



Rev Mex Med Forense, 2019, 4(suppl 2):15-18

ISSN: 2448-8011

Evaluación del efecto antimicrobiano de las nanopartículas de plata en placa dentobacteriana aislada de pacientes

Artículo original

Evaluation of the antimicrobial effect of silver nanoparticles in dental plaque isolated from patients

Díaz Gutiérrez, Jesús Omar¹; Reyes López, Simón Yobanny²; Cuevas González, Juan Carlos³; Donohué Cornejo, Alejandro³; Nava Martínez, Salvador David⁴; Espinosa Cristóbal, León Francisco⁵

¹ Pasante, Departamento de Estomatología, UACJ. ² Dr. en Ingeniería de Materiales, UACJ. ³ Dr. en Ciencias Biomédicas, UACJ. ³ Dr. en Ciencias Biomédicas, UACJ. ⁴ especialista en Ortodoncia, UACJ. ⁵ Dr. en Ingeniería de Materiales, UACJ.

Corresponding author: León Francisco Espinosa Cristóbal, leohamet@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las nanopartículas de plata (AgNPs) se le han dado múltiples usos en el área de la salud. Se ha observado que tiene un potencial como bacteriostático y bactericida. La caries dental y las enfermedades periodontales son enfermedades infecciosas

multifactoriales las cuales son consideradas un problema de salud pública en el mundo. En la actualidad se ha relacionado a la bacteria del *Streptococcus mutans* (SM) como el principal agente etiológico de las enfermedades bucales posicionándolo como el más virulento microorganismo responsable de la caries dental principalmente (Palmer, 2006).

Existen alrededor de 800 microorganismos en la cavidad bucal que se han encontrado como parte de la PD; algunos de ellos los integran los *Lactobacillus*, *actinomicetes* y otros tipos de *Streptococcus* que también participan en menor frecuencia y severidad (Nakano & Ooshima, 2009). Recientemente, la nanociencia y la nanotecnología han desarrollado nuevos y mejores materiales con propiedades físicas y químicas excelentes. Las AgNPs han demostrado buena actividad antimicrobiana (Espinosa-Cristóbal et al., 2009); sin embargo, escasa información relacionada con el efecto antimicrobiano de las AgNPs y su efecto en placa dentobacteriana ha sido reportada.

OBJETIVOS

Determinar el efecto antimicrobiano y de sustentividad de las AgNPs en muestras de placa dentobacteriana de pacientes con caries y enfermedad periodontal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se sintetizaron dos tamaños de AgNPs de acuerdo con una técnica previamente reportada. La muestra de placa dentobacteriana fue recolectada con la ayuda de un palillo de madera

previamente esterilizado de cinco pacientes de edades que oscilaban entre los 13 y 60 años con caries y enfermedad periodontal activa. Una vez cultivada la muestra, se estandarizó la concentración de la suspensión a través de espectrometría hasta obtener una concentración de 1.3×10^6 unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL). El efecto antimicrobiano fue evaluado a través de ensayos de micro dilución y la actividad de sustentividad se realizó de forma acuosa en un periodo de 48 h a través de espectrometría. El grupo control fue clorhexidina al 12%. Todas las evaluaciones fueron hechas por triplicado.

RESULTADOS

Se obtuvieron dos tamaños de AgNP (5.2 nm y 17.5 nm), de forma esférica y con buena distribución en el tamaño. En todas las muestras recolectadas se observó inhibición bacteriana por parte de las AgNP la cual presentaba una concentración de 5.19 $\mu\text{g/mL}$; sin embargo, se observó que las nanopartículas de menor tamaño presentaron una inhibición más exitosa en comparación con las grandes (Figura 1). Además, las nanopartículas más pequeñas mostraron más nivel de sustentividad que las más grandes. (Figura b).

