

Efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha

Alexander Ramos-Meléndez¹,
Donald Ramos-Perfecto²

Effectiveness of different antimicrobial agents in disinfection of gutta-percha cones

Resumen

Objetivo: Determinar la efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de los conos de gutapercha. **Metodología:** Se cultivaron 40 conos en el medio de cultivo Infusión Cerebro Cozón (BHI) a 37°C por 24 horas para comprobar si había crecimiento bacteriano. Estos mismos conos se dividieron en cinco grupos para ser introducidos en soluciones las antimicrobianas: clorhexidina al 2 %, peróxido de hidrogeno al 3 %, hipoclorito de sodio al 2,5 %, alcohol etílico al 70 % y yodopovidona al 10 % en un tiempo de inmersión de 10 minutos, luego fueron retirados y cultivados individualmente en medios de cultivo BHI. **Resultados:** La clorhexidina al 2 %, el hipoclorito de sodio al 2,5 % y el peróxido de hidrogeno al 3 % fueron los agentes que mostraron efectividad antimicrobiana en todos los conos de gutapercha, en cuanto a la yodopovidona al 10 % solo fue efectiva para la mitad de los casos. El alcohol etílico al 70 % no fue eficaz en la desinfección de conos de gutapercha. **Conclusiones:** los resultados de este estudio, muestran que la clorhexidina al 2 %, el hipoclorito de sodio al 2,5 % y el peróxido de hidrogeno al 3 % son igualmente efectivos para la desinfección de conos de gutapercha. **Palabras clave:** Conos de gutapercha; clorhexidina; hipoclorito de sodio; peróxido de hidrogeno; yodopovidona.

Abstract

Objective: To determine the effectiveness of various antimicrobial agents in disinfection of gutta-percha, was the aim of the study. **Methodology:** 40 cones were cultivated in Brain Heart Infusion (BHI) culture medium at 37 ° C for 24 hours to see if there was bacterial growth. These same cones were divided into five groups to be introduced in the antimicrobial solutions: 2% chlorhexidine, hydrogen peroxide 3% sodium hypochlorite 2.5% ethyl alcohol 70% and 10% povidone iodine for a time immersion of 10 minutes, then were removed and cultured individually in BHI. **Results:** 2% chlorhexidine, 2.5% sodium hypochlorite and 3% hydrogen peroxide showed antimicrobial effectiveness in all gutta-percha cones; 10% povidone iodine was effective only for half the cases. Ethyl alcohol 70% was not effective in disinfecting gutta-percha. **Conclusions:** The results of this study show that 2% chlorhexidine, 2.5% sodium hypochlorite and 3% hydrogen peroxide are equally effective for disinfection of gutta-percha. **Keywords:** gutta-percha cones; chlorhexidine; sodium hypochlorite; hydrogen peroxide; yodopovidona.

1. Escuela de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
2. Departamento Académico de Ciencias Básicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Correspondencia:

C.D. Alexander Ramos-Meléndez
Av. Próceres de la Independencia 1963.
San Juan de Lurigancho, Lima, Perú.
Correo electrónico: alexmz@hotmail.com

Coautor:

Ramos: dramos_37@hotmail.com

Recibido: 07-01-15

Aceptado: 12-05-15

Introducción

Aunque los conos de gutapercha se producen bajo condiciones asépticas y muestran un gran potencial antimicrobiano debido a la incorporación de óxido de zinc¹, sin embargo, al ser materiales termolábiles, no son susceptibles de esterilización por medio de calor húmedo o seco, acontecimiento preocupante ya que el mantenimiento de la cadena aséptica es esencial para prevenir la introducción de nuevos microorganismos en el sistema de conductos radiculares. Antes de iniciar la obturación de conductos, los conos deben pasar por un proceso de descontaminación con un antimicrobiano que permita eliminar la posible flora contaminante, como por

ejemplo el hipoclorito de sodio al 5,25% durante 1 a 2 minutos².

Con el paso del tiempo, la exposición a la luz y al aire, ocurre un proceso de oxidación degenerativa, que vuelve a la gutapercha más quebradiza, Por lo tanto, se debe almacenar en un lugar fresco, seco y oscuro por lo cual debe controlarse la fecha de caducidad así como las condiciones de almacenamiento, teniendo siempre los envases bien cerrados y sin exponer a la luz directa, ni a cambios de temperatura³.

