



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

TESIS

“Soluciones antisépticas para el control de microorganismos patógenos en superficies de la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo”

PRESENTA:

C.D. Douglas Sotomayor Chagolla

PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA

Asesor de tesis

Dr. Renato Nieto Aguilar

Asesor Metodológico

Dra. Deyanira Serrato Ochoa

Morelia, Michoacán; Octubre del 2020.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme finalizar el trabajo presente y haber llegado hasta éste momento

Gracias a mis padres por su apoyo incondicional en todas y cada una de las etapas de mi vida, y de las cuales, para mi ésta, es uno de los puntos de partida para mi desarrollo dentro de la sociedad como una persona capacitada dentro de mi pasión, la odontología.

Agradezco a mi hermano, que es el hombre en el que me veo reflejado de diversas maneras y quiero ofrecer siempre mi apoyo incondicional.

La labor continua de este proyecto fue visualizada y también hecha realidad por la inversión de su tiempo en coordinación conmigo, de mi novia, quien me complementa en innumerable cantidad de situaciones y con el tiempo hemos podido fortalecer.

De un manera especial quiero agradecer a los profesores del posgrado: Dr. Renato Nieto Aguilar y a la Dra. Deyanira Serrato Ochoa, por su asesoramiento, correcciones, recomendaciones y continuo estímulo de trabajo hasta concluir mi tesis.

Agradeciendo de igual forma a los trabajadores del Hospital General “Dr. Miguel Silva” por su apoyo para realizar los cultivos de colonias presentes en la tesis, a la Mtra. Carla Rocío Huerta Baltazar y al Tec. Lab. Pedro Zamudio de la Torre.

ÍNDICE

Glosario.....	5
Resumen.....	7
Abstract.....	9
Introducción.....	11
Antecedentes.....	13
Antecedentes generales.....	13
Antecedentes específicos.....	25
Objetivos.....	30
Objetivo general.....	30
Objetivos específicos.....	30
Justificación.....	31
Hipótesis.....	34
Pregunta de investigación.....	35
Materiales y métodos.....	35
Resultados.....	47
Discusión.....	51
Conclusiones.....	55

Recomendaciones.....	58
Sugerencias para trabajos futuros.....	59
Referencias bibliográficas.....	60

GLOSARIO

Barreras de protección: pared o cualquier otro obstáculo que restringe o bloquea el paso de sustancias.

Contaminación microbiana: es la contaminación producida por microorganismos bacterianos. Puede ser utilizada como indicador de calidad o salubridad.

Control de infecciones: es la práctica con el propósito de prevenir la transmisión de agentes infecciosos como bacterias, virus, hongos de un paciente a otro, del personal a pacientes y de pacientes hacia el personal odontológico.

Desinfección: proceso por el cual se destruyen los organismos patógenos o se hacen inertes.

Embotamiento: es realizar filos romos y puntas de las armas y otros instrumentos cortantes.

Esterilización: técnica cuyo objetivo es destruir los microorganismos por medio de calor, agua, sustancias químicas o gases.

Flora oral: conjunto de gérmenes que conviven con el huésped sin causarle enfermedad, dentro de la cavidad bucal.

Infección: invasión del organismo por microorganismos patógenos, que se reproducen y multiplican, causando un estado morbozo por lesión celular local. Secreción de una toxina o provocación de una reacción antígeno-anticuerpo en el huésped.

Material odontológico: conjunto de máquinas, herramientas u objetos de cualquier clase, necesario para el desempeño de un servicio o el ejercicio de una profesión (en odontología).

Medio: sustancia a través de la cual algo se desplaza o actúa. Un medio de cultivo, es una sustancia que constituye un ambiente nutritivo, para el crecimiento de microorganismos o células.

Patógeno: cualquier microorganismo capaz de producir una enfermedad.

Personal odontológico: término inclusivo que se refiere a todos aquellos involucrados en la práctica dental, como son, odontólogos, personal de soporte clínico y administrativos.

Pruebas microbiológicas: conjunto de procedimientos y técnicas complementarias, empleadas para establecer el tipo de microorganismo presente en un medio de cultivo.

Solución: mezcla de dos o más sustancias disueltas en otras. Las moléculas de cada una de ellas se dispersan de forma homogénea y no sufren ninguna modificación química. La solución puede hallarse en estado gaseoso, líquido o sólido.

