

Estudio de dos técnicas de desinfección en un material de impresión.

Study of the effect of two disinfection techniques on an impression material.

Fredy Contreras González,* Violeta Cecilia Tinoco Cabriales,** Roberto Méndez Maya,**
Mario Todd Jiménez,** Francisco Javier Llamas del Olmo**

RESUMEN

Introducción: El controlar la infección es una obligación profesional de fundamental importancia así como la reducción del riesgo de contaminación cruzada durante los procedimientos clínicos para la calidad y la seguridad en la práctica dental. **Material y métodos:** Un total de 27 impresiones individuales fueron obtenidas de pacientes, las cuales se dividieron en tres grupos para su tratamiento. Grupo control: nueve impresiones individuales usando una silicona por adición, sin desinfectar, fueron sumergidas en agua bidestilada durante 10 minutos. Grupo A: nueve impresiones individuales fueron sumergidas en glutaraldehído al 2% durante 10 minutos. Grupo B: nueve impresiones individuales fueron esterilizadas mediante autoclave a 134 °C por 15 minutos a 15 psi. **Resultados:** Después de realizar el conteo bacteriano respectivo de cada grupo de estudio, se observó el crecimiento bacteriano en dos grupos, siendo notoria la falta de crecimiento en las muestras del grupo B, mientras que en el grupo control la cuenta fue mayor que en el grupo A. **Conclusiones:** El lavado de la impresión reduce la cantidad de microorganismos presentes mas no la desinfecta. El glutaraldehído al 2% fue eficaz en la eliminación de microorganismos no esporulados provenientes de la cavidad oral presentes en las impresiones con material elastomérico. La eliminación completa de microorganismos puede ser lograda mediante la esterilización de las impresiones con material elastomérico.

Palabras clave: Desinfección, impresión, glutaraldehído, esterilización

ABSTRACT

Introduction: Infection control is a fundamentally important professional obligation of the dental practitioner, as is the obligation to reduce the risk of cross-contamination during clinical procedures in order to ensure the quality and safety of the dental care provided. **Material and methods:** A total of 27 individual impressions were obtained from patients divided into 3 treatment groups: a control group, in which 9 individual impressions were obtained using addition-cured silicone without disinfection and immersed in bi-distilled water for 10 minutes; group A, in which 9 individual impressions were immersed in 2% glutaraldehyde for 10 minutes; and group B, in which 9 individual impressions were sterilized using an autoclaving at 134 °C for 15 minutes at 15 psi. **Results:** After performing the respective bacterial count for each study group, we proceeded to observe the bacterial growth in both. The samples for group B showed a notable absence of growth, whereas in the control group the count was higher than in group A. **Conclusions:** Washing the impression reduces the amount of microorganisms present though does not disinfect it. A 2% glutaraldehyde solution is effective in removing the nonsporulating microorganisms from the oral cavity that are present on the impressions made from elastomeric materials. In impressions made from such materials, complete elimination of microorganisms can be achieved by sterilizing them.

Key words: Disinfection, impression, glutaraldehyde, sterilization.

INTRODUCCIÓN

El control tanto de la infección como la reducción del riesgo de contaminación cruzada son obligaciones fundamentales para la calidad y la seguridad en la práctica

dental.¹ La desinfección de las impresiones dentales es un procedimiento clave para el control de la contaminación cruzada y la transmisión de microorganismos, sin embargo, existe poca información sobre la eficacia en el uso de métodos y técnicas de desinfección bajo condiciones clínicas.² Comúnmente son utilizados desinfectantes químicos como: alcoholes, aldehídos, compuestos de cloro, compuestos fenólicos, compuestos de yodo y compuestos cuaternarios de amonio.^{3,4} Se ha demostrado que el enjuagar con agua corriente puede reducir la carga microbiana pero no desinfecta la impresión eficientemente, por lo

* Egresado de la Licenciatura de Médico Cirujano Dentista. Tampico, Tamaulipas, México.

** Catedrático de la Facultad de Odontología. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tampico, Tamaulipas, México.

