Desinfección de actualidad y calidad en veterinaria.

PALABRAS CLAVE > Desinfección > microorganismos patógenos > medidas sanitarias > contaminación > hiperoxidación > infección

Dr SC Camilo Romero Núñez

Director en Hospital Dermavet

Introducción

En el día a día de la atención médica veterinaria, los pacientes se encuentran expuestos a una gran variedad de microorganismos patógenos que pueden ser transmitidos por aerosoles, por contacto directo e indirecto, independientemente del diagnóstico del paciente. Las instalaciones veterinarias son consideradas un factor de riesgo para contraer infecciones, tanto en pacientes como en personal médico y tutores (Vallejo *et al*., 2016), por lo cual es importante establecer estrictas medidas sanitarias en instalaciones que brinden un servicio médico veterinario.

Microorganismos patógenos en instalaciones veterinarias

Los hospitales veterinarios son una intersección de la interacción humana y animal. Por lo tanto, cuando se investigan agentes asociados con infecciones adquiridas en hospitales en medicina veterinaria, se deben considerar diferentes tipos de agentes: patógenos animales, bacterias resistentes a los antimicrobianos que pueden ser patógenos potenciales para humanos o animales, patógenos zoonóticos y microorganismos que son relativamente resistentes a la desinfección ambiental (Portner y Johnson, 2010).

Se sabe que los animales de compañía tienen contacto estrecho con el suelo y con superficies durante el examen clínico y en el transcurso de la realización de procedimientos médicos, por lo que es más probable que los pisos de los hospitales veterinarios estén contaminados con material infeccioso (Murphy *et al*., 2010).

