

Los antisépticos: una visión química

Olivera-Venturo Fiorella¹

RESUMEN

En la actualidad, los antisépticos son ampliamente usados en hospitales y en otros centros de salud en una variedad de aplicaciones tópicas y de superficie. Los antisépticos son sustancias químicas que se aplican sobre piel, heridas o cortes, con la finalidad de destruir o inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos. En el presente trabajo se busca resaltar el conocimiento químico necesario, tales como la composición, concentración química y modo de acción de tres de los antisépticos más sencillos y de uso común como son el alcohol, el agua oxigenada y el alcohol yodado.

Palabras clave: *antisépticos, sustancias químicas, alcohol, agua oxigenada, alcohol yodado. Perú. (Fuente DeCs BIREME).*

The antiseptic ones: a chemical vision

ABSTRACT

Antiseptics are extensively used in hospitals and other health care settings for a variety of topical and hard-surface applications. There are chemicals that are applied on skin, wounds or cuts, in order to destroy or inhibit the growth of pathogenic microorganisms. This paper seeks to highlight the necessary chemical knowledge, such as composition, chemical concentration and mode of action of three antiseptics simple and commonly used, such as alcohol, peroxide and iodine alcohol.

Key words: *antiseptics, chemicals, alcohol, hydrogen peroxide, alcohol iodine. Peru. (Source DeCs BIREME).*

En la actualidad, los antisépticos son ampliamente usados en hospitales y en otros centros de salud en una variedad de aplicaciones tópicas y de superficie. En particular son importantes en el control y prevención de infecciones nosocomiales (1-3). Pero, ¿qué es exactamente lo que hace que estos productos sean usados como antisépticos? No es otra cosa que su componente principal o componente químico activo.

Los antisépticos (proveniente del griego *anti*, contra, y *sépticos*, putrefactivo) son sustancias químicas que se aplican sobre la piel, las heridas o los cortes, con la finalidad de destruir o inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos. A diferencia de los antibióticos, que actúan internamente sobre un objetivo específico dentro del cuerpo, que generalmente son las bacterias, los antisépticos tienen un espectro más amplio de acción a nivel de super-

ficie, que incluye bacterias, hongos, virus, protozoos, e incluso priones (4).

En el presente trabajo se busca ampliar el conocimiento químico de los tres antisépticos más usados en la práctica clínica: alcohol medicinal, agua oxigenada y alcohol yodado (Tabla 1).

ALCOHOL

El alcohol es muy utilizado en los distintos centros de salud como antiséptico cutáneo previo a las inyecciones o extracciones de sangre (5); sin embargo, lo que generalmente conocemos como alcohol es en realidad una mezcla de un alcohol (etílico, propílico o isopropílico), que es el compuesto activo, y agua en una proporción determinada.

¹ Licenciada en Química, docente de la Facultad de Ciencias y Filosofía de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima – Perú.

Para el alcohol 96° (96 % v/v), que es el de mayor venta para uso tópico en nuestro país y no es apto para el consumo humano, el componente principal es el alcohol etílico y su concentración en solución se expresa en grados proof que es una escala alcohólica equivalente a cada unidad de porcentaje de alcohol en el volumen total.

Los alcoholes son moléculas polares que debido a la presencia del grupo funcional hidroxilo (OH) tienen la capacidad de formar puentes de hidrógeno intermoleculares (Figura 1) y ser en su mayoría solubles en agua (solvente polar); siendo propiedad de suma importancia en su acción como antiséptico. Como se observa en la Figura 2, el alcohol causa desnaturalización de las proteínas bacterianas porque al formarse nuevas interacciones entre las cadenas laterales de las proteínas y las moléculas de alcohol se disminuyen las interacciones de puente de hidrógeno entre las cadenas laterales de las proteínas, que son las que mantienen su estructuras secundarias y terciarias, causando interrupción en su actividad celular y muerte celular (4-6).

Varios de los alcoholes usados en la preparación de los antisépticos son de cadena corta por lo que se esperaría un uso similar para el metanol, dado que es el alcohol más sencillo (CH₃OH); sin embargo, es importante aclarar que el metanol es altamente tóxico para el ser humano. Por ejemplo, los alcoholes mal destilados contienen elevadas concentraciones de metanol los cuales son perjudiciales para la salud, ya que la ingesta o absorción de 10 mL de metanol causa ceguera permanente por destrucción del

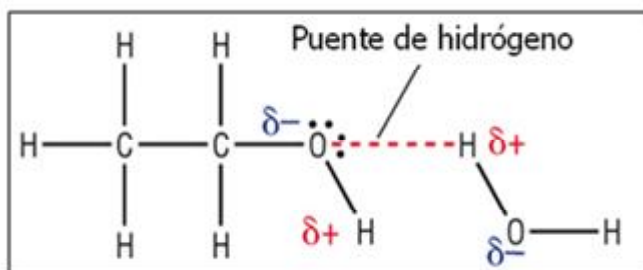



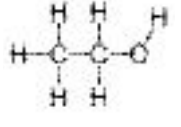

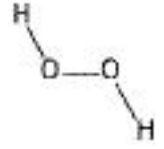


Figura 1. Formación de puente de hidrógeno entre la molécula de etanol y agua

nervio óptico, mientras que si se consume 30 ml las consecuencias son fatales (7-8).