En la práctica clínica, el profesional se enfrenta en ocasiones con el problema de la infección que se produce después de la obturación de los conductos radiculares. Una explicación posible para

este fenómeno puede ser la introducción de conos de gutapercha contaminados dentro del conducto radicular. Los conos de gutapercha, en la actualidad, son el material más utilizado en la obturación del sistema de conductos y pueden ser contaminados por agentes patógenos durante la manipulación y/o procesos de almacenamiento en la clínica⁴.

Moreno encontró que el 8% de los conos de gutapercha comercialmente disponibles se encuentran contaminados con patógenos cuando se les extrae de su envase⁴.

Debido a la característica termoplástica de los conos de gutapercha, estos no pueden ser esterilizados por el proceso convencional, en el que se utiliza calor

húmedo o seco, ya que esto provocaría una alteración en la estructura de la gutapercha, es por ello que estos conos deben ser desinfectados por soluciones químicas como: povidona yodada, glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, clorhexidina, paraformaldehído, alcohol etílico, amonio cuaternario y recientemente se utiliza la irradiación electrónica ⁵.

Los desinfectantes son agentes antimicrobianos que se emplean solamente sobre objetos inanimados o medios inertes. Para la FDA (Food and Drug Administration) los desinfectantes son sustancias químicas capaces de destruir en 10 o 15 minutos los gérmenes depositados sobre el material inerte; deben alterar lo menos posible el sustrato donde actúan ⁶.

Los alcoholes son compuestos químicos solubles al agua actúan destruyendo la membrana celular y desnaturando las proteínas. Son bactericidas de potencia intermedia, frente a las bacterias patógenas comunes Gram positivas y Gram negativas a una concentración del 70%⁷.

El peróxido de hidrógeno, conocido también como agua oxigenada es producto que libera oxígeno nascente. Su efecto generalmente es breve, porque el oxígeno nascente se combina rápidamente con toda materia orgánica, volviéndose inactivo. Tiene efectos oxidantes por producir OH y radicales libres, los cuales atacan a los componentes esenciales de los microorganismos como lípidos, proteínas y ADN⁸. Tiene un amplio espectro de acción. Es bactericida, bacteriostático o esporicida según la concentración y las condiciones de utilización (al 3% es bacteriostático y al 6% bactericida a temperatura ambiente). En general presenta mayor poder bactericida frente a Gram negativos que Gram positivos. Frente a hongos, esporas y algunos virus su acción es un poco más lenta ⁹.

La clorhexidina es el antiséptico de mayor sustantividad, pero su nivel de desinfección es bajo. Actúa aumentando la permeabilidad de la pared celular con pérdida hacia el exterior de elementos constituyentes de las bacterias. Se trata de un agente bactericida de potencia intermedia, más activo frente a microorganismos Gram positivos que Gram negativos ¹⁰.

Se conoce poco del mecanismo de acción del hipoclorito de sodio sobre los microorganismos, pero se postula que

actúa inhibiendo las reacciones enzimáticas y desnaturando las proteínas⁶. Bactericida de elevada potencia y amplio espectro antimicrobiano. La mayor resistencia de los microorganismos se puede compensar acidificando la solución desinfectante, incrementando la temperatura o la concentración de hipoclorito sódico ¹¹.

La yodopovidona fue introducida en 1960, con el objeto primario de prevenir los efectos tóxicos del yodo. Las concentraciones estudiadas son del 2% al 10%. A estas concentraciones tiene un rango de actividad amplio⁶. Actúa por liberación lenta del yodo causando oxidación tóxica y reacciones de sustitución en el interior del microorganismo. La yodopovidona es activa contra bacterias Gram positivas, Gram negativas, hongos, virus y micobacterias¹².

Lanzagorte¹³ evaluó la acción antimicrobiana de diferentes concentraciones de clorhexidina y hipoclorito de sodio, en la desinfección de conos de gutapercha, para lo cual dejó por un minuto, cinco minutos, una hora, 24 horas y siete días, los conos de gutapercha en una solución de los diferentes antimicrobianos. Los resultados de su estudio determinan, que al comparar la clorhexidina al 0,12% y el hipoclorito de sodio al 1%, es la clorhexidina la que genera un mejor efecto de desinfección.