Superficie: límite o término de un cuerpo, que lo separa y distingue de lo que no es él.

RESUMEN

Introducción: El presente trabajo de investigación tuvo el objetivo de indagar, cuál podría ser la solución antiséptica “ideal” para los Ortodoncistas, de la clínica del posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. El medio consistió en comparar soluciones antisépticas, a las que se tiene alcance en farmacéuticas, depósitos dentales y proveedoras de equipo médico quirúrgico local.

Materiales y métodos: Se obtuvieron muestras microbiológicas en las superficies de la unidad en la clínica de ortodoncia, las cuales fueron llevadas al laboratorio de microbiología del Hospital Civil de Morelia (Hospital General “Dr. Miguel Silva”), previo permiso y validación del proyecto por el comité de bioética correspondiente. Las muestras se llevaron en medio Stuart y cultivadas para identificación microbiológica.

Resultados: Los antisépticos con mejor acción en el estudio fueron el hipoclorito y la clorhexidina, a diferencia del cloruro de benzalconio, yodopovidona y glutaraldehído.

Conclusiones: A pesar de que las 5 soluciones estudiadas son antisépticas, se concluyó que ninguna tiene el mismo efecto desinfectante sobre la superficie analizada, ni tampoco sobre los microorganismos de diferentes orígenes y familias.

Los resultados concientizan, a que cada especialidad y su entorno propio, podrían precisar de soluciones antisépticas alternativas a las utilizadas habitualmente.

Palabras clave: Soluciones antisépticas, microorganismos, unidad dental, asepsia, antisepsia, ortodoncia.

ABSTRACT

Introduction: The present study had the objective to investigate, what could be the "ideal" antiseptic solution for Orthodontists, from the postgraduate clinic of the Michoacana University (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo). The means consisted of comparing antiseptic solutions, which are available in pharmaceuticals, dental warehouses and providers of local surgical medical equipment.

Materials and methods: Microbiological samples were obtained on the surfaces of the unit in the orthodontic clinic, which were taken to the microbiology laboratory of the Civil Hospital of Morelia (General Hospital "Dr. Miguel Silva"), with prior permission and validation of the project by the bioethics committee. The samples were carried in Stuart medium and cultivated for microbiological identification.

Results: The antiseptics with the best action in the study were hypochlorite and chlorhexidine, unlike benzalkonium chloride, iodopovidone, and glutaraldehyde.

Conclusions: Despite the fact that the 5 solutions studied are antiseptic, it was concluded that none has the same disinfecting effect on the analyzed surface, nor on microorganisms of different origins and families. The results raise awareness that each dental specialty and its own environment may require alternative antiseptic solutions to those commonly used.

Keywords: Antiseptic solutions, microorganisms, dental unit, asepsis, antiseptics, orthodontics.

INTRODUCCIÓN

En el área de odontología existen diferentes métodos para obtener un control de infecciones dentro de la clínica, pero deben ser llevados a cabo dentro de ciertos parámetros y tiempos para asegurar su efectividad dentro del servicio que se ofrece. Como especialidad de la rama, ortodoncia se caracteriza por utilizar instrumentos y materiales difícilmente de esterilizar en un sistema de autoclavado por lo cual esas superficies arriesgan hacia una posible contaminación cruzada y esto a su vez, una pérdida del control séptico.

No debe basarse únicamente en un buen antiséptico para lograr la desinfección de las superficies, sino, además, ser biocompatible con el entorno cercano al ser humano y fácil de utilizar, para garantizar su aplicación clínica.

Desde décadas atrás, se han utilizado diversos productos como antisépticos en el área de la salud. Sin embargo, coexisten opiniones diferentes de su efectividad en varias áreas de la medicina, y más aún, en odontología. Precisando en ortodoncia, se evidencia al margen un conocimiento escaso al respecto, con vacío de información, y en donde se utilizan materiales múltiples, entre otros: módulos, pinzas, bandas, polvos de alginato, diversos tipos de yeso, cucharillas de impresión, arcos faciales, articuladores, cámaras, computadoras, unidades dentales, brackets, guardas oclusales, monómeros, polímeros, fresas, etc.

