

Efecto antimicrobiano de una solución de superoxidación con pH neutro para desinfección de cavidades clase I.

Effectiveness of a neutral pH super-oxidized solution for antimicrobial disinfection of class I cavities.

Jesús David Tristán López,* María del Pilar Goldaracena Azuara,** Carmen Adriana Ramírez Muñoz,***
Ana María González Amaro,**** Jessica Ramírez García*****

RESUMEN

Antecedentes: La caries dental es una enfermedad que se caracteriza por la desmineralización de los tejidos duros del diente. Sin tratamiento, conlleva a cavitación, incomodidad, dolor y a la pérdida final del órgano dentario. Para eliminar los microorganismos que se encuentran en cavidades se han usado diversos antisépticos. La clorhexidina es uno de los antisépticos más utilizados debido a sus ventajas. En la actualidad se han desarrollado productos que logran mantener su capacidad microbicida con una mayor compatibilidad tisular y vida media. La solución de superoxidación con pH neutro es una nueva propuesta para la desinfección de cavidades. **Objetivo:** Determinar la disminución de la carga bacteriana en dentina de cavidades clase I posterior a la aplicación de clorhexidina 2% en comparación con la aplicación de solución de superoxidación con pH neutro. **Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal clínico, a 30 pacientes en el Área de Clínicas de la Facultad de Estomatología en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de los cuales se obtuvieron 60 muestras en cavidades clase I en primeros y segundos molares inferiores permanentes, previas al tratamiento y 60 posteriores que se dividieron en tres grupos, grupo control ($n = 20$), grupo A correspondiente a clorhexidina al 2% ($n = 20$) y grupo B correspondiente a solución de superoxidación con pH neutro ($n = 20$), posteriormente las muestras fueron llevadas al laboratorio donde se realizó una dilución seriada, para posteriormente sembrar las muestras en placas de agar soya tripticaseina y hacer el conteo de UFC después de haber sido incubadas 24 horas. **Resultados:** Se realizó una comparación de todos los grupos en cuanto a la disminución de carga bacteriana pretratamiento y postratamiento. Se observó diferencia estadística significativa en el grupo tratado con clorhexidina al 2% ($p < 0.01$) mientras que en los grupos tratados con agua destilada y solución

ABSTRACT

Background: Dental caries is a disease characterized by demineralization of the hard tissues of the tooth. If left untreated, it leads to cavitation, discomfort, pain, and the eventual loss of the tooth. A range of antiseptics have been used to eliminate microorganisms from cavities, one of the most common being chlorhexidine, due to the advantages it offers. Nowadays there are products available that offer not only the same microbicidal capacity, but also a greater half-life and superior tissue compatibility. One new option for cavity disinfection is pH neutral super-oxidation solution. **Objective:** To determine the decrease in bacterial load in the dentin of class I cavities following the application of 2% chlorhexidine compared to a neutral pH over-super-oxidized solution. **Material and methods:** A clinical cross-sectional study was conducted involving a total of 30 patients at the Faculty of Stomatology Clinics of the Autonomous University of San Luis Potosí, from whom 60 samples were obtained from class I cavities in first and second permanent lower molars prior to treatment and 60 following treatment. These were divided into three groups: the control group ($n = 20$), group A, in which 2% chlorhexidine was used ($n = 20$), and group B, in which a neutral pH super-oxidized solution was used ($n = 20$). The samples were subsequently taken to the laboratory, where serial dilution was performed; the samples were then grown in trypticase soy agar plates to enable us to count the CFUs after 24 hours of incubation. **Results:** A comparison was made between all of the groups to see the differences in the decrease in pre-treatment and post-treatment bacterial load. A statistically significant difference was found in the group treated with 2% chlorhexidine ($p < 0.01$), while in the groups treated with distilled-water solution and with pH neutral super-oxidation solution, did not show any significant difference ($p > 0.05$) between the pretreatment and

* Facultad de Estomatología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P., México.

** Secretaría General. Facultad de Estomatología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P., México.

*** Jefatura de la División de Ciencias Clínicas. Facultad de Estomatología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P., México.

**** Profesor-Investigador. Responsable del Laboratorio de Microbiología/Bioquímica/Patología. Facultad de Estomatología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P., México.