Subha¹⁴ realizó un estudio con 128 conos de gutapercha, que previamente habían sido contaminados con *Enterococcus faecalis* y *Bacillus subtilis*, fueron expuestos a cuatro soluciones de diferentes antimicrobianos entre ellos; clorhexidina al 0,12%, y yodopovidona al 10%, por un periodo de 1 ó 5 minutos. Los resultados del estudio determinó que la clorhexidina al 2% mostró el segundo mejor efecto en la desinfección, ocupando el cuarto lugar en efecto la yodopovidona al 10%.

Ozalp¹⁵ evaluó la eficacia del hipoclorito de sodio al 2,5% y el glutaraldehído al 2%, para una rápida desinfección de los conos de gutapercha contaminados con *Bacillus subtilis*, siendo los tiempos de inmersión de los conos con el glutaraldehído de 10,15,30 y 60 minutos y con el hipoclorito de sodio de 5,10,15 minutos. Los resultados determinaron que el hipoclorito de sodio llegó a desinfectar todos los conos en todos los tiempos en cambio el glutaraldehído no llegó a desinfectar

todos los conos incluso después de periodos de inmersión de 15 minutos.

Cardoso¹⁶ evaluó 32 conos de gutapercha contaminados con *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* y *Bacillus*. Estos conos fueron inmersos en siete diferentes desinfectantes, los cuales fueron; glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 1%, alcohol etílico al 70%, alcohol yodado al 1% y 0,3%, clorhexidina al 2%, peróxido de hidrógeno al 6% y polivinilpirrolidona al 10%, por un periodo de tiempo de 1,5,10,15 minutos. Los resultados del estudio determinaron que la clorhexidina al 2% fue eficaz al minuto, el hipoclorito de sodio al 1% fue en 2 minutos, la polivinilpirrolidona al 10% fue a los 5 minutos, el peróxido de hidrógeno al 6% fue a los 10 minutos y el glutaraldehído al 2% fue en 15 minutos.

El objetivo general del estudio es determinar la efectividad de la clorhexidina al 2%, hipoclorito de sodio al 2,5%, peróxido de hidrógeno al 3%, alcohol etílico al 70% y yodopovidona al 10% en la desinfección de los conos de gutapercha.

Materiales y método

Es un estudio analítico, comparativo e *in vitro*. Se seleccionaron al azar 40 conos de gutapercha (Meta Biomed) extraídos de su empaque de fabricación y expuestos al medio ambiente. Cada cono de gutapercha fue colocado de manera individual en tubos de ensayo con un medio de cultivo enriquecido de 3 ml de Infusión Cerebro Corazón (BHI), medio muy usado para recuperar bacterias anaerobias facultativas, e incubado a 37°C durante 24 horas en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la UNMSM. Pasado el tiempo de incubación se identificó la presencia de crecimiento bacteriano, por presencia de turbidez y sedimentación en el medio (Tabla 1).

De esta primera parte del estudio se pudo identificar que los 40 conos de gutapercha estaban contaminados con microorganismos. El estudio no identificó específicamente que microorganismo, sino que había solamente contaminación bacteriana de los conos de gutapercha.

Se formaron 5 grupos de 8 conos cada uno, para luego cada grupo ser inmersos por 10 minutos en una solución antimicrobiana: G1 (clorhexidina al 2%),



Figura 1. Control crecimiento bacteriano en los medios de cultivo BHI debido a la presencia de contaminación en los conos de gutapercha.

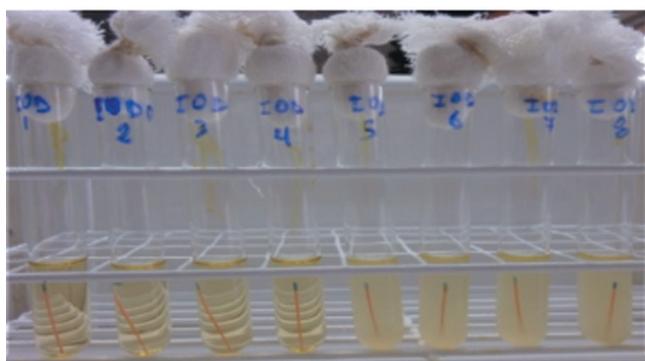


Figura 2. La desinfección con yodopovidona 10 % muestra en la mitad de los casos ausencia de contaminación bacteriana en el medio BHI.