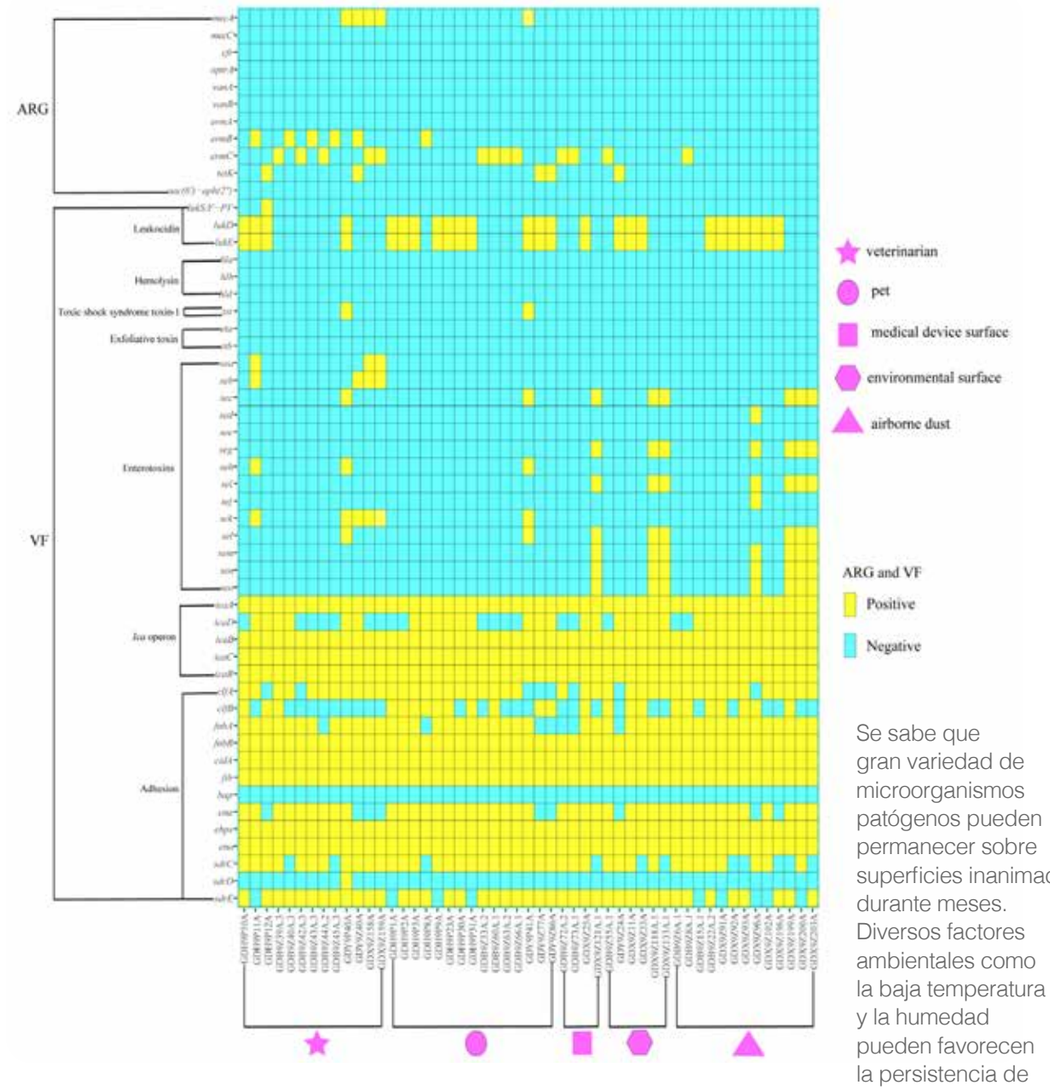

Figura 1. Genes de resistencia a antibióticos y perfiles de genes de virulencia en *Staphylococcus aureus* de diferentes fuentes de varios hospitales veterinarios. VF: Gen de virulencia (Chen *et al*., 2020).

Se sabe que gran variedad de microorganismos patógenos pueden permanecer sobre superficies inanimadas durante meses. Diversos factores ambientales como la baja temperatura y la humedad pueden favorecen la persistencia de bacterias, hongos y virus (Kramer *et al*., 2006). ▸▸

ESTERIPHARMA
INNOVANDO SOLUCIONES PARA LA SALUD

Léalo en web

Figura 2. Procedimiento de desinfección.

Las bacterias existen en la Naturaleza bajo dos formas o estados: a) bacterias planctónicas, de libre flotación, y b) bacterias biofilm, en colonias de microorganismos sésiles. Los biofilms se crean cuando las bacterias libre flotantes perciben una superficie, se adhieren a ella y, a continuación, elaboran señales químicas para coordinar diferenciación y formación de estructura, incluyendo el desarrollo de una cubierta polisacárida protectora (Nazar, 2007).

La capacidad de resistir a desinfectantes y antibióticos hace que las biopelículas sean un problema de salud pública principalmente cuando se utilizan dispositivos médicos. Todas las superficies artificiales utilizadas en medicina pueden ser propensas a la adhesión de biopelículas y, por lo tanto, podrían representar una causa de enfermedades infecciosas agudas o crónicas (Figura 1) (Capelli *et al*., 2007).

Desinfectantes de uso veterinario

La limpieza, desinfección, asepsia y la esterilización son mecanismos indispensables que previenen el desarrollo y la diseminación de agentes patógenos a través del uso de desinfectantes y antisépticos (Figura 2) (Luque, *et al*., 2019). Los desinfectantes son agentes químicos que se utilizan en objetos inanimados para inactivar prácticamente todos los microorganismos patógenos reconocidos actuando de forma inespecífica (Meyer y Cookson 2010).

El mecanismo de acción de los desinfectantes depende del tipo de biocida empleado. Los sitios diana potenciales en bacterias Gram-positivas o Gram-negativas son la pared celular o membrana externa, la membrana citoplasmática, proteínas funcionales y estructurales, ADN, ARN y otros componentes citosólicos. Los tratamientos de desinfección se utilizan en entornos médicos, industriales y domésticos para controlar la biocontaminación de las superficies. Aunque estos tratamientos biocidas eliminan la mayor parte de la contaminación superficial, algunos microorganismos pueden sobrevivir y dar lugar a problemas sustanciales en términos de salud pública (Bridier *et al*., 2011).