***** Especialista en Endodoncia. San Luis Potosí, S.L.P., México.

Recibido: Junio 2014. Aceptado para publicación: Mayo 2015.

de superoxidación con pH neutro no fueron significativas, ambas con una ($p > 0.05$) entre las muestras pretratamiento y postratamiento. Sin embargo, hubo diferencias estadísticas extremadamente significativas ($p < 0.0001$) entre las muestras postratamiento para cada uno de los tratamientos evaluados. **Conclusiones:** Se logró obtener muestras en primeros y segundos molares inferiores en las que se cuantificaron microorganismos previos y posteriores al tratamiento mediante la cuantificación de UFC. Se encontraron diferencias significativas entre grupos, por lo que podemos decir de acuerdo con nuestros resultados que la clorhexidina al 2% tiene mayor efecto antimicrobiano en la desinfección de cavidades clase I que la solución de superoxidación con pH neutro.

Palabras clave: Caries, antisépticos, clorhexidina, solución de superoxidación, biofilm.

ANTECEDENTES

La caries dental es una enfermedad que se caracteriza por la desmineralización de los tejidos duros del diente. Sin tratamiento conlleva a cavitación, incomodidad, dolor y finalmente a la pérdida del órgano dentario. Es una de las enfermedades más comunes que afectan a la población mundial y que a menudo reduce la calidad de vida del individuo.¹

La etiología de la caries es ciertamente multifactorial; pero sabemos que es un proceso dinámico, generalmente crónico marcado por un proceso que resulta del desbalance en el equilibrio fisiológico entre los minerales que forman parte de la estructura del diente y la placa dentobacteriana; esto es cuando el pH baja, provoca pérdida en la red mineral estructural del diente a través del tiempo. La caries dental es una infección transmisible que puede ser tratada y prevenida antes de que ocurra el daño a los tejidos duros del diente. Recientes investigaciones han retado el concepto de que el *Streptococcus mutans* y el *Lactobacillus* son las únicas bacterias importantes en el desarrollo de la caries; al examinar la complejidad del *biofilm* oral, se identifican múltiples especies de bacterias que interactúan en un ambiente dinámico. En este ambiente, las fluctuaciones del pH causan grandes cambios ecológicos, con un ambiente más ácido que conduce a un *biofilm* cariogénico. Sin embargo, el *biofilm* acidogénico no es el único factor que determina la actividad cariogénica, factores ambientales como saliva, película, dieta y la anatomía dental (fosetas, fisuras, fosas) son críticos.²

En estados avanzados de caries, en los que ya existe una cavidad que retenga *biofilm*, el cepillado ya no es útil y tendrá que recurrirse a la remoción mecánica del tejido carioso y a la obturación de la cavidad mediante un material restaurador.³

post-treatment samples. However, extremely significant statistical differences ($p < 0.0001$) were found between the post-treatment samples of each of the treatments. **Conclusions:** We successfully obtained samples of lower first and second lower molars in which the number of microorganisms before and after treatment were quantified by counting CFUs. Significant differences were found between the groups; therefore, based on our results, 2% chlorhexidine is more effective as an anti-microbial disinfectant for class I cavities than a neutral pH super-oxidation solution.

Key words: Caries, antisépticos, clorhexidina, super-oxidized solución, biofilm.

Limitar el daño, la rehabilitación y el mantenimiento de la salud, de acuerdo con la complejidad del padecimiento y los recursos disponibles para su atención obligan al profesional odontológico a evaluar y actualizarse en cuestión de agentes terapéuticos y nuevos tratamientos para la enfermedad.⁴

Se estima que existen más de 700 diferentes tipos de microorganismos que pueden ser aislados de la boca, pero 50% de éstos no pueden crecer en un medio de cultivo en el laboratorio. La composición de la flora oral varía significativamente en distintas superficies en la boca (lengua, mucosa bucal y dientes). Se ha reportado la presencia de *S. mutans* no sólo en la superficie de una lesión cariosa sino también en sitios de mayor profundidad. Otros microorganismos que han sido encontrados en lesiones cariosas como *Lactobacillus*, bifidobacteria, *Actinomyces* y también algunos *Streptococcus* toleran el pH bajo.⁵

Los *biofilms* son comunidades complejas de microorganismos recubiertas de un polímero extracelular que les ayuda a retener el alimento y protegerse de los agentes tóxicos. Podemos encontrar *biofilms* en todos los medios donde existan bacterias: en el medio natural, clínico e industrial.