G2 (Hipoclorito de sodio al 2,5%), G3 (peróxido de hidrogeno al 3%), G4 (alcohol etílico al 70%) y G5 (yodopovidona al 10%).

Pasado el tiempo, se retiran los conos de la solución antimicrobiana para ser llevados de manera individual al medio BHI, y se incuban a 37° C durante 24 horas.

Los resultados de la lectura pasada las 24 horas, se detalla en la Tabla 2, Fig. 1.

Para el análisis estadístico se planificó utilizar la prueba chi cuadrado (χ^2), con el nivel de significancia $p < 0.05$. sin embargo es conveniente señalar que debido a los pocos datos y en agrupación hubo un porcentaje significativo de frecuencias esperadas menores que 5, lo cual no proporciona confiabilidad en la interpretación.

Resultados

Tabla N° 1 Evaluación de crecimiento bacteriano en conos de gutapercha.

Resultado	Frecuencia	%
Contaminado	40	100 %
No contaminado	00	00 %
Total general	40	100 %

Fuente: Total de muestras de conos cultivados en BHI.

Tabla N° 2. Efectividad de los agentes antimicrobianos

Agentes antimicrobianos	SI	NO	TOTAL
G1: Clorhexidina 2%	8	0	8
G2: Hipoclorito de Na 2,5%	8	0	8
G3: Peróxido de Hidrogeno 3%	8	0	8
G4: Alcohol etílico 70%	0	8	8
G5: Yodopovidona 10%	4	4	8
Total de conos	28	12	40

Fuente: Total de muestras de conos contaminados y expuestos a los agentes antimicrobianos

La desinfección con clorhexidina al 2 %, hipoclorito de sodio al 2,5 % y peróxido de hidrogeno al 3 % no evidenciaron cambios físicos del medio BHI.

La desinfección con alcohol etílico al 70 % no resulta efectiva en ningún caso y con la yodopovidona al 10 % solo resultado efectiva en la mitad de los casos (Fig. 2).

Se rechazó la hipótesis que manifiesta que los agentes antimicrobianos no son efectivos para la desinfección de los conos de gutapercha. Existe entonces una relación entre los agentes antimicrobianos y su efectividad para la desinfección de conos de gutapercha.

Discusión

Lanzagorta y col¹³, demostró que los conos de gutapercha pueden ser fácilmente contaminados cuando se exponen al medio ambiente o durante su almacenamiento. Esto coincide con nuestro primer resultado del estudio, ya que se pudo determinar que todos los conos utilizados en el estudio presentaban contaminación y esto podría ser por exposición al medio externo o durante su almacenamiento.

Cardoso y col¹⁶, demostraron que el hipoclorito de sodio al 3%, la clorhexidina al 2%, el peróxido de hidrogeno al 6% y la yodopovidona al 10 % son efectivas en la descontaminación de conos de gutapercha en tiempos de exposición de 10 minutos. También demostró que el alcohol etílico al 70% no fue efectivo en la descontaminación, como también lo demuestra Siqueira y col¹⁷. Estos resultados concuerdan en gran medida con nuestro estudio al obtener efectividad con el hipoclorito al 2,5%, la clorhexidina al 2% y el peróxido de hidrogeno al 3% con la excepción de

la yodopovidona que no resultó ser eficaz para todos los casos de este estudio, también se demostró que el alcohol etílico al 70% no presenta efectividad para la descontaminación de conos de gutapercha.

Subha y col¹⁴, y Redmerski y col¹⁸, demostraron que la clorhexidina al 2% resulta ser efectiva en la desinfección de conos de gutapercha para un tiempo de desinfección de 5 minutos. Con respecto a la yodopovidona al 10% para Subha y col¹⁴, este no alcanza efectividad en 5 minutos de desinfección, y según Nabeshima y col¹⁹, su efectividad como desinfectante es a los 10 minutos de exposición. Resultados similares pudimos obtener, ya que la acción de la clorhexidina al 2% pudo desinfectar todos los conos de gutapercha, no así la yodopovidona al 10%, estando esta con un tiempo de contacto de 10 minutos, solo pudo desinfectar un 50% de los conos inmersos.