El incremento de pacientes con alta susceptibilidad a las infecciones y el desarrollo de microorganismos resistentes a antimicrobianos y desinfectantes, hacen muy difícil su eliminación a cero. Es por eso que la eficiencia en la desinfección va a depender del conocimiento de definiciones, en la selección del desinfectante adecuado y de seguir las normas de uso del producto, como son: su concentración, dilución, tiempo de contacto, pH del agua y características del área o instrumentos donde puede utilizarse (Figura 3) (Diomedi *et al*., 2017).

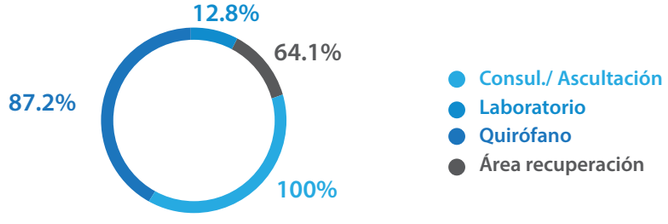

Figura 3. Áreas críticas de desinfección en instalaciones veterinarias.

Finalmente es importante conocer los riesgos que representa para el personal, a partir de la determinación de dosis toxica y sus efectos de los desinfectantes, lo cual permite establecer el equipo de protección necesario, el uso y su almacenamiento; así mismo se debe conocer el método de eliminación de los desinfectantes, con la finalidad de evitar la contaminación de fuentes hídricas potables o de alcantarillado (López *et al*., 2015).

Se sabe del uso de cuaternarios de amonio en procesos de desinfección, sin embargo, estos compuestos pueden producir irritación de piel y mucosas (incluyendo ojos) a altas concentraciones. En personas alérgicas pueden producir dermatitis atópica con irritación nasal o cuadros bronquiales obstructivos, y

en personas en contacto prolongado con el desinfectante pueden ocasionar dermatitis de contacto. Su ingesta accidental puede provocar náuseas, vómitos y dolor abdominal. Es importante señalar que la dilución de estos compuestos sea centralizada y el personal que los manipule utilice siempre guantes. En caso accidental de contacto ocular, de la piel o mucosas, se debe lavar la zona afectada con abundante agua, y en caso de derrame, es necesario utilizar algún material absorbente para retirarlo (Diomedi *et al*., 2017).

SOLUVET®

(Solución electrolizada de superoxidación con pH neutro y especies activas de cloro y oxígeno.

Las soluciones electrolizadas de superoxidación (SES) son soluciones neutras, carentes de color y olor con un alto potencial de reacción óxido-reducción (Tanaka *et al*., 1996). La electrólisis es un proceso en el que una corriente eléctrica pasa a través de agua o alguna solución, generando diversos reactivos químicos que dependen del soluto usado y el material de electrodos. Durante este proceso, las moléculas son jaladas hacia una cámara con polos positivo y negativo, produciendo una solución con radicales libres de hipoclorito de sodio. El producto final es una solución superoxidada con pH neutro de 6.4 a 7.5 (Figura 4) (Eftekharizadeh *et al*., 2016). Esta solución es tratada con características fisiológicas específicas y una solución saturada de cloruro de sodio grado reactivo es sometido a un proceso de electrólisis controlada para la generación de iones (Durán, 2010).

Las (SES) al 0.006% tienen efecto desinfectante y esterilizante, comúnmente son usadas en la desinfección de ambiente, alimento y superficies, además, minimiza los daños potenciales a la salud animal y el medio ambiente (Rojas-Briones *et al*., 2013). Desde su aparición, estas

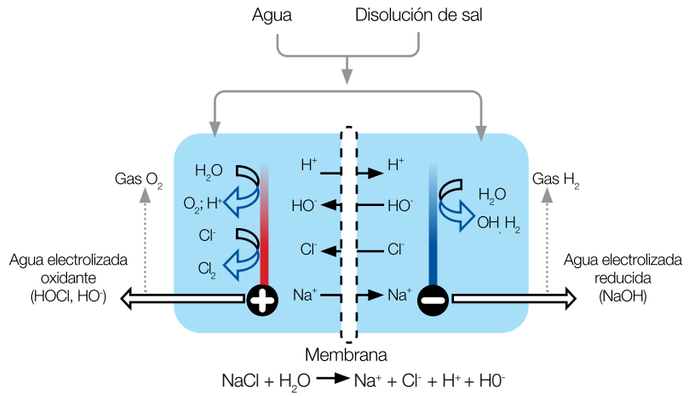

Figura 4. Proceso de electrolisis para la formación de solución electrolizada de superoxidación (Tabernero *et al.*, 2013).