Se fijan fuertemente a una superficie, la capacidad de la célula para realizar este ataque inicial depende de factores como la temperatura y el pH y de factores genéticos que codifican las funciones motrices, la sensibilidad ambiental, las adhesinas y otras proteínas.⁶

Para eliminar los microorganismos que se encuentran en cavidades se han utilizado diversos antisépticos, los cuales deben cumplir con ciertas características: eliminación sólo de bacterias patógenas, sustantividad, no facilitar el desarrollo de bacterias resistentes, no ser lesivas para los tejidos bucales a concentraciones prescritas, no

manchar los dientes, no alterar el gusto, reducir la placa bacteriana, reducir gingivitis, precio accesible y facilidad de utilización.⁷

La clorhexidina es uno de los antisépticos más utilizados debido a sus ventajas: presenta un amplio espectro, ataca múltiples sitios a nivel celular, por lo que la resistencia de los microorganismos es menor; es bacteriostática a bajas concentraciones y a altas concentraciones es bactericida para microorganismos Gram positivos y Gram negativos con una mayor actividad para los primeros, además posee una propiedad única que se llama sustantividad, la cual le permite tener una acción antimicrobiana residual.⁸

En la actualidad se ha logrado obtener productos que consiguen mantener su capacidad microbicida con una mayor compatibilidad tisular y vida media. La solución de superoxidación con pH neutro es esencialmente una solución salina electrolizada que se usa comúnmente para remover *biofilms* en instrumental dental.

La solución de superoxidación con pH neutro puede desorganizar el *biofilm* y eliminar la adherencia de los microorganismos a la dentina creando una presión isotónica negativa. Las soluciones de superoxidación mantienen un pH estable entre 6.2 y 7.8 y un potencial óxido-reducción (REDOX) mayor a 1,100 mV¹⁴. Diversos estudios muestran que ciertas bacterias reaccionan ante estos agentes, por ejemplo: *E. coli*, *S. typhi*, *S. epidermidis*, *S. aureus*, *Mycobacterium avium-intracellulare*, *M. tuberculosis*, *C. albicans* e incluso también se ha reportado en estudios *in vitro* efectos contra cierto tipo de hongos y virus.⁹⁻¹¹

La solución de superoxidación con pH neutro es un coadyuvante en tratamientos odontológicos como gingivitis, periodontitis, úlceras, estomatitis, candidiasis, queilitis, sialadenitis y aunque existen otros antisépticos que se usan para la desinfección de cavidades como el flúor, peróxido de hidrógeno, ozono, ácido ortofosfórico al 37%,¹ sería importante comprobar la efectividad antiséptica de dicha solución en la desinfección de cavidades y preparaciones en odontología restauradora.

OBJETIVO

Determinar la disminución de la carga bacteriana en dentina de cavidades clase I posterior a la aplicación de clorhexidina 2% en comparación con la aplicación de solución de superoxidación con pH neutro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal clínico en pacientes que acudieron a la Facultad de Estomatología en la Universi-

dad Autónoma de San Luis Potosí en busca de tratamiento de operatoria dental.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes de ambos géneros, sanos de 18 a 70 años, con caries primaria oclusal en primeros y segundos molares inferiores permanentes, derecho e izquierdo.

La muestra estuvo constituida por 30 pacientes, por lo que fueron evaluados 60 primeros y segundos molares permanentes en los que se tomó una muestra previa al tratamiento y posterior al mismo, generándose un total de 120 muestras divididas en tres grupos de manejo previo y posterior. El grupo control (20 molares lavados con agua destilada estéril), el grupo A (20 molares desinfectados con clorhexidina al 2%) y el grupo B (20 molares desinfectados con solución de superoxidación con pH neutro).

En una primera fase clínica se sometió a los pacientes al tratamiento, para empezar, se aislaron los molares en forma individual y se procedió a la apertura de la cavidad, la cual se realizó con turbina bajo el chorro de agua con fresa de bola del # 4. Una vez terminada la cavidad se desinfectó el campo operatorio con peróxido de hidrógeno al 10% por un minuto y se inactivó con tiosulfato de sodio durante un minuto. Se colocó una torunda de algodón estéril en la cavidad para evitar el contacto de ésta con los desinfectantes de campo operatorio.

Posteriormente se procedió a tomar la primera muestra microbiológica depositando con una micropipeta clínica de 10 µL de agua destilada estéril en la cavidad. Se colocaron tres puntas de papel estériles de calibre 45 (Hygenic®), las dos primeras se colocaron en el centro de la cavidad y la última se arrastró en el piso de la misma. Las puntas se depositaron en un tubo de ensayo con 10 mL de caldo agar soya tripticaseína como medio de transporte (*Figura 1*).

Una vez tomada la primera muestra se colocó 10 µL del antiséptico a evaluar, ya sea clorhexidina al 2%, Consepsis® (Ultradent Products Inc.) o solución de superoxidación con pH neutro, Ox-Oral® (Esteripharma) y se dejó actuar durante un minuto; posteriormente se inactivó con 10 µL de tiosulfato de sodio por un minuto. Si se aplicaba agua destilada estéril no era necesario inactivar con tiosulfato de sodio, simplemente se secaba con una torunda de algodón estéril. Se depositaron 10 µL de agua destilada estéril para tomar una segunda toma de muestra con el método antes descrito (*Figura 2*). Se colocó el material restaurador: un composite (3M, Dental Products), siguiendo los pasos de grabado, colocación de adhesivo, colocación del material restaurador y revisión de oclusión.