Recibido: Febrero 2015. Aceptado para publicación: Noviembre 2015.

cual deben ser utilizados métodos adicionales.⁵ Múltiples estudios sobre la utilización de desinfectantes químicos como es el caso del glutaraldehído al 2%, han demostrado que éste es un desinfectante eficaz en la eliminación de microorganismos presentes en impresiones dentales con materiales elásticos.⁶⁻¹³ Por otro lado, se debe tomar en cuenta que el procedimiento de desinfección ideal no debe cambiar las propiedades físicas ni químicas del material de impresión, ni al resultante en el modelo de yeso para lograr la precisión de la prótesis definitiva.¹⁴⁻¹⁹ En los últimos años, se ha manifestado una mayor conciencia de la importancia de las enfermedades infecciosas y la transmisión de los microorganismos causante de éstas durante los procedimientos tanto de laboratorio como de la atención clínica, lo que ha conducido a una creciente preocupación respecto a su control en la práctica dental, siendo necesario investigar y comparar la eficacia de las técnicas de desinfección con el fin de minimizar el riesgo de transmisión de microorganismos durante los procedimientos clínicos en beneficio del personal médico dental.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 27 impresiones individuales fueron obtenidas de pacientes que acudieron a consulta en la Clínica del Postgrado de Protopodencia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Tamaulipas; las impresiones individuales fueron obtenidas de primeros molares superiores e inferiores, derechos e izquierdos tallados para coronas completas metal-porcelana, usando cofias individuales de resina acrílica y utilizando como material de impresión una silicona por adición en consistencia ligera (HydroXtreme, SwissTec, Coltene); ya tomadas las impresiones éstas fueron asignadas aleatoriamente a tres grupos:

- Grupo control: nueve impresiones individuales usando una silicona por adición (HydroXtreme, SwissTec, Coltene) sin desinfectar, sumergidas en agua bidestilada durante 10 minutos.
- Grupo A: nueve impresiones individuales usando una silicona por adición (HydroXtreme, SwissTec, Coltene) sumergidas en glutaraldehído al 2% durante 10 minutos.
- Grupo B: nueve impresiones individuales con una silicona por adición (HydroXtreme, SwissTec, Coltene) esterilizadas mediante autoclave (Tuttnauer, 2540M, USA) a 134 °C por 15 minutos (15 psi).

Durante el procedimiento rutinario de atención de pacientes en el área clínica, el operador colocó aisla-

miento de la unidad dental y con todas las barreras de protección pertinentes se inició el tallado de la pieza dental seleccionada y al finalizar se colocó su corona provisional correspondiente. La toma de impresión se realizó utilizando una silicona por adición de la marca Swiss Tec HydroXtreme de la casa comercial Coltene en consistencia ligera, utilizando cofias de resina acrílica individuales para cada paciente, la impresión consistió en inyectar el material dentro de la cofia hasta su tope usando una pistola dispensadora y llevando la cofia directamente al diente; la impresión se retiró de boca después del tiempo indicado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Para extraer el material de impresión de la cofia de resina acrílica se utilizó una pinza de curación estéril extrayéndose con precaución el material de impresión de la cofia por el lado marcado como mesial y colocándose en un recipiente de plástico con tapa sellada para evitar la contaminación con el medio ambiente. Las impresiones se transportaron de inmediato al Laboratorio de Microbiología del Departamento de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Una vez en el laboratorio, se prepararon tres recipientes de plástico para realizar el tratado de las muestras; dichos recipientes contenían: el primero, agua bidestilada para las muestras del grupo control, el segundo recipiente contenía la solución de glutaraldehído al 2% para la desinfección química de las muestras del grupo A, donde se sumergieron durante 10 minutos y después se lavaron con solución fisiológica estéril colocándose directamente en frascos de vidrio que contenían caldo de cultivo bacteriano estéril para llevarse a incubación durante 18 horas a 37 °C.

Para la esterilización de las muestras del grupo B, las impresiones fueron colocadas con una pinza de curación estéril en una placa de petri y llevadas al autoclave a 134 °C durante 15 minutos a 15 psi; transcurrido el tiempo, se retiraron del autoclave y se colocaron directamente en frascos de vidrio con caldo de tripticaseína de soya estéril incubándose durante 18 horas a 37 °C.

