

5. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

COMPARACIÓN DE LA PROPIEDAD BACTERICIDA DE CLORO VS PLATA COLIDAL SOBRE LA CEPA BACTERIANA *ESCHERICHIA COLI* DH5-ALFA

Jessica Lizeth Diez Larios 1 , Nicte Susana Alvarado Pérez 1 , Fátima López Alcaraz 2 , Alin Jael Palacios Fonseca 2 , Karmina Sánchez Meza 2 , Joel Cerna Cortés 2

Facultad de Medicina de la Universidad de Guadalajara. 2 Facultad de medicina de la Universidad de Colima. Autor de correspondencia: joelcerna@ucol.mx

Introducción

En la búsqueda constante de métodos eficientes para controlar la propagación de patógenos y mantener la higiene en diversas aplicaciones, la plata coloidal y el cloro han emergido como desinfectantes de interés. La eficacia de estos agentes antimicrobianos ha sido ampliamente estudiada en diferentes contextos, desde el tratamiento de agua potable hasta la desinfección de superficies, desinfección de frutas y verduras, así como de productos médicos.

Objetivo

Este trabajo propone explorar la eficiencia de la plata coloidal y del cloro como agentes bactericidas de la cepa *Escherichia coli* DH5-alfa.

Materiales y métodos

Se cultivó una colonia de *Escherichia coli* DH5-alfa en medio de cultivo caldo LB, el cual alcanzó una densidad óptica espectrofotométrica (medida a una longitud de onda de 600 nm) de 0.375 (cultivo madre). Dentro de una campana de flujo laminar, se adicionó a tres probetas estériles (de 100 mililitros) 40 mililitros de este cultivo madre. La primera probeta sirvió como control; a la segunda probeta con el cultivo bacteriano se adicionó 200 microlitros de cloro (cloralex®) y a la tercera 200 microlitros de plata coloidal (microdyn ®); se colocó un pedazo de parafilm en la boca de las probetas y se procedió homogeneizar. Con cada uno de los respectivos cultivos, utilizando tubos de ensayo y caldo LB estériles, se realizaron diluciones 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000, 1/100000, 1/1000000. 1 mililitro de cada dilución fue colocado en una caja Petri (rotulada con la dilución correspondiente) a la cual se adicionó medio agar LB líquido estéril a una temperatura de 45°C. Posteriormente, las placas fueron incubadas a 37°C durante 24 horas. Finalmente, para evaluar el efecto de los desinfectantes con respecto al control, se tomaron las diluciones 1/10,000 y 1/100000 donde fue posible contabilizar las colonias.

Resultados

La plata coloidal fue 100 veces más eficiente en eliminar la bacteria *Escherichia coli* DH5-alfa con respecto al cloro (Figura 1).