Después de haber sido incubadas las muestras en una incubadora Felisa a 35 ± 2°C durante 24 horas, se evaluó

el desarrollo por medio de la escala de McFarland y se efectuaron diluciones seriadas 10^{-1} a 10^6 con el fin de diluir la muestra (*Figura 3*). Ya diluida, la muestra se sembró en una placa con agar soya tripticaseína y después de etiquetarse y sellarse la muestra con parafilm, se incubó durante 24 horas a una temperatura de $35^\circ\text{C} \pm 2$ en una incubadora Felisa (*Figura 4*). Una vez colocada la muestra en placa de agar se llevó a cabo el conteo de las unidades formadoras de colonias (UFC) usando un lápiz contador de colonias digital y sólo se tomó en cuenta la muestra que tuviera entre 30 y 300 UFC finales y se anotaron los resultados en una bitácora de las cuatro muestras por paciente. Para la comparación entre los grupos y para determinar la diferencia estadística entre las variables se utilizó la prueba de Kruskall-Wallis.

RESULTADOS

Todos los resultados obtenidos en esta investigación se analizaron con el paquete estadístico GraphPad InStat 3.0 a 95% de nivel de confianza.

Fueron atendidos un total de 30 pacientes en el área de clínicas de la Facultad de Estomatología en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de los cuales se obtuvieron 60 muestras previas y 60 posteriores que se dividieron en tres grupos, grupo control ($n = 20$), grupo A ($n = 20$) y grupo B ($n = 20$).

Las muestras del grupo control se tomaron de manera independiente con el fin de determinar la carga bacteriana sin tratamiento.

El protocolo implementado para la toma de muestra en cavidad y cultivo de las muestras en el laboratorio permitió recobrar bacterias en todos los casos estudiados, ya que 100% de las muestras pretratamiento resultaron positivas.

El protocolo de dilución utilizado permitió la observación de las características morfológicas, así como el conteo de las bacterias, lográndose una dispersión adecuada de las unidades formadoras de colonias (UFC).

Después de obtener el número de UFC para cada tratamiento se hizo la transformación a datos exponenciales para su análisis estadístico con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{No. de colonias en placa} \times \text{factor de dilución}/0.1 \text{ mL} = \\ \text{No. de colonias por mililitro} \end{aligned}$$

Posteriormente se expresó el número de UFC en \log_{10} para los tres tratamientos de desinfección cavitaria como lo muestra el cuadro 1.

Se realizó una prueba de distribución de los datos de Shapiro Wilk ($W = 0.6959$, $p < 0.01$) y se observó que los datos siguen una distribución diferente a la normal, por lo que un análisis no paramétrico es adecuado. Para los