Es necesario asegurar que, con un antiséptico bien utilizado, el ortodoncista pueda tener una práctica segura para él, su paciente, y para las personas que lo rodean. De ésta manera, este trabajo pretende evaluar diversas sustancias antisépticas, para su utilización en superficies susceptibles a ser desinfectadas, en la clínica de ortodoncia.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES GENERALES

"*Biocida*" es un término general que describe un agente químico, generalmente de amplio espectro, que inactiva los microorganismos. Debido a que los biocidas varían en actividad antimicrobiana, otros términos pueden ser más específicos, incluyendo "*estático*", que se refiere a agentes que inhiben el crecimiento (p. ej., bacteriostático, fungistático y esporostático) y "*cido*", en referencia a agentes que matan al *organismo diana* (p. ej., esporicida, virucida y bactericida).

Los *antibióticos* se definen como naturales o sustancias orgánicas sintéticas, que inhiben o destruyen selectivamente bacterias u otros microorganismos, generalmente a bajas concentraciones; los antisépticos son biocidas o productos que destruyen o inhiben el crecimiento de microorganismos en, o sobre tejido vivo (personal sanitario, lavamanos y exfoliantes quirúrgicos); y los desinfectantes son similares, pero generalmente son productos o biocidas, que se usan en objetos o superficies inanimados. Un desinfectante puede ser esporostático pero no necesariamente esporicida.

La *esterilización* se refiere a un proceso físico o químico, que destruye o elimina por completo toda la vida microbiana, incluidas esporas. La preservación, es la

prevención de la multiplicación de microorganismos en productos formulados, incluidos productos farmacéuticos y alimentos. Una serie de biocidas, también se utilizan para la limpieza profusa; la limpieza en estos casos se refiere a la eliminación física de material extraño de una superficie (Block, 1991).

Alcoholes

Se ha demostrado que varios alcoholes son efectivos antimicrobianos, alcohol etílico (etanol, alcohol), alcohol isopropílico (isopropanol, propan-2-ol) y n-propanol (en particular en Europa), son los más utilizados (Morton, 1983).

Debido a la falta de actividad esporicida, los alcoholes no son recomendados para la esterilización, pero son ampliamente utilizados para ambos: desinfección de superficies duras y antisepsia de la piel. Concentraciones más bajas, también se pueden usar como conservantes y potenciar la actividad de otros biocidas. Muchos productos de alcohol incluyen bajos niveles de otros biocidas (en particular, clorhexidina), que permanece en la piel después de la evaporación del alcohol, o excipientes (incluidos los emolientes), que disminuyen la evaporación tiempo del alcohol y pueden aumentar significativamente la eficacia del producto (Bush *et al.*, 1986).

En general, la actividad del antimicrobiano es significativamente menor en las

concentraciones por debajo del 50% y es óptimo en el rango de 60 a 90%. (McDonnell y Russell, 1999).

Aldehídos

Glutaraldehído

Es un dialdehído importante, que ha encontrado uso como desinfectante y esterilizante, en particular para la desinfección a baja temperatura y la esterilización de endoscopios y equipo quirúrgico, y como fijador en microscopía electrónica.

El glutaraldehído es un potente agente virucida (Favero y Bond, 1991; Kobayashi *et al.*, 1984). Eso reduce la actividad del antígeno de superficie de la hepatitis B (HBsAg) y especialmente el antígeno del núcleo de la hepatitis B ([HBcAg], en la hepatitis B virus [HBV]) (Adler-Storthz *et al.*, 1983) e interactúa con residuos de lisina en la superficie del virus de la hepatitis A (VHA), (Passagot *et al.*, 1987).

Formaldehído

Su uso clínico es generalmente como desinfectante y esterilizante, en líquido o en combinación con vapor a baja temperatura. El formaldehído es bactericida, esporicida y virucida, pero funciona más lentamente que el glutaraldehído (Power, 1995; Scott y Gorman, 1991).

O – Phthalaldehyde (OPA)

El OPA es un tipo nuevo de desinfectante, que afirma tener una potente actividad bactericida y esporicida, y ha sido sugerido como un reemplazo para el glutaraldehído en desinfección endoscópica (Alfa y Sitter, 1994).