soluciones han llamado la atención por su efectividad contra bacterias, virus, hongos, esporas y micobacterias, así como su nula toxicidad en tejidos y fácil manejo en el almacenamiento, uso y desecho. Su proceso de elaboración esta patentado y representan una opción ecológica al ser un producto que no emplea productos químicos (Cuadro 1) (Treviño-Garza, 2017).

Diversos estudios han reportado la alta efectividad de la SES contra diversos microorganismos patógenos (Cuadro 2), Esteripharma cuenta con sanitizantes y desinfectantes que han sido evaluados contra la actividad antimicrobiana en aislados clínicos bacterianos causantes de infecciones nosocomiales, incluyendo Gram-negativas y Gram-positivas. Se ha concluido que las SES proporcionan una actividad antibacteriana de amplio espectro principalmente en Gran negativos (Figura 5) (Lucio-Sauceda *et al*., 2019) ■

Cuadro 1. Mecanismo de acción de las soluciones electrolizadas de superoxidación con pH Neutro (Kim *et al.*, 2000; Cabello-Gutierrez *et al.*, 2009).

Hongos						
Aspergillus flavus y A. parasticus	*Penicillium digitatum y P. expansum*	*Botrytis cinerea*	*Monilinia fructicola*	*Helmintho-sporium sp.*	*Phytophthora parasítica*	*Candida albicans, C. tropicalis y C. parapsolosis*

Bacterias Gram (+)			
Clostridium difficile	*Mycobacterium*	*Staphylococcus aureus*	*Enterococcus faecalis*

Bacterias Gram (-)					
Escherichia coli	*Kiebsiella pneumoniae*	*Salmonella typhi*	*Acinetobacter baumannii*	*Helicobacter pylori*	*Pseudomonas aeruginosa*

Cuadro 2. Efectividad de las soluciones electrolizadas de superoxidación contra microorganismos patógenos (Jaimes *et al*., 2017; Lucio-Sauceda *et al*., 2019; Nair *et al*., 2019).