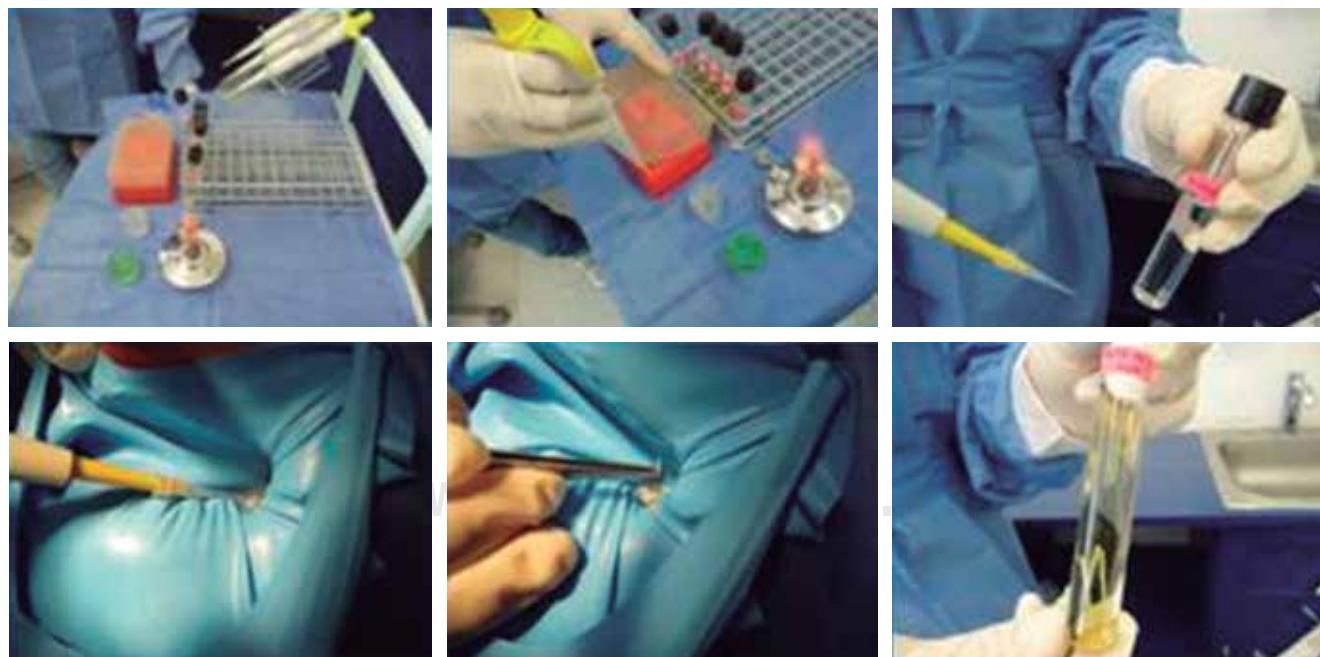


Figura 1. Toma de muestra previa al tratamiento.

resultados obtenidos de las variables en escala continua de razón se utilizó la prueba Kruskal-Wallis para determinar las diferencias entre los grupos de tratamiento.

La media pretratamiento de la carga bacteriana para el tratamiento con agua destilada estéril ($n = 20$) fue 8.68 CFU Log10 (CI 95% 8.100, 9.400, SD 0.4682) y en el postratamiento fue de 8.55 CFU Log10 (CI 95% 7.700, 9.400; SD 0.4829). La diferencia entre las medias pre- y postratamiento no es significativa ($p > 0.5$).

La media pretratamiento del grupo tratado con clorhexidina al 2% ($n = 20$) fue de 8.065 CFU Log10 (CI 95% 8.100, 9.400); SD 0.4043 y en el postratamiento fue de 1.15 CFU Log10 (CI 95% 0, 8.500); SD 2.826. La diferencia entre las medias pre- y postratamiento con clorhexidina es significativa ($p < 0.01$).

La media pretratamiento del grupo manejado con solución de superoxidación de pH neutro ($n = 20$), fue de 8.1 CFU Log10 CI 95% (5.900, 8.700), SD 0.6052 y en el postratamiento fue de 8.1 CFU Log10 CI 95% (5.900, 8.700); SD 0.6052. La diferencia entre las medias pre- y postratamiento con solución no es significativa ($p > 0.05$).

La figura 5 muestra una comparación de todos los grupos en relación con la disminución de carga bacteriana pretratamiento y postratamiento. Se observó diferencia estadística significativa en el grupo tratado con clorhexidina al 2% ($p < 0.01$), mientras que en los grupos tratados con agua destilada y solución de superoxidación con pH neutro no fueron significativas con una ($p > 0.05$) entre las muestras pretratamiento y postratamiento. Sin embargo, hubo diferencias estadísticas extremadamente significativas $p < 0.0001$ entre las muestras postratamiento para cada uno de los tratamientos evaluados.

DISCUSIÓN

La desinfección de la dentina, posterior a la realización de una cavidad, es un procedimiento importante debido a que disminuye la carga bacteriana en la preparación. Es necesario el uso de un antiséptico para eliminar microorganismos que hayan quedado en la cavidad, como lo realizaron Hauser-Gerspach y cols. en su estudio.¹



Figura 2. Toma de la muestra posterior a la aplicación del tratamiento.