Özalp y col¹⁵, y Da Motta y col²⁰, ambos estudios demostraron que el hipoclorito de sodio al 2,5% presenta efectividad desinfectante de los conos de gutapercha en 10 minutos de exposición. Estos mismos resultados son también corroborados en nuestra investigación ya que el hipoclorito de sodio al 2,5% pudo desinfectar el 100% de los conos contaminados, luego de estar inmerso por 10 minutos, lo cual demuestra su gran poder antimicrobiano.

Conclusiones

Del estudio se concluye que la clorhexidina al 2%, el hipoclorito de sodio al 2,5% y el peróxido de hidrogeno al 3% son efectivo para la desinfección de conos de gutapercha. No obteniendo las mismas conclusiones para el alcohol al 70%, el cual, en todos los casos no desinfectó los conos de gutapercha.

Referencias bibliográficas

1. Cohen S. *Vías de la pulpa*. Barcelona: Elsevier; 2010.
2. Golberg F. *Endodoncia técnica y fundamentos*. Argentina: Médica Panamericana S.A.; 1997.
3. Estrela C. *Ciencia endodóntica*. São Paulo: Artes Médicas; 2005.
4. Moreno E. Evaluación de la contaminación de los conos de gutapercha utilizados en el curso de especialización en endodoncia (Tesis posgrado). Manaus. UFAM Manaus; 2009.
5. Gordillo J. Evaluación del grado de contaminación microbiana de conos de gutapercha presentes en empaques totalmente sellados por el fabricante. (Tesis grado). Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2012.
6. Negroni M. *Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica*. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009.
7. Arévalo JM, Arribas JL, Hernández MJ, Lizán M, Herruzo R. Guía del grupo de trabajo sobre desinfectantes y antisépticos. *Medicina Preventiva*, 1998;4:38-43.
8. Florez J. *Farmacología Humana*, Barcelona: Elsevier; 2008.
9. Cuesta AM, Castillo GA. Evaluación del peróxido de hidrogeno como desinfectante de las líneas de agua de las unidades odontológicas de la Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de odontología. Bogota, 2004.
10. Nava RJ, Romero NA. Uso de clorhexidina en odontología. *Práctica odontológica* 1995; 16:18-26.
11. Cabrera CE, Gomez F, Zuñiga A. La resistencia de las bacteria a antibióticos, antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. *Colombia médica*, 2007; 38(2):149-148.
12. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action and Resistance. *Clin Microbiol. Rev* 1999; 12:147-179.
13. Lanzagorta M, Guzmán M, Gutverg DS. Estudio comparativo del gluconato de clorhexidina e hipoclorito de sodio: una alternativa en la desinfección de conos de gutapercha. *Endodoncia Actual*, 2006; 1(3):8-10.
14. Subha N, Prabhakar V, Koshy M, Abinaya K, Prabu M, Thangavelu L. Efficacy of peracetic acid in rapid disinfection of resilon and gutta-percha cones compared with sodium hypochlorite, chlorhexidine, and povidone iodine. *J Endod*, 2013; 39:1261-1264.
15. Özalp N, Ökte Z, Özcelik B. The Rapid Sterilization of Gutta-Percha Cones with Sodium Hypochlorite and Glutaraldehyde. *J Endod* 2006; 32:1202-1204.
16. Cardoso CL, Redmerski R, Rodrigues N, Kotaka C. Effectiveness of different chemical agents in rapid decontamination of gutta-percha cones. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2000; 31:72-75.
17. Siqueira JF, Pereira da Silva CHF, Cerqueira MDO, Lopes HP, De Uzeda M. Effectiveness of four chemical solutions in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha cones. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14:124-126.
18. Redmerski R, Bulla J, Moreno T, Botelho L. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2007; 38:649-655.
19. Nabeshima CK, de Lima ME, Borges ML, Pallotta RC. Effectiveness of different chemical agents for disinfection of gutta-percha cones. *Aust Endod J*, 2011;37:118-121.
20. Da Motta PG, de Figueiredo CBO, Maltos SMM, Nicoli JR, Ribeiro Sobrinho AP, Maltos KLM, Carvalhais HPM. Efficacy of chemical sterilization and storage conditions of gutta-percha cones. *International Endod J*, 2001;435-439.