Transcurrido el tiempo de incubación con la ayuda de una rejilla de acetato, una lupa de 10x y un contador, se realizó la cuenta bacteriana obteniendo un resultado por cada placa de petri habiendo sido seleccionadas las que dieron mejor resultado por grupo de estudio (*Figuras 1 y 2*).

RESULTADOS

Una vez recopilados y analizados los valores de los respectivos grupos de estudio por experimento, éstos se



Figura 1. Conteo por cuadrantes.

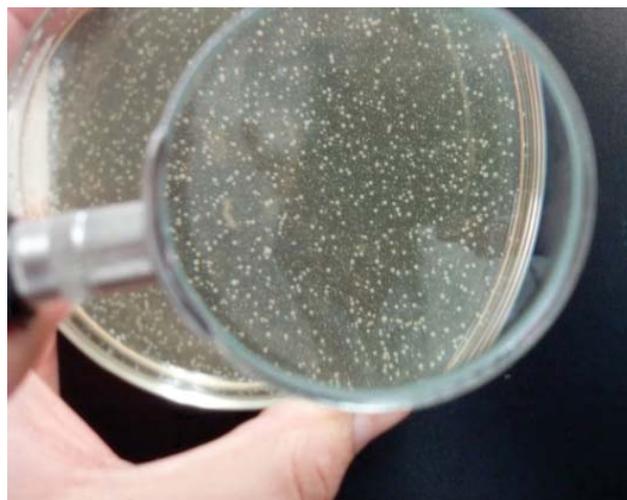


Figura 2. Colonias bacterianas.

organizaron en el *cuadro I*, el cual muestra dichos valores en potencia del crecimiento bacteriano de cada grupo de estudio y el total de experimentos realizados.

El crecimiento bacteriano por grupo se describe exponencialmente, siendo notoria la falta de crecimiento de colonias en las muestras del grupo B (autoclave) dando una eficacia del 100%, mientras que el grupo control fue marcadamente mayor que el grupo A del glutaraldehído.

Cuadro I. Resultados generales del crecimiento bacteriano.

Núm. de experimento	Grupo control	Grupo A glutaraldehído	Grupo B autoclave
1	2.8×10^8	1.8×10^8	0
2	1.5×10^6	2.5×10^8	0
3	1.5×10^8	0	0
4	3.6×10^{11}	0	0
5	1.7×10^8	0	0
6	3.5×10^8	0	0
7	3.1×10^7	0	0
8	3.5×10^8	1.8×10^8	0
9	3.6×10^{11}	3.2×10^6	0

Posteriormente, se obtuvieron estadísticos descriptivos para cada grupo de estudio presentados en el *cuadro II*, reportando media, mediana, desviación estándar, intervalos de confianza para la media al 95%, el valor mínimo y el valor máximo.

El grupo control arrojó la media más alta de crecimiento bacteriano, mientras el grupo de autoclave obtuvo la media más baja reportándose en ceros.

Siguiendo con el análisis estadístico se utilizó la prueba Kruskal-Wallis revelando una diferencia estadísticamente significativa en el crecimiento bacteriano entre los tres grupos de estudio ($p < .001$) en donde el grupo control reportó la mediana más alta (mediana = 2.8×10^8) que los otros dos grupos.

Finalmente se realizaron comparaciones de pares con la prueba U de Mann-Whitney ajustando el valor p mediante el método *Holm's Sequential Bonferroni* para identificar diferencias estadísticamente significativas entre grupos (*Cuadro III*).

DISCUSIÓN

El efectivo control de las infecciones durante los procedimientos dentales y el trabajo de laboratorio han sido mandatorios para reducir el potencial de la transmisión de enfermedades. Los clínicos dentales, asistentes dentales, técnicos de laboratorio y cualquier otro empleado en el campo de la salud dental, debe protegerse así mismo contra las posibilidades de la transmisión de enfermedades, implementando barreras de protección.

Cuadro II. Estadísticos descriptivos del crecimiento bacteriano.