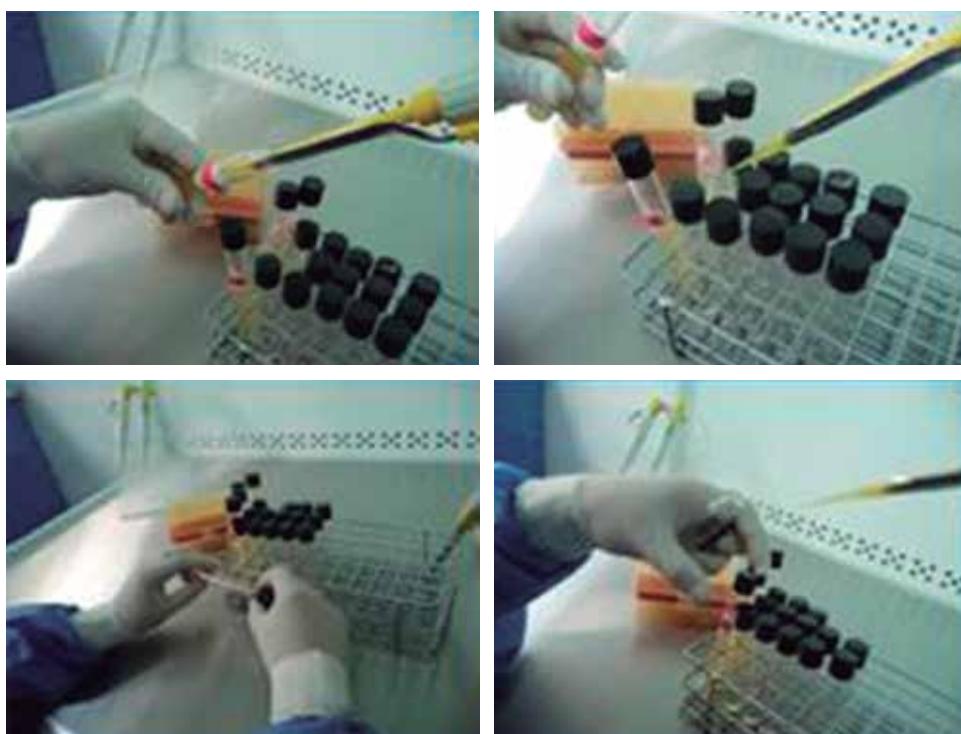


Figura 3.

Proceso de dilución de la muestra.



Figura 4. Sembrado de la muestra en placa de agar soya tripticaseína.

Cuadro I. Carga bacteriana preinstrumentación y postinstrumentación expresada en \log_{10} correspondiente a los tratamientos con agua destilada estéril, clorhexidina al 2% (Consepsis[®]) y solución de superoxidación con pH neutro (Ox-Oral[®]) respectivamente.

Agua destilada estéril			Clorhexidina al 2% (Consepsis [®])			Solución de superoxidación con pH neutro (Ox-Oral [®])		
Muestra	UFC pre	UFC post	Muestra	UFC pre	UFC post	Muestra	UFC pre	UFC post
7	8.3	8.3	1	8.1	7.9	2	8.1	7.7
8	8.2	8.0	3	6.9	6.6	4	7.3	7.1
9	8.4	8.1	5	7.9	0.0	6	8.3	8.2
10	8.1	7.7	11	8.3	0.0	12	8.4	8.3
13	8.4	8.4	17	8.6	8.5	18	8.6	8.4
14	8.4	8.4	20	7.8	0.0	19	8.2	7.6
15	8.4	8.4	22	8.4	0.0	21	8.4	8.4
16	8.3	8.3	24	8.4	0.0	23	7.7	0.0
25	8.1	8.4	28	8.4	0.0	27	8.4	8.2
26	8.4	8.4	30	8.0	0.0	29	8.0	7.6
45	9.1	8.9	32	7.9	0.0	31	8.4	7.5
46	9.2	9.1	34	7.8	0.0	33	8.0	7.8
47	9.0	8.8	36	7.5	0.0	35	7.9	7.4
48	9.3	9.2	38	8.2	0.0	37	8.3	7.8
49	9.1	9.1	39	8.2	0.0	40	8.1	6.4
50	9.3	9.2	42	8.2	0.0	41	8.3	8.1
51	9.4	9.4	44	8.4	0.0	43	8.4	8.3
52	9.4	9.3	55	7.6	0.0	56	8.3	8.0
53	8.4	8.4	57	8.4	0.0	58	5.9	6.1
54	8.2	8.2	59	8.3	0.0	60	8.3	8.2

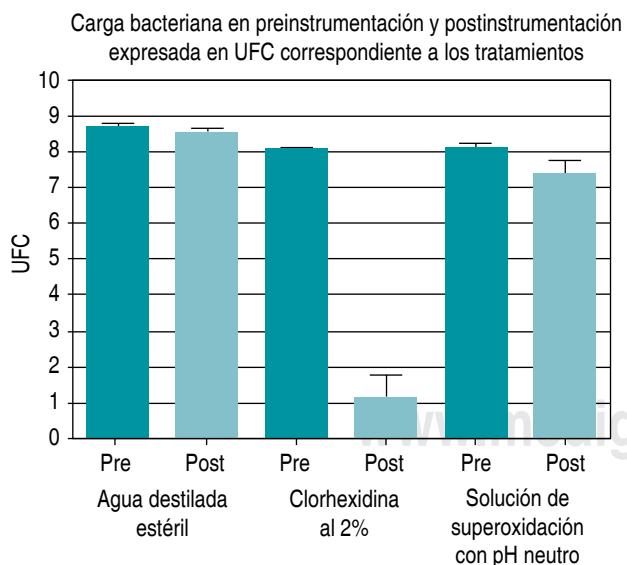


Figura 5. Reducción de carga bacteriana pretratamiento y postratamiento (\log_{10}) para todos los tratamientos.