AGUA OXIGENADA

Otro antiséptico muy usado en la práctica clínica para limpiar heridas porque no produce irritación en los tejidos es

Tabla 1. Antisépticos más usados en la actualidad

Antiséptico	Fórmula del compuesto activo
<p>Alcohol Etanol 96°</p> 	<p>CH₃CH₂OH</p> 
<p>Peróxido de hidrógeno Agua oxigenada 10 volúmenes</p> 	<p>H₂O₂</p> 
<p>Yodo Alcohol yodado</p> 	<p>I₂/I₃⁻</p> 

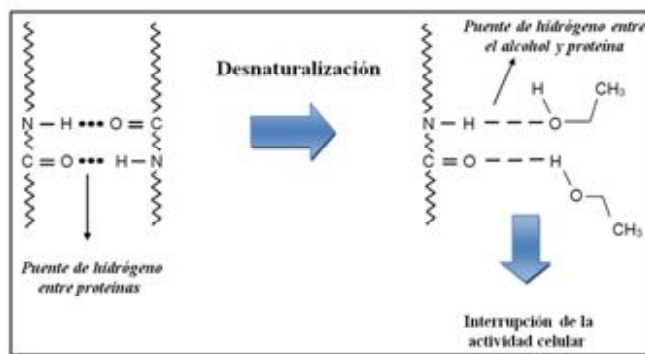
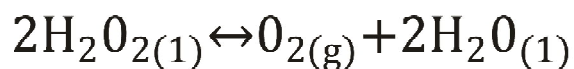


Figura 2. Modo de acción de los alcoholes: desnaturalización de proteínas

el agua oxigenada, que es conocido erróneamente por todos nosotros también como peróxido de hidrógeno. Resulta importante aclarar que el agua oxigenada corresponde a una mezcla de agua y peróxido de hidrógeno, en donde este último es el compuesto activo, que para uso tópico las concentraciones varían entre 3 al 20% v/v (9-10). El agua oxigenada más comercial es una solución de

peróxido de hidrógeno de diez volúmenes que expresa que por cada litro de agua oxigenada se producen diez litros de oxígeno de acuerdo a la ecuación química 1.



Ecuación química 1. Descomposición del peróxido de hidrógeno

Cuando limpiamos una herida con agua oxigenada el peróxido de hidrógeno que es un compuesto muy inestable entra en contacto con la enzima catalasa, (enzima presente en todos los tejidos de los organismos vivos), la cual cataliza la descomposición del peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua, de forma que por acción del oxígeno los grupos sulfhidrilos presentes en las proteínas de las enzimas bacterianas se oxidan formando puentes disulfuro, lo que cambia la conformación de dichas enzimas bacterianas, causando pérdida de su función y como consecuencia la muerte celular de las bacterias (Figura 3) (11).

ALCOHOL YODADO

El alcohol yodado o tintura de yodo ha sido empleado por muchos años para la preparación de la piel antes de una cirugía. Este antiséptico, al igual que el alcohol y el agua oxigenada, es una solución que en este caso tiene al yodo elemental, el componente activo, yoduro de potasio (KI) o yoduro de sodio (NaI) disueltos en al menos diez veces su volumen en alcohol etílico, ya que soluciones muy concentradas de este antiséptico puede dañar los tejidos, causando dolor, irritación y decoloración de la piel.

La función del yoduro de potasio o yoduro de sodio en la solución es incrementar la solubilidad del yodo elemental, mediante la formación del anión triyoduro (I_3^-), que es más soluble en solución (ecuación química 2).