Biguanidas

Clorhexidina

La clorhexidina es probablemente el biocida más ampliamente usado en productos antisépticos. En particular, en el lavado de manos y productos orales, pero también como un desinfectante y conservante. Esto se debe, en particular, a su eficacia de amplio espectro, sustentividad para la piel y baja irritación. Su irritabilidad ha sido descrita y en muchos casos puede ser específica del producto.

(Gardner y Gray, 1991; Rosenberg *et al.*, 1976).

La clorhexidina es un agente bactericida (Denyer, 1995; Hugo, 1999).

Hugo en varias investigaciones, descubrió que la absorción de clorhexidina por *E. coli* y *S. aureus*, fueron muy rápidos y dependieron de la concentración de

clorhexidina y pH. (Hugo y Longworth, 1964; Hugo y Longworth, 1965; Hugo y Longworth, 1966).

La clorhexidina tiene poco efecto sobre la germinación de esporas bacterianas, pero inhibe la excrecencia (Russell, 1990; Russell, 1995; Russell y Furr, 1977; Russell *et al.*, 1985).

Alexidina

La alexidina difiere químicamente de la clorhexidina, en que posee grupos terminales de etilhexilo. La alexidina es más rápida como bactericida y produce una alteración significativamente más rápida en permeabilidad bactericida. (Chawner y Gilbert, 1989; Chawner y Gilbert, 1989).

Agentes liberadores de Cloro

Se han utilizado predominantemente como desinfectantes de superficie dura. La clorita de sodio acidificada (un sistema de dos componentes de clorito de sodio y ácido mandélico), ha sido descrita como un antiséptico efectivo (Kemp, 1998).

Yodo y yodoforos

Aunque es menos reactivo que el cloro, el yodo es rápidamente bactericida, fungicida, tuberculocida, virucida, y esporicida (Gottardi, 1991).

Aunque sea acuoso o alcohólico (tintura) soluciones de yodo se han utilizado durante 150 años como antisépticos, están asociados con irritación y excesivo manchando (Gerald McDonnell y Denver Russell, 1999).

Bis-Fenoles

Triclosán

Cambios menores en los perfiles de ácidos grasos se encontraron recientemente en *E. coli* y *S. aureus*, para las cuales las MICs (barras blancas) de triclosan estaban elevadas; sin embargo, los MBCs (barras negras) no se vieron afectados; lo que sugiere, como para otros fenoles, que los efectos acumulativos en múltiples objetivos contribuyen a la actividad bactericida (McDonnell, 1998; McDonnell *et al.*, 1997).

Esterilizantes en fase de vapor

Muchos dispositivos médicos sensibles al calor y suministros quirúrgicos, pueden esterilizarse eficazmente con esterilizantes líquidos (en particular glutaraldehído, PAA (ácido peracético) y peróxido de hidrógeno) o por fase de vapor. El más ampliamente usado de los agentes activos en estos sistemas "fríos" son óxido de etileno, formaldehído y, más recientemente desarrollado, peróxido de hidrógeno y

PAA. El óxido de etileno y el formaldehído, son ambos tipos de espectro agentes alquilantes. Sin embargo, su actividad es dependiente en concentración activa, temperatura, duración de la exposición, y humedad relativa (Christensen y Kristensen, 1991; Russell *et al.*, 1996).

El gas de óxido de etileno tiene las desventajas de ser mutagénico y explosivo, pero en general no es severo con los equipos sensibles, y los residuos tóxicos del procedimiento de esterilización se pueden eliminar rutinariamente mediante aireación correcta. El gas de formaldehído es similar y tiene la ventaja adicional de no ser explosivo, pero no se usa ampliamente en el cuidado de la salud, porque diferentes tipos de organismos reaccionan de manera diferente, lo que sugiere que es conveniente considerar bacterias, hongos, virus, protozoos y priones por separado (Mcdonnell y Russell, 1999).

Para que una molécula antiséptica o desinfectante alcance su objetivo, las capas externas de una celda deben cruzarse. La naturaleza y la composición de estas capas, dependen del tipo de organismo, y puede actuar como una barrera de permeabilidad, en la que puede haber una captación reducida (Russell, 1995; Russell y Chopra, 1996).