El diseño del presente trabajo, al ser un estudio clínico controlado *split mouth*, aporta evidencia clínica de primer nivel para demostrar que la clorhexidina a una concentración al 2% es más eficiente que una solución de superoxidación debido al control que se tuvo en las variables, ya que las muestras fueron tomadas en el mismo paciente, pero en un órgano dentario diferente. Nuestro estudio fue llevado a cabo con los más altos estándares de asepsia; cada paciente fue atendido con material estéril, pieza de alta velocidad desinfectada, fresas estériles, con limpieza y asepsia de la unidad en la que se iba a trabajar, en un ambiente aislado, por lo que puede decirse que nuestros resultados no se ven influenciados por ningún factor externo.

Las preparaciones de las cavidades fueron realizadas por el mismo operador, con la misma pieza de mano de alta velocidad y por fresas de carburo del mismo tamaño y fabricante. En cuanto a la preparación cavitaria, debido a las características similares de caries en los órganos dentarios de los pacientes (no eran cavidades

muy profundas), nos permitió tomar las muestras de la manera prevista.

Para la toma de muestra se recurrió a la técnica con puntas de papel estéril utilizada por Lara Polanco y cols. en su estudio «Evaluación *in vivo* de la reducción bacteriana con el uso de instrumentación reciprocante» que indica la necesidad de revisar que el dique de hule no tenga ninguna filtración y de desinfectarlo utilizando peróxido de hidrógeno al 10% por un minuto. Este procedimiento incrementa la exactitud y la precisión de la medición durante la toma de muestra con el fin de no tomar microorganismos de otro sitio. La toma de muestra requiere una cavidad húmeda, pues de lo contrario no se toma una cantidad significativa de microorganismos. A pesar de que se estudió la posibilidad de usar otras técnicas para la toma de muestra también utilizadas por Irmgard Hauser-Gerspach y cols. en su estudio «Comparison of the immediate effects of gaseous ozone and clorhexidine gen on bacteria in cavitated carious lesions in children *in vivo*» en el cual empleaban el uso de un explorador para la toma de muestra en la cavidad se concluyó que la mejor manera de recolectar microorganismos vivos era mediante la técnica de puntas de papel estériles ya antes mencionada.^{1,12}

En nuestro estudio se utilizó clorhexidina al 2% (Consepsis®) por su acción antimicrobiana y no al 0.12% debido a que esta concentración es sólo un antiséptico y su acción no es tan potente; el tiempo de acción de clorhexidina reportado para esta concentración es de 45 segundos. El otro medicamento empleado fue agua activada electroquímicamente (Ox-Oral®) 15 ppm y su tiempo de acción reportado es de 30 segundos, por lo cual ambos medicamentos fueron empleados durante un minuto para poder comparar las substancias en circunstancias iguales; y ya que éstas presentan sustantividad, fue necesario inactivar las soluciones con tiosulfato de sodio durante un minuto y después procedimos a tomar la muestra.¹²

El conteo de UFC en placas de agar es una técnica validada por Gaitán-Fonseca en su estudio «Efecto antimicrobiano del agua potencialmente oxidativa», es una técnica fidedigna, reproducible, fácil de realizar y es más económica que otras técnicas usadas; por estas ventajas elegimos esta técnica, la cual arrojó resultados que entraron en los rangos establecidos 30-300 como otros autores han reportado, por lo anterior podemos decir que nuestros análisis y resultados son fidedignos.¹³

Los resultados obtenidos en este estudio son corroborados por el estudio realizado por Lula y cols., en su estudio «Microbiological analysis after complete or partial

removal of carious dentin in primary teeth: A randomized clinical trial» el cual arrojó resultados favorables para clorhexidina al 2% (Consepsis®) y no para el agua activada electroquímicamente (Ox-Oral®) como lo habíamos pensado y a pesar de los resultados obtenidos por el fabricante de Ox-Oral® que reporta que en un tiempo de acción de 30 segundos la reducción microbiana es de hasta un 99.999%, hemos podido constatar que la reducción de microorganismos no es tan efectiva como el fabricante menciona, creemos que esto se debe a que los resultados que reporta el fabricante son en soluciones microbianas *in vitro* y no *in vivo* como nosotros lo hemos realizado.¹⁴

El empleo de clorhexidina al 2% es la solución más efectiva para la desinfección de cavidades clase I sobre el agua activada electroquímicamente 15 ppm. A pesar de disminuir la carga bacteriana, el agua activada electroquímicamente no se acercó a los resultados mencionados por el fabricante en cuanto a la eliminación de microorganismos al 99.999%, por el contrario, la clorhexidina al 2% eliminó prácticamente en su totalidad los microorganismos presentes en las cavidades después de la remoción mecánica de la caries.