Grupos	Media	Mediana	Desviación estándar	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
Control	$8.01 \times 10^{+10}$	2.8×10^8	$1.58 \times 10^{+11}$	$4.18 \times 10^{+10}$	$2.02 \times 10^{+11}$	$1.50 \times 10^{+06}$	$3.6 \times 10^{+11}$
Glutaraldehído	$6.81 \times 10^{+07}$	0	$1.03 \times 10^{+8}$	$1.13 \times 10^{+07}$	$1.48 \times 10^{+08}$	0	$2.50 \times 10^{+08}$
Autoclave	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro III. Comparaciones entre grupos.

Comparaciones (<i>Holm's Sequential Bonferroni</i>)				
Control	Gluta	0.018	0.025	Estadísticamente significativo
Control	Autoclave	> 0.0001	0.017	Estadísticamente significativo
Gluta	Autoclave	0.029	0.05	Estadísticamente significativo

Nivel de significancia .05

Por otro lado, ha sido reportado que aunque los pacientes de mayor edad son más propensos a enfermedades debilitantes como diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedades cardíacas, donde los microorganismos que generalmente son menos dañinos, pueden ser patógenos en ellos ya sea por la edad o por la enfermedad y son precisamente estos individuos los que a menudo tienen necesidades protésicas;²⁰ aunque debemos considerar que este tipo de pacientes está en menos riesgo de contraer enfermedades infecciosas transmisibles, puesto que el riesgo es siempre mayor en los pacientes más jóvenes de llegar a ser infectados con VIH y VHB.²¹ Ha sido reportado que el 17.2% de prostodoncistas o rehabilitadores orales tienen positivo VHB como marcador serológico sanguíneo, el cual es seis a siete veces más alto que en la población general; mientras que el personal del laboratorio dental ha presentado un 14.2% de dicho marcador serológico sanguíneo para VHB.²²

Por otro lado, Ray y Fuller²³ desde 1963 han demostrado contaminación con *Mycobacterium tuberculosis* en un 12% de las impresiones dentales derivadas de pacientes con diagnóstico positivo de tuberculosis.

Generalmente, es entendido que una vez que una impresión es tomada, saliva, sangre, detritus, bacterias

orales, hongos y virus permanecen en la superficie de las impresiones, por lo cual es recomendado por la *American Dental Association* (ADA 1996) el uso de desinfectantes y antisépticos así como el lavado y enjuagado de la impresión con abundante agua. Por tal motivo se efectuó el presente estudio, donde medimos la capacidad bactericida del glutaraldehído al 2% sobre la muestra de una impresión, comparando con el autoclave, encontrando que los dos grupos fueron estadísticamente significativos cuando se compararon a su vez con el control, el cual no tenía ningún efecto de supresión bacteriana.

Bustos y cols.¹¹ han establecido que tanto el hipoclorito de sodio al 0.5% como el glutaraldehído al 2% fueron muy activos en eliminar las bacterias que infectaban la superficie de la impresión. Por otro lado, Sukhija y cols.¹³ estudiando el ácido paracético junto con el glutaraldehído y el hipoclorito de sodio, demostraron que el ácido paracético fue más efectivo, seguido por el glutaraldehído y el hipoclorito de sodio.

Doddamani y cols.² demostraron que el glutaraldehído al 2% mostró una reducción de 4 log₁₀ en las 28 muestras estudiadas, dando como resultado una efectividad del 100%. En nuestros resultados es notoria la diferencia entre la efectividad del glutaraldehído y el

autoclave, como podemos observar en el cuadro 1, en donde vemos que en cinco de las muestras la efectividad del glutaraldehído se redujo a 0 en el número de UFC/mL, mientras que cuatro de ellas tuvieron diferente cuenta bacteriana. Al analizar las colonias de las cajas de Petri se le realizó una tinción de Gram, la cual se observa en la figura 3, donde observamos que se trataba de un microorganismo esporulado y de allí la resistencia de dicha especie al efecto del desinfectante; el microorganismo fue identificado como *Bacillus spp.* Doddamani y cols.² describen que ningún spray desinfectante usado en su estudio fue efectivo contra él, aunque por otro lado, DeQueiroz y cols.²⁴ confirman que una combinación de hipoclorito de sodio y peróxido de hidrógeno (OX-B7) es capaz de matar efectivamente las esporas de *Bacillus subtilis* en superficies tanto porosas como no porosas. Sagripanti y Bonifacino²⁵ mencionan que sustancias tales como: CaviCide y Lysol no son capaces de matar esporas ni en instrumentos contaminados.