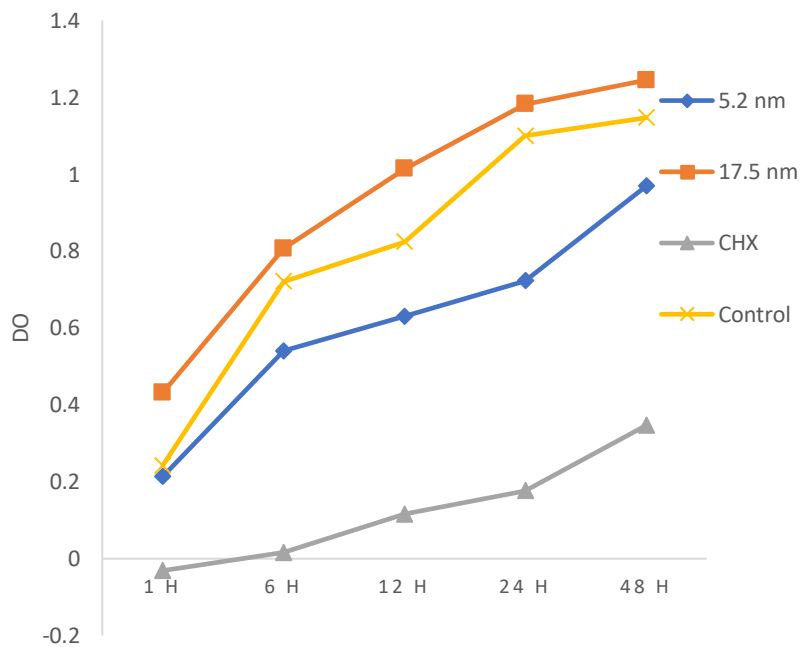
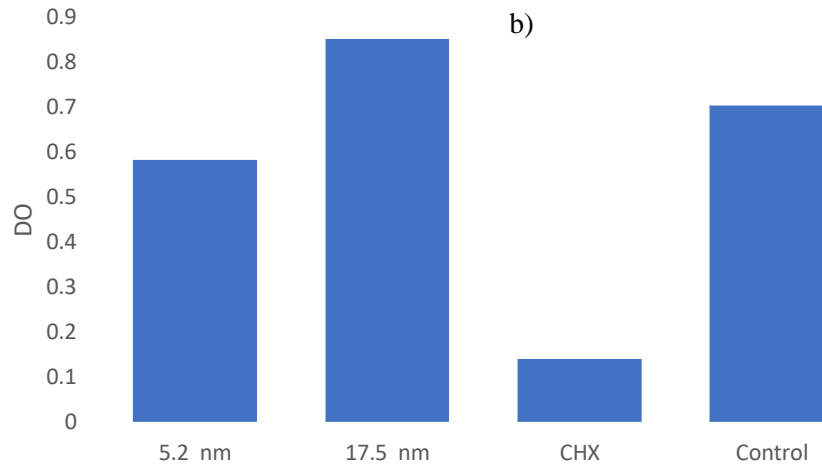


Figura 1. Niveles de densidad óptica. a) Actividad antimicrobiana; b) actividad de sustentividad.

DISCUSIÓN

En este estudio se demostró que las AgNPs tienen un gran potencial como bacteriostático-bactericida mostrando resultados positivos, en diferentes estudios han determinado la

actividad antimicrobiana de las AgNPs con tamaños de partículas muy similares a las de nuestro estudio determinando que dicha actividad depende del tamaño de las nanopartículas (Espinosa-Cristóbal et al., 2009) Nuestros resultados indican que el efecto antimicrobiano de la AgNPs asociado al tamaño de la nanopartícula posiblemente se relacione a un aumento de liberación de iones plata, aumento del área de contacto y posible penetración al interior de la célula bacteriana generando una alteración metabólica del microorganismo llevándola a la muerte celular bacteriana (Espinosa-Cristóbal et al., 2009; Pérez-Díaz et al., 2016) Estudios han reportado que los grupos de los *Streptococcus* (*Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus salivarius* y *Streptococcus vestibularis*) son los constituyentes más importantes de la flora bucal (Martínez-Robles et al., 2016). Una vez analizado y comparado la actividad antimicrobiana contra los microorganismos, se identificó que la clorhexidina mostro mejores efectos, mientras que las AgNPs mostraron buenos resultados, pero en menor proporción que la clorhexidina. Se debe mencionar también que las concentraciones de la clorhexidina utilizada en el estudio fueron mayores (97.08 µg/mL) que la concentración de AgNPs (5.19 µg/mL). Se identificó que las partículas de menor tamaño demostraron mejor desempeño que las de mayor tamaño, es necesario realizar más estudios *in vitro* e *in vivo* con diferentes concentraciones de AgNPs para comprender por completo el potencial que esta sustancia posee en relación con sus propiedades fisicoquímicas.

REFERENCIAS

1. Espinosa-Cristóbal, L. F., Martínez-Castañón, G. A., Martínez-Martínez, R. E., Loyola-Rodríguez, J. P., N. Patiño-Marín, Reyes-Macías, J. F., & Ruiz, F. (2009). Antibacterial effect of silver nanoparticles against *Streptococcus mutans*. *Materials Letters*.
<https://doi.org/10.1016/j.matlet.2009.09.018>
2. Martínez-Robles, Á., Loyola-Rodríguez, J., Zavala-Alonso, N., Martínez-Martínez, R., Ruiz, F., Lara-Castro, R., ... Espinosa-Cristóbal, L. (2016). Antimicrobial Properties of Biofunctionalized Silver Nanoparticles on Clinical Isolates of *Streptococcus mutans* and Its Serotypes. *Nanomaterials*.
<https://doi.org/10.3390/nano6070136>
3. Nakano, K., & Ooshima, T. (2009). Serotype classification of *Streptococcus mutans* and its detection outside the oral cavity. *Future Microbiology*, 4(7), 891–902.
<https://doi.org/10.2217/fmb.09.64>
4. Palomer, R. L. (2006). Dental caries in children: A contagious disease. [Spanish] Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. *Revista Chilena de Pediatría*, 77, 56–60.
5. Pérez-Díaz, M., Alvarado-Gomez, E., Magaña-Aquino, M., Sánchez-Sánchez, R., Velasquillo, C., Gonzalez, C., ... Martínez-Gutierrez, F. (2016). Anti-biofilm activity of chitosan gels formulated with silver nanoparticles and their cytotoxic effect on human fibroblasts. *Materials Science and Engineering C*.
<https://doi.org/10.1016/j.msec.2015.11.036>