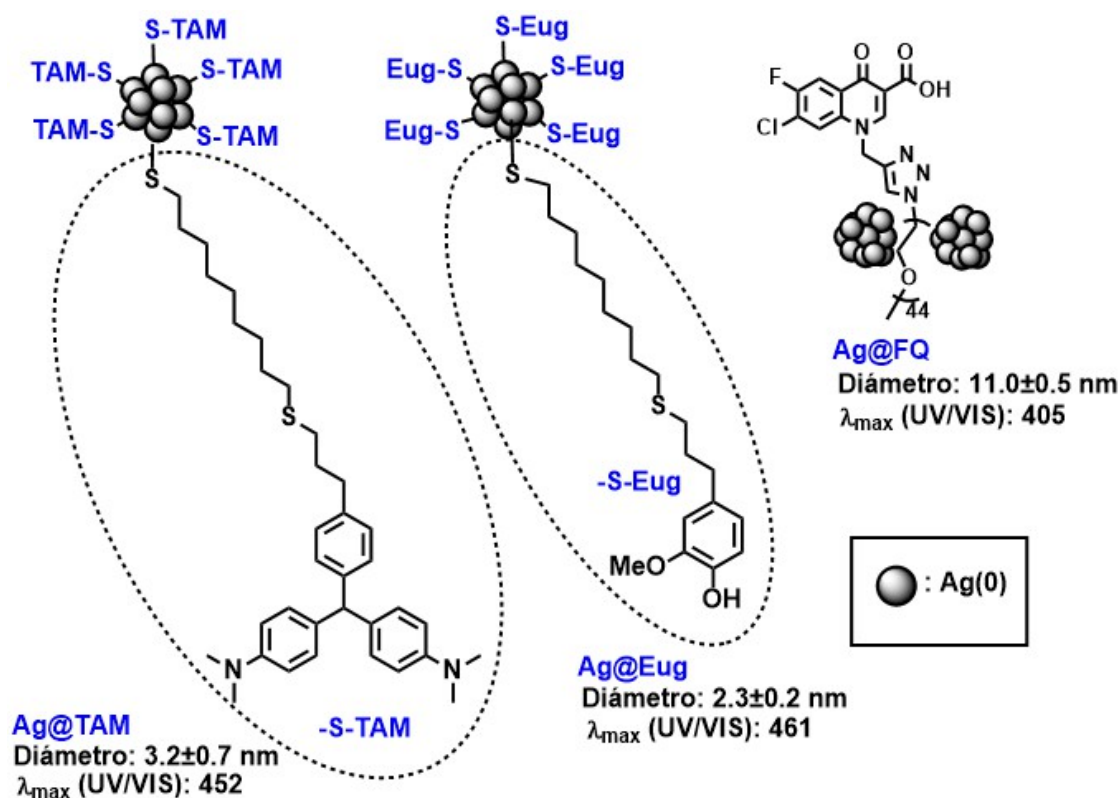


Figura 1. AgNPs estabilizadas por derivados de antibióticos de tipo TAM, Eug y FQ.

Con el objetivo de preparar tejidos antimicrobianos las AgNPs se dispersaron sobre tejido de algodón y después se analizó su actividad frente a cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los ensayos microbicidas se llevaron a cabo en colaboración con la Prof. M. Llagostera y la Dra. Pilar Cortés del Departamento de Genética y Microbiología de la UAB. En estos estudios se ha demostrado que la actividad microbicida de las telas depende del tipo de recubrimiento que envuelve las NPs, del antibiótico utilizado y de su hidrofiliia. En el caso

de la tela impregnada con Ag@TAM se observó un decrecimiento importante del número de *Staphylococcus aureus* de 3 unidades logarítmicas de magnitud con respecto a un blanco. La tela recubierta de Ag@FQ mostró actividad antimicrobiana para las dos cepas ensayadas, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*.

En resumen, hemos modificado satisfactoriamente tres antibióticos que se han utilizado como estabilizantes de nanopartículas de Ag(0). Su dispersión sobre tejidos de algodón ha dado lugar a telas con actividad antimicrobiana, especialmente en los casos de las telas impregnadas con Ag@TAM y Ag@FQ, y por lo tanto son materiales con posibles aplicaciones médicas (ej. tiritas y vendajes).

Albert Granados, Roser Pleixats, Rosa María Sebastián, Adelina Vallribera

Área de Química Orgánica

Departamento de Química

Universitat Autònoma de Barcelona

Adelina.Vallribera@uab.cat

Referencias

Maria Montagut, Ana & Granados Toda, Albert & Ballesteros, Anna & Pleixats, Roser & Llagostera, Montserrat & Cortés, Pilar & María Sebastián, Rosa & Vallribera, Adelina. (2019). **Antibiotic protected silver nanoparticles for microbicidal cotton**. *Tetrahedron*. 75. DOI: [10.1016/j.tet.2018.11.035](https://doi.org/10.1016/j.tet.2018.11.035).

[View low-bandwidth version](#)