Por otro lado es bien conocida la utilidad del autoclave para la esterilización de todo tipo de instrumental y material incluyendo la eliminación de esporas, lo cual fue comprobado en este estudio. Por lo tanto, concluimos que la mayoría de los microorganismos de la cavidad oral presentes en las impresiones, los cuales fueron corroborados por su crecimiento en el control positivo por UFC/mL, fueron eliminados tanto por el autoclave como por el glutaraldehído al 2%, mientras los microorganismos esporulados no fueron eliminados por el desinfectante. Por lo tanto, se sugiere continuar en la búsqueda de la combinación de desinfectantes, así como aumentar el tiempo de incubación, concentración y método de empleo de las sustancias, ya que existen muchas limitantes basadas en las características de la superficie del material como la porosidad, lo cual influye en la penetración de

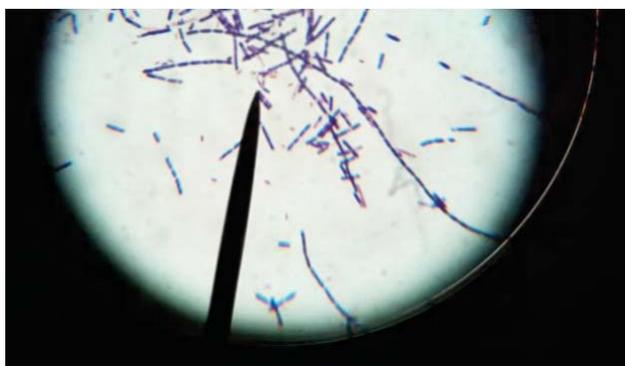


Figura 3. Tinción de Gram *Bacillus spp.*

microorganismos, además de que la presencia de material orgánico es otro de los importantes factores que influyen en la eficacia de dichos desinfectantes.

CONCLUSIONES

A partir de este estudio, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. El lavado de la impresión reduce la cantidad de microorganismos presentes mas no la desinfecta.
2. El glutaraldehído al 2% es eficaz en la eliminación de microorganismos no esporulados provenientes de la cavidad oral presentes en las impresiones con material elastomérico.
3. La eliminación completa de microorganismos puede ser lograda mediante la esterilización de las impresiones con material elastomérico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hartshorne J. Contaminated dentistry and infection control standards of care. International Dentistry SA. 2002; 12: 46-50.
2. Doddamani S, Patil RA, Gangadhar SA. Efficacy of various spray disinfectants on irreversible hydrocolloid impression materials: an *in vitro* study. Indian J Dent Res. 2011; 22: 764-769.
3. Ahmad S, Tredwin CJ, Nesbit M, Moles DR. Effect of immersion disinfection with perform-ID on alginate, an alginate alternative, an addition cured silicone and resultant type III gypsum casts. Br Dent J. 2007; 202: 120-126.
4. Kwok WM, Ralph WJ. The use of chemical disinfectants in dental prosthetics. Aust Dent J. 1984; 29: 180-183.
5. Correia-Sousa J, Tabaio AM, Silva A, Pereira T, Sampaio-Maia B, Vasconcelos M. The effect of water and sodium hypochlorite disinfection on alginate impressions. Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2013; 54: 8-12.
6. Al-Jabrah O, Al-Shumailan Y, Al-Rashdan M. Antimicrobial effect of 4 disinfectants on alginate, polyether, and polyvinyl siloxane impression materials. Int J Prosthodont. 2007; 20: 299-307.
7. Drennon DG, Johnson GH, Powell GL. The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions. J Prosthet Dent. 1989; 62: 468-475.
8. McNeill MRJ, Coulter WA, Hussey DL. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. A comparative study. Int J Prosthodont. 1992; 5: 563-567.
9. Samra RK, Bhide SV. Efficacy of different disinfectant systems on alginate and addition silicone impression materials of Indian and international origin: a comparative evaluation. J Indian Prosthodont Soc. 2010; 10 (3): 182-189.
10. Ribeiro RT, Haueisen SH, Amendola PHC, Martins DL, Valente AP, Rodríguez SV et al. Análisis de la eficacia de agentes químicos de desinfección en materiales elastoméricos. Acta Odontol Venez. 2007; 25: 78-82.
11. Bustos J, Herrera R, González U, Catalán A. Effect of immersion disinfection with 0.5% sodium hypochlorite and 2% glutaraldehyde on alginate and silicone: microbiology and SEM study. Int J Odontostomat. 2010; 4: 169-177.