Los resultados del grupo control tratado con agua destilada estéril mostraron una ligera disminución de la carga bacteriana, esto probablemente se debió al leve contacto del algodón estéril contra la cavidad que produce una remoción mecánica de los microorganismos. En la bibliografía se reporta que el agua destilada estéril no tiene acción antimicrobiana como podemos revisar en el estudio de Eliyas en 2010.¹⁵

Es importante aplicar un antiséptico adecuado después de la remoción mecánica de la caries con la pieza de mano, debido a que siempre quedan microorganismos vivos en la cavidad, lo cual puede comprometer nuestro tratamiento restaurador.

Es necesario evaluar las nuevas opciones de antisépticos que salen al mercado antes de usarlas clínicamente en nuestros pacientes, pues no todas estas opciones son tan efectivas como los fabricantes indican. Así podemos llegar a la conclusión de que el antiséptico que estemos usando en nuestra práctica diaria en el área de odontología restauradora sea efectivo, beneficie al paciente y que nuestro tratamiento tenga una duración más prolongada.

CONCLUSIONES

En una muestra de primeros y segundos molares inferiores permanentes en la cual se cuantificaron microorganismos previos y posteriores al tratamiento mediante la cuantificación de UFC, se encontraron diferencias significativas

entre grupos, por lo que podemos decir de acuerdo con nuestros resultados que la clorhexidina al 2% tiene mayor efecto antimicrobiano en la desinfección de cavidades clase I que la solución de superoxidación con pH neutro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hauser-Gerspach I, Pfäffli-Savtchenko V, Dähnhardt JE, Meyer J, Lussi A. Comparison of the immediate effects of gaseous ozone and chlorhexidine gel on bacteria in cavitated carious lesions in children *in vivo*. Clinical oral investigations. 2009; 13 (3): 287-291.
2. Fontana M et al. Defining dental caries for 2010 and beyond. Dent Clin North Am. 2010; 54 (3): 423-440.
3. Kidd EAM. How clean must a cavity be before restoration? Caries Research. 2004; 38: 305-313.
4. Córdova JA, Hernández M, Ortiz ME. Perfil epidemiológico de la salud bucal en México 2010. México: Impresora y encuadernadora Progreso; 2011. pp. 58.
5. Marsh PD. Microbiology of dental plaque biofilms and their role in oral health and caries. Dent Clin North Am. 2010; 54 (3): 441-454.
6. Serra GP. Estudio del biofilm: formación y consecuencias [Internet]. 2003 [acceso 23 de noviembre de 2008]. Disponible en: <http://www.seguretatintegral.cat/noucat/recerca/línies/biorisc/alimentaria/biofilm.pdf>
7. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. Avances en Periodoncia. 2006; 18 (1): 21-29.
8. Cousido MC et al. *In vivo* substantivity of 0.12% and 0.2% chlorhexidine mouthrinses on salivary bacteria. Clinical Oral Investigations. 2010; 14 (4): 397-402.
9. López GKI. Eficacia y seguridad del agua de superoxidación en el manejo del acné inflamatorio de leve a moderado en la cara. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina; 2011. pp. 12-15.
10. Mager HI, Tu SC, Liu YH, Deng Y, Kadish KM. Electrochemical superoxidation of flavins: generation of active precursors in luminescent model systems. Photochemistry and Photobiology. 1990; 52 (5): 1049-1056.
11. Nakae H, Inaba H. Effectiveness of electrolyzed oxidized water irrigation in a burn-wound infection model. J Trauma. 2000; 49 (3): 511-514.
12. Lara-Polanco K. Evaluación *in vivo* de la reducción bacteriana con el uso de instrumentación reciprocente. Tesis de Maestría San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2011.
13. Caitán CI, González AAM, Cruz GR, Flores HE, Pozos-Guillén AJ. Efecto antimicrobiano del agua potencialmente oxidativa. Rev Odontol Mex. 2009; 13: 224-228.
14. Lula ECO et al. Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. Caries Research. 2009; 43 (5): 354.
15. Eliyas S, Briggs PF, Porter RW. Antimicrobial irrigants in endodontic therapy: 1. Root canal disinfection. Dental Update. 2009; 37 (6): 390-392.

Correspondencia:

M. E. Jesús David Tristán López

Facultad de Estomatología.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
Mariano Jiménez Núm. 1454,
Colonia Del Real, 78280,
San Luis Potosí, S.L.P, México.
E-mail: davidtristan88@gmail.com