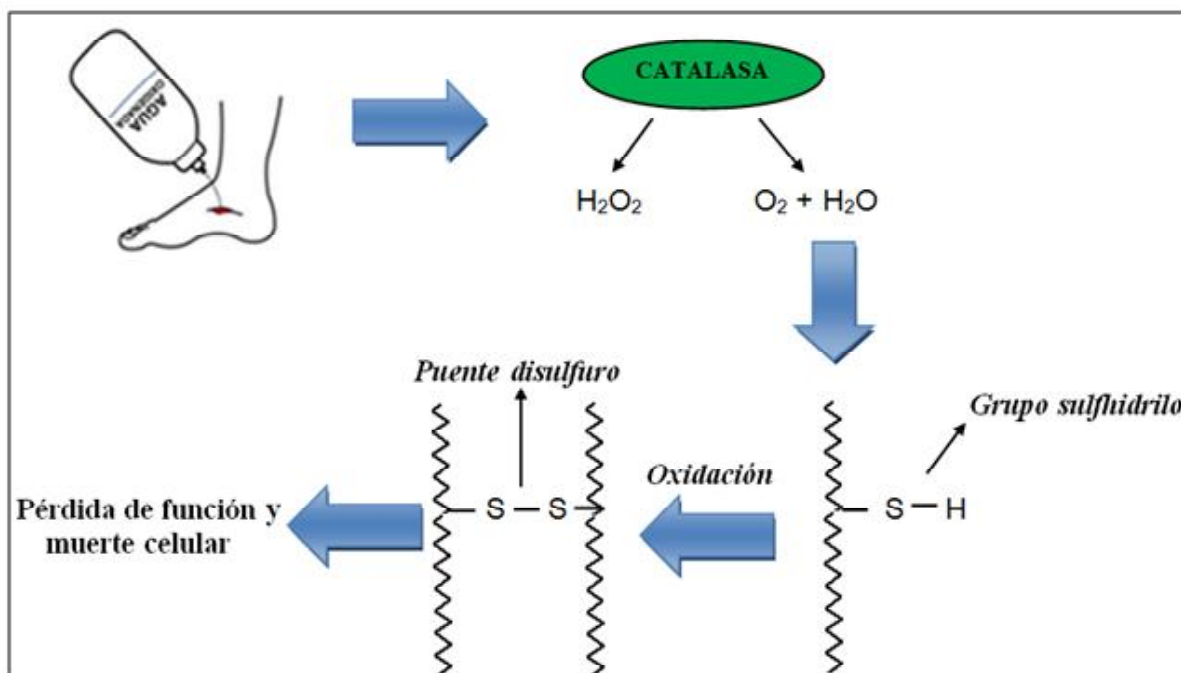
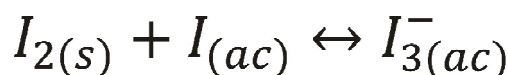


Figura 3. Modo de acción del peróxido de hidrógeno: modificación de proteínas

Ecuación química 2. Reacción de formación del anión triyoduro.

La eliminación de bacterias por muerte celular se debe a que el yodo libre presente en el alcohol yodado se adiciona a los residuos tirosina de las proteínas bacterianas haciendo que estas cambien sus estructuras y, por ende,

pierdan funciones (Figura 4a). Además, como se puede observar en la Figura 4b, el yodo también se adiciona a los enlaces $\text{C}=\text{C}$ de los ácidos grasos alterando las membranas celulares bacterianas. Sumado a todo lo mencionado, la formación del anión triyoduro incrementa la propiedad antibacteriana del alcohol yodado, inclusive cuando la concentración de esta especie sea baja (12).

CONCLUSIÓN

Finalmente, queda claro que los productos antisépticos son importantes en la práctica clínica; por lo que este trabajo se enfocó en resaltar el conocimiento químico necesario: composición y concentración química y modo de acción de tres de los antisépticos más sencillos y de uso común como son el alcohol, el agua oxigenada y el alcohol yodado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Larson E. Antiseptics. APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practices, Olmstad, R.N. St. Louis: Mosby-Year Book. 1996.
2. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. Public Health Rep. 2007; 122 (2): 160-166.
3. Batalla A, García-Doval I, De la Torre C. Products for hand hygiene and antisepsis: use by health professionals and relationship with hand eczema. Actas Dermosifiliogr. 2012; 103(3):192-197
4. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: Activity, action and resistance. Clinical Microbiology Reviews 1999;12(1):147-179.
5. Karabay O, Sencan I, Sahin I, Alpteker H, Ozcan A, Oksuz S. Compliance and efficacy of hand rubbing during in-hospital practice. Med Princ Pract. 2005; 14(5):313-317.
6. Bacterial resistance to antiseptics and disinfectants. Alp S. Mikrobiyol Bul. 2007; 41(1):155-161.
7. Vale A. Methanol. Medicine; 2007, 35 (12): 633-4.
8. Shin YW, Uhm KB. A case of optic nerve atrophy with severe disc cupping after methanol poisoning. Korean J Ophthalmol. 2011; 25(2):146-150.
9. Lee S, Lee W, Na G, Kim D, Park BC. The influence of 3% hydrogen peroxide on the survival rate of hair grafts when used as an antiseptic solution for surgical wound care: experience with five patients. Dermatol Surg. 2007; 33(12):1460-4; discussion 1465.
10. Woo YA, Lim HR, Kim HJ, Chung H. Determination of hydrogen peroxide concentration in antiseptic solutions using portable near-infrared system. J Pharm Biomed Anal. 2003; 33(5):1049-57.
11. Zhu L, Kreth J. The role of hydrogen peroxide in environmental adaptation of oral microbial communities. Oxid Med Cell Longev. 2012; 2012:717-843.
12. Barenfanger J, Drake C, Lawhorn J, Verhulst SJ. Comparison of chlorhexidine and tincture of iodine for skin antisepsis in preparation for blood sample collection. J Clin Microbiol. 2004; 42(5):2216-7.

Correspondencia

Fiorella Olivera Ventura
Av. Honorio Delgado 430. SMP.
Correo electrónico: fiorella.olivera@upch.pe

Forma de citar este artículo: Olivera-Venturo F. Los antisépticos: una visión química. Rev enferm Herediana. 2012;5(2):143-146.