En la naturaleza, *S. aureus* puede existir como cepa mucoide, con las celdas rodeadas por una capa de limo. Las cepas no mucoides, son asesinadas más rápido que las cepas mucoides por cloroxilenol, cetrimida, y clorhexidina, pero hay poca

diferencia en la muerte por fenoles o fenoles clorados; la eliminación de baba por el lavado, hace que las células sean sensibles. Por lo tanto, el limo juega un papel protector, ya sea como una barrera física contra el desinfectante o como un descuido (Kolawole, 1984).

Los antisépticos o desinfectantes que exhiben actividad micobacteriana son: fenol, PAA (*ácido peracético*), peróxido de hidrógeno, alcohol y glutaraldehído (Ascenzi, 1996).

Por el contrario, otros agentes bactericidas conocidos, como la clorhexidina y QAC (compuestos de amonio cuaternario), son micobactericidas incluso cuando se usan a altas concentraciones (Broadley *et al.*, 1991).

En la naturaleza, *S. aureus* puede existir como cepas mucoides, con las celdas rodeadas por una capa de limo. Las cepas no mucoides son asesinadas más rápido que las cepas mucoides por cloroxilenol, ceftrixima, y clorhexidina, pero hay poca diferencia en la muerte por fenoles o fenoles clorados (Kolawole, D. O. 1984); eliminación de baba por el lavado hace que las células sean sensibles. Por lo tanto, el limo juega un papel protector, ya sea como una barrera física contra la desinfectante penetración o como una capa suelta que interactúa con o absorbe las moléculas biocidas.

Las biopelículas brindan el ejemplo más importante de lo fisiológico (fenotípica). La adaptación puede desempeñar un papel en resistencia intrínseca (Brown y Gilbert, 1993). Otros ejemplos también son conocidos. Por ejemplo, células cebadas de *S. aureus* producidas por repetición de subcultivos en medios que contienen glicerol, los cuales son más resistentes a alquil fenoles y bencilpenicilina, que a su vez son cepas de tipo salvaje (Hugo y Franklin, 1968). La subcultura de estas células en medios de cultivo rutinarios, resultó en reversión a la sensibilidad (Hugo y Davidson, 1973).

Mecanismos de resistencia bacteriana adquirida

Al igual que con los antibióticos y otros medicamentos quimioterapéuticos, la resistencia a los antisépticos y desinfectantes, puede surgir ya sea la mutación o la adquisición de material genético en forma de plásmidos o transposones. Es importante observar que "*resistencia*" como un término, se puede usar a menudo libremente, y en muchos de los casos deben interpretarse con cierta prudencia. Esto es particularmente verdadero con el análisis MIC (*proporción de corriente mínima del encendedor*). A diferencia de los antibióticos, "*resistencia*" o un aumento en la MIC de un biocida, no necesariamente se correlaciona con un fracaso terapéutico. Un aumento en un antibiótico MIC puede tener consecuencias importantes, a menudo indicando que el organismo objetivo no se ve afectado por su acción antimicrobiana. El aumento de las MICs biocidas debido a los mecanismos

adquiridos, también se han informado y en algunos casos se malinterpretaron como indicando resistencia. Es importante que los problemas, incluido la acción pleiotrópica de la mayoría de los biocidas, actividad bactericida, concentración utilizada en productos, aplicación directa del producto, formulación efectos, etc., sean considerados al evaluar las implicaciones de estos informes (Mcdonnell y Russell, 1999).

Los aislamientos hospitalarios, como para otros ambientes de gramnegativos, las bacterias son invariablemente menos sensibles a los desinfectantes que las cepas de laboratorio (Hammond y Rycroft, 1984; Hiraishi *et al.*, 1995; LeChevalier *et al.*, 1988; Leyval *et al.*, 1984; Stickler *et al.*, 1983).

Desde la mediada por plásmido (*plasmid mediated*) la transferencia aparentemente ha sido descartada, la selección y la mutación podrían desempeñar un papel importante en presencia de estos aislamientos. Las concentraciones de antibióticos sub-inhibitorios pueden causar cambios sutiles en la estructura externa bacteriana, estimulando así el contacto célula a célula (Davies *et al.*, 1993).

Queda por ser probado, si las concentraciones residuales de antisépticos o desinfectantes en situaciones clínicas, podrían producir el mismo efecto (Mcdonnell y Russell, 1999).