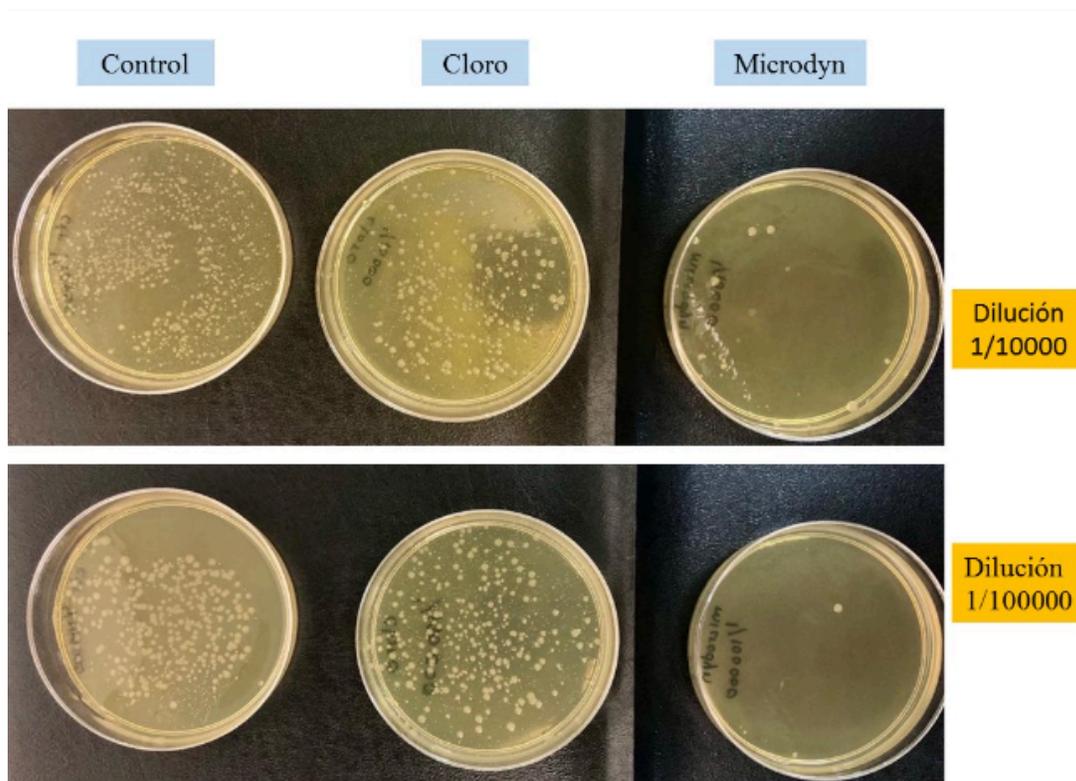


Figura 1. Se aprecia que el crecimiento bacteriano es abundante sin presencia de microbicidas (control) y que la plata coloidal (Microdyn®) es 100 veces más eficiente que el hipoclorito (Cloralex®).

Conclusión

El cloro, en forma de hipoclorito o cloro gaseoso, es un agente desinfectante ampliamente utilizado. Su eficacia radica en su capacidad para inactivar microorganismos a través de la alteración de las proteínas y ácidos nucleicos esenciales.

El cloro puede reaccionar con compuestos orgánicos presentes en las células microbianas, lo que lleva a la interrupción de su función y reproducción (1).

A pesar de su eficacia, es importante destacar que el cloro también puede formar subproductos de desinfección, como trihalometanos, que plantean preocupaciones para la salud humana a largo plazo (2).

La plata coloidal, una suspensión de partículas de plata en un medio acuoso, ha sido valorada por sus propiedades antimicrobianas desde la antigüedad. Su eficiencia radica en la liberación controlada de iones de plata (Ag^+) en presencia de microorganismos, lo que interrumpe múltiples procesos biológicos esenciales, como la función enzimática y la permeabilidad de las membranas celulares. Además, la plata coloidal también puede generar especies reactivas de oxígeno, exacerbando el estrés oxidativo en los microorganismos (3). Estudios han demostrado su eficacia contra una amplia gama de patógenos, incluyendo bacterias, virus y hongos (3). El presente estudio demostró que la plata coloidal comercial (Microdyn es 100 veces más eficiente para eliminar la cepa *Escherichia coli* DH5-alfa. Sin embargo, es crucial considerar la concentración de plata coloidal, ya que niveles excesivos pueden llevar a la acumulación de

plata en el medio ambiente y en organismos, con posibles consecuencias negativas (4,5).

Aspectos éticos

Los residuos fueron tratados de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Bibliografía

1. Jayaramudu T, Raghavendra GM, Varaprasad K, Sadiku R, Ramam K, Raju KM. Iota-Carrageenan-based biodegradable Ag₀ nanocomposite hydrogels for the inactivation of bacteria. (2013) *Carbohydr Polym*; 95(1): 188-194. doi: 10.1016/j.carbpol.2013.02.075.
2. Richardson SD, Plewa MJ, Wagner ED, Schoeny R, Demarini DM. (2007). Occurrence, genotoxicity, and carcinogenicity of regulated and emerging disinfection by-products in drinking water: a review and roadmap for research. *Mutat Res*; 636(1-3): 178-242. doi: 10.1016/j.mrrev.2007.09.001.
3. Kim JS, Kuk E, Yu KN, Kim JH, Park SJ, Lee HJ, Kim SH, Park YK, Park YH, Hwang CY, Kim YK, Lee YS, Jeong DH, Cho MH. (2007). Antimicrobial effects of silver nanoparticles. *Nanomedicine*; 3(1): 95-101. doi: 10.1016/j.nano.2006.12.001.
4. Lansdown AB. (2010). A pharmacological and toxicological profile of silver as an antimicrobial agent in medical devices. *Adv Pharmacol Sci*; 2010: 910686. doi: 10.1155/2010/910686.
5. World Health Organization (WHO). (2017). Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. World Health Organization.