12. Casemiro AL, Martins GC, Panzeri PF, Panzeri H, Yoko II. Bacterial, fungal and yeast contamination in six brands of irreversible hydrocolloid impression materials. *Braz Oral Res.* 2007; 21: 106-111.
13. Sukhija U, Rathee M, Khindria S, Singh V, Palaskar J. Efficacy of various disinfectants on dental impression materials. *The Internet Journal of Dental Science [Internet]*. 2010 [Access November 2014]; 9. Available in: <https://ispub.com/IJDS/9/1/10946#>
14. Kotsiomi E, Tziella A, Hatjivasiliou K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection - a literature review. *J Oral Rehabil.* 2008; 35: 291-299.
15. Soares de Moura CDV, Leal de Moura W, Gomes-França FM, Soares-Martins GA, Verde-Nogueira LBL, Zanetti RV. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: assessment of surface roughness and dimensions of gypsum models. *Rev Odonto Cienc.* 2010; 25: 276-281.
16. Jagger DC, Vowles RW, McNally L, Davis F, O'Sullivan DJ. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy and stability of some impression materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2007; 15 (1): 23-28.
17. Hidalgo LI, Balarezo RA. Estudio *in vitro* de la alteración dimensional de impresiones con silicona por adición sometidas a desinfección. *Rev Estomatol Herediana.* 2004; 14: 45-50.
18. Bharathi M, Mallikarjun M, Jayasree K. Comparison of efficacy of glutaraldehyde and UV light disinfection and their effect on dimensional stability of polyvinyl solaxane impressions an *in-vitro* study. *Annals and Essences of Dentistry.* 2011; 3: 13-15.
19. Melilli D, Rallo A, Cassaro A, Pizzo G. The effect of immersion disinfection procedures on dimensional stability of two elastomeric impression material. *J Oral Sci.* 2008; 50: 441-446.
20. Cotton JA, Young JM, Dinyarian P. Disinfection/sterilization protocols recommended by manufacturers of impression materials. *Int J Prosthodont.* 1990; 3: 379-383.
21. Porter SR, Scully C, Cawson RA. AIDS update and guidelines for general dental practice. *Dent Update.* 1987; 14: 9-17.
22. Runells RR. An overview of infection control in dental practice. *J Prosthet Dent.* 1988; 9: 625-629.
23. Ray KC, Fuller ML. Isolation of mycobacterium from dental impression material. An overview of infection control in dental practice. *J Prosthet Dent.* 1963; 13: 93-94.
24. DeQueiroz GA, Day DF. Disinfection of *Bacillus subtilis* spore-contaminated surface materials with sodium hypochlorite and a hydrogen peroxide based sanitizer. *Lett Appl Microbiol.* 2008; 46 (2): 176-180.
25. Sagripanti J, Bonifacino A. Bacterial spores survive treatment with commercial sterilants and disinfectants. *Appl Environ Microbiol.* 1999; 62: 545-551.

Correspondencia:

Dr. Roberto Méndez Maya
Calle Jesús Luna 425 Nte.,
Col. Jesús Luna Luna, 89514,
Ciudad Madero, Tamaulipas, México.
E-mail: rmendezm@uat.edu.mx