Está claro que los microorganismos pueden adaptarse a una variedad de condiciones físicas y químicas, y es por lo tanto no sorprendente, que la resistencia a los antisépticos ampliamente utilizados y desinfectantes han sido reportados. De los mecanismos que se han estudiado, los más significativos son claramente intrínsecos, en particular, la capacidad de esporular, la adaptación de *pseudomonas*, y los efectos protectores de las *biopelículas*. En estos casos, la "resistencia" puede ser usada incorrectamente y la "tolerancia", definida como efecto de desarrollo o de protección, que permiten a los microorganismos sobrevivir en presencia de un agente activo, puede ser más correcta. Muchos de estos informes de resistencia, a menudo han sido paralelos a problemas que incluyen limpieza inadecuada, uso incorrecto de producto, o prácticas de control de infecciones ineficaces, que no pueden ser subestimadas. Algunos mecanismos adquiridos (en particular con resistencia a metales pesados), también han demostrado ser clínicamente significativos, pero en la mayoría de los casos los resultados han sido especulaciones.

Se ha confirmado un aumento de las MICs, en particular para *estafilococos*. Sin embargo, pocos informes han investigado más a fondo el aumento de las concentraciones bactericidas o diluciones de uso real de productos, que en muchos casos contienen concentraciones significativamente más altas de *biocidas*, o atributos de formulación, que pueden aumentar la eficacia del producto; en varios casos, cambios en él (Mcdonnell y Russell, 1999).

Los mecanismos de *eflujo* son conocidos por ser importantes en resistencia a antibióticos, pero es cuestionable el aumento observado. Las CIMs de *biocidas* podrían tener implicaciones clínicas para desinfección de superficies duras o tópicas (Russell, 1997; Russell y Chopra, 1996).

Ha sido especulación, que la resistencia de bajo nivel puede ayudar en la supervivencia de microorganismos a niveles residuales de antisépticos y desinfectantes; cualquier posible significado clínico de esto sigue siendo probado con creciente preocupación por el desarrollo de *biocidas* resistencia y resistencia cruzada con antibióticos. Está claro que los aislados clínicos, deben estar bajo vigilancia continua y los posibles mecanismos deberían ser investigados. También está claro que los productos antisépticos y desinfectantes, pueden variar significativamente, a pesar de contener niveles similares de *biocidas*, que subraya la necesidad de una inspección minuciosa de la eficacia y metodología de prueba adecuada (Gottardi, 1985; Russell, 1997; Russell y Chopra, 1996).

En adición, un producto antiséptico o desinfectante particular, puede ser mejor seleccionado (como parte de las prácticas de control de infecciones), basado en circunstancias particulares o brotes nosocomiales. En conclusión, queda mucho por aprender sobre el modo de acción de antisépticos y desinfectantes. Aunque se ha avanzado en el rubro de las investigaciones bacterianas, una mayor comprensión de estos mecanismos es claramente deficiente para otros agentes infecciosos. Los estudios de los mecanismos de acción de y resistencia microbiana, a antisépticos y

desinfectantes, por lo tanto, no son meramente de importancia académica. Están asociados con el uso más eficiente de estos agentes de manera clínica y con el diseño potencial de compuestos más nuevos y más efectivos y productos (Mcdonnell y Russell, 1999).

Antecedentes específicos

Se han encontrado escasas investigaciones, relacionadas al tema de control de infecciones dentro de la especialidad de ortodoncia, y mucho menos referentes a las superficies de contacto habitual. A continuación, se expone el cuadro siguiente, en el que se aprecia este vacío de información en la literatura referente al tema:

Autor	Año	Superficie	Microorganismos existentes	Características de estudio	Antiséptico o utilizado
Wichelhaus, <i>et al.</i>	2006	Retradores de carrillos para fotografía	No se estudió	Recomendación de asepsia	Recomendación de baño de ultrasonido en combinación con solución 5% de Sekusept® Plus
		Espejos fotográficos intraorales	No se estudió	Recomendación de asepsia	Recomendación de baño de ultrasonido en combinación con solución 5% de Sekusept® Plus