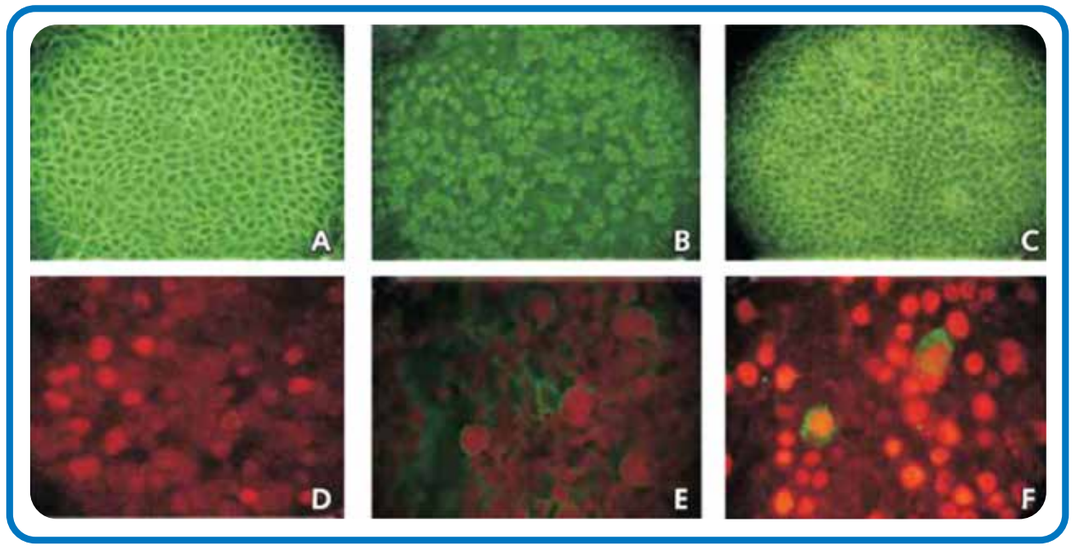

Figura 5. Efecto de la SES en la infección del virus de influenza. **A)** células MDCK sin infectar; **B y C)** detección del efecto citopático producido por la infección del virus de influenza en células MDCK; **D)** inmunofluorescencia de células sin infectar; **E)** detección de antígenos del virus de influenza en células infectadas con el virus de influenza sin tratar con SES; **F)** inmunofluorescencia de células infectadas con el virus de influenza preincubado con la SES durante 15 minutos (Cabello-Gutiérrez *et al*., 2009).

SoluVet® Bio-Seguridad ofrece una alternativa "eficaz y segura" para evitar enfermedades causadas por virus, bacterias y hongos en la clínica veterinaria.

SoluVet®

- **Permite** una desinfección de alto nivel.
- Es un **producto amigable** con los animales, humanos y el medio ambiente.
- **Seguro y eficaz.**
- **Elimina** bacterias, hongos, esporas y múltiples virus entre ellos los coronavirus al 99.999% en tan sólo 30 segundos.
- **Esterilizante en frío** en 15 minutos.

Pruebas de irritabilidad y toxicidad demuestran que SoluVet® es un producto no tóxico y seguro de usar[1].

PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	METODO
Irritabilidad en piel	Valores de irritación: Piel intacta = 0 Piel erosionada = 0 (No irritante)	Grado de irritación de 0 a 0.9 (No irritante)	FEUM 11a. Ed. pág. 411
Irritabilidad ocular	No irritante	No irritante	FEUM 11a. Ed. pág. 412
Seguridad	Al final del período de observación, todos los animales sobrevivieron, la muestra pasa la prueba de seguridad.	Si al final del período de observación, todos los animales sobreviven, la muestra pasa la prueba de seguridad.	FEUM 11a. Ed. pág. 477

1.- Laboratorio LEI. Informe de resultados: Irritabilidad en piel, irritabilidad ocular y Seguridad general. (Mayo, 2015).

Mantengamos ambientes y superficies libres de cualquier patógeno que atente contra la salud animal y humana. **Incorporemos al protocolo de bioseguridad un producto que sea inocuo, seguro, no tóxico y que se pueda utilizar continuamente.**

ESTERIPHARMA® INNOVANDO SOLUCIONES PARA LA SALUD

Referencias

1. Bridier, A., Briandet, R., Thomas, V., Dubois-Brissonnet, F. 2011. Resistance of bacterial biofilms to disinfectants: a review. Biofouling. 27(9):1017-32.

2. Cabello-Gutiérrez, C., Rosete Olvera, D., Manjarrez-Zavala, M.E. 2009. Efecto de una solución electrolizada de superoxidación con pH neutro sobre la infección del virus de influenza A en células MDCK. Rev Inst Nal Enf Resp Mex. 22(4):280-287.

3. Cappelli, G., Ricardi, M., Ravera, F., Ligabue, G., Ballestri, M., Bonucchi, D. 2007. Biofilm on artificial surfaces. Contrib Nephrol. 154:61-71.

4. Chen, L., Tang, Z.Y., Cui, S.Y., Ma, Z.B., Deng, H., Kong, W.L. 2020. Biofilm Production Ability, Virulence and Antimicrobial Resistance Genes in Staphylococcus aureus from Various Veterinary Hospitals. Pathogens. 9(4):264.

5. Diomedi, A., Chacón, E., Delpiano, L., Hervé, B., Jemenao, I., Medel, M. 2017. Antisepticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del comité consultivo de infecciones asociadas a la atención de la salud. Rev. Chilena de infectología. 34(2):156-174.

6. Durán, H. (2010). Soluciones de superoxidación y su evolución tecnológica. Revista Dolor, 3, 4-8.

7. Eftekharizadeh, F., Dehnavieh, R., Noori Hekmat, S., & Mehrolhassani, M. H. (2016). Health technology assessment on super oxidized water for treatment of chronic wounds. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran, 30, 384.

8. Jaimes, G.R., Barajas, V.T., López, V.A., Arteaga, R., García, O.J. 2017. Actividad esporicida de la solución electrolizada con pH neutro en hongos de importancia poscosecha. Revista mexicana de ciencias agrícolas. 19.

9. Kim, C., Hung, Y., Brackett, R. 2000. Roles of oxidation potential in electrolyzed oxiding and chemically modified water for the inactivation of foodrelated pathogens. International Journa or Food Microbiology. 63:19-24.

10. Kramer, A., Schwebke, I., Kampf, G. 2006. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. BMC Infect Dis. 6:130.

11. Lucio-Sauceda, D.G., Urrutia-Baca, V., Gomez-Flores, R., Garza-Ramos, M., Tamez-Guerra, P., Orozco-Flores, A. 2019. Antimicrobial and Anti-Biofilm Effect of an Electrolyzed Superoxidized Solution at Neutral-pH against Helicobacter pylori. Biomed Res Int. 2019:6154867.

12. Luque, G.P., Doñate, M.R. 2019. Conceptos básicos sobre antisepsia y antisépticos. Rev. Medicina Intensiva: 43(S1):2-6.

13. Meyer, B., Cookson, B. 2010. Does microbial resistance or adaptation to biocides create a hazard in infection prevention and control?. J Hosp Infect. 76:200-205.

14. Murphy, C.P., Reid-Smith, R.J., Boerlin, P., Weese, J.S., Prescott, J.F., Janecko, N. 2010. Escherichia coli and selected veterinary and zoonotic pathogens isolated from environmental sites in companion animal veterinary hospitals in southern Ontario. Can Vet J. 51(9):963-72.

15. Nair, H.R., Choudhury, S., Ramachandram, K. 2019. Investigation and review on the efficacy of super-oxidized solution (HYDROCYN aqua®) against biofilm. Wounds Asia. 2(3):52-8.

16. Nazar, J.C. 2007. Bacterial biofilms. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello. 67:61-72.

17. Portner, J.A., Johnson, J.A. 2010. Guidelines for reducing pathogens in veterinary hospitals: disinfectant selection, cleaning protocols, and hand hygiene. Compend Contin Educ Vet. 32(5):E1-11.

18. Rojas-Briones, M.E., Silva-Herzog, F., González-Amaro, A.M., Rodríguez, R. 2013. Comparative assessment of the antimicrobial capacity of an electrolyzed superoxide solution of neutral pH and a hydrogen peroxide-based solution. Revista ADM. 70(4):183-189.

19. Rosario-Pérez, P.J. 2017. Efecto de una solución electrolizada de superoxidación (SES) con pH neutro en las características fisicoquímicas de carne de pollo contaminada con Escherichia coli O157:H7 durante su almacenamiento en refrigeración. Tesis de licenciatura, química de alimentos. Universidad Nacional Autónoma de México.

20. Tabernero de paz, M., Bodas, J., Bartolome, D., Posado, R., Garcias, J., Olmedo, S. 2013. agua electrolizada como higienetizante en producción animal: efectos en sanidad y productividad. Archivos de zootecnia. 62:13-23.

21. Tanaka, H., Hirakata, Y., Kaku, M., Yoshida, R., Takemura, H., Mizukane, R. (1996). Antimicrobial activity of superoxidized water. Journal of Hospital Infection, 34(1):43-49.

22. Treviño-Graza, V.A. 2017. Evaluación in vitro de la motilidad de huevos larvados de Toxocara canis luego de la exposición a compuestos metálicos de transición, ligandos derivados de azoles y Soluvet®. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León.

23. Vallejo Darío Antonio, Benavides Carmenza Janneth, Asta0iza Juan Manuel, Higidio Paula, Benavides Mario Andrés, (2016), "Determinación de las medidas de bioseguridad en clínicas y consultorios de pequeños animales en la ciudad de Pasto, Nariño" Revista Biosalud; 15(2): 55-65.