		Cadenas elásticas de ortodoncia	No se estudió	Recomendación de asepsia	Recomendación de baño de ultrasonido en combinación con solución 5% de Sekusept® Plus
		Pinzas de ortodoncia Weingart	No se encontraron	Técnica de asepsia estudiada	Baño de ultrasonido en combinación con solución 5% de Sekusept® Plus
		Pinzas de ortodoncia de corte distal	No se encontraron	Técnica de asepsia estudiada	Baño de ultrasonido en combinación con solución 5% de Sekusept® Plus
Umar, <i>et al.</i>	2015	Luz de mano en el sillón dental	Especies de: *Streptococcus aureus *Especies aerobias *Klebsiella *Pneumonia *Enterococcus *Coagulase negative *Staphylococcus *Gram Negativas *Fungi	Microorganismos existentes en diversas superficies que se utilizan dentro de la clínica	No se estudió
	Eyectores	No se estudió			
	Lapiceros	No se estudió			
	Laptop	No se estudió			
	Manijas de la unidad	No se estudió			
	Teléfonos móviles	No se estudió			
	Grifos de fregadero	No se estudió			
Barker, <i>et al.</i>	2013	Arco de aleación beta-titanio 17x25	*Micrococcus luteus *Staphylococcus epidirmidis	Recomendación de esterilización de material por parte de las casas comerciales	No se estudió
	Arco acero inoxidable 19x25	*Brevibacterium Sanguinis	No se estudió		
	Arco níquel-titanio 14	*S. Epidirmidis *S. Carpae *Kocuria palustris	No se estudió		
	Bandas molares	*Kocuria palustris	No se estudió		

		Brackets	No se encontraron		No se estudió
		Muelle helicoidal (coil spring)	*Moraxella sp *Moraxella osloensis		No se estudió
		Cucharillas de impresión	*Micrococcus luteus *Staphylococcus epidirmidis	Recomendación de esterilización de material por parte de las casas comerciales	No se estudió
		Modulos elastomericos	*S. Epidirmidis		No se estudió
		Carta elastomérica	*Moraxella sp *S. Epidirmidis *Kocuria palustris *Micrococcus yunnanensis *Staphylococcus sp		No se estudió
		Arco de acero inoxidable 19x25 con postes	*S. Epidirmidis		No se estudió
		Fresas de carburo de tungsteno	No se encontraron		No se estudió

Los aerosoles a base de alcohol y baños de inmersión con soluciones de agentes desinfectantes e inhibidores de corrosión, se encuentran entre los métodos de desinfección más suaves. A la inversa, el calor húmedo a altas temperaturas favorece la corrosión y embotamiento de cuchillas metálicas.

Las últimas directrices del Instituto Robert Koch, especifican que los instrumentos utilizados en la boca puedan contaminarse con sangre y deben ser esterilizados, mientras que los instrumentos de uso fuera de la boca deben desinfectarse adecuadamente (Wichelhaus *et al.*, 2006).

También se ha reportado que no existen diferencias significativas, respecto a la desinfección térmica entre pinzas aceitadas y sin aceitar, pues ambas evidenciaron desinfección completa, incluyendo desinfección del virus de la hepatitis B y del VIH (Wichelhaus *et al.*, 2006).

Los ortodoncistas no realizan generalmente procedimientos quirúrgicos completos, pero están obligados a emplear técnicas de esterilización eficaces para prevenir infecciones cruzadas en la práctica diaria. La capacitación sobre el cumplimiento de los procedimientos de control de infecciones, debe incluirse en el ámbito de la capacitación del alumno y residente. Así, los conocimientos de los graduados deben actualizarse, los programas de capacitación deben repetirse de manera regular a través de los esfuerzos de la asociación dental, y la práctica de los profesionales debe ser auditada (Deniz *et al.*, 2018).

La presente generación de estudiantes y personal encargado de la salud dental, usa sus teléfonos móviles en su rutina diaria, lo que hace que los teléfonos celulares, sean un objeto común de contaminación por patógenos nosocomiales (Dilshad *et al.*, 2015).

Todo el tiempo se tiene contacto con microbios, algunos con el potencial de ser patógenos, pero éste contacto tiene poco efecto en la mayoría de las personas sanas. La cavidad bucal tiene una flora oral bien establecida y cualquier microorganismo ingerido adicional, debe competir con la microflora residente, para ganar un nicho antes de que finalmente sea pasado por el tracto gastrointestinal,

por lo cual existe la necesidad de que los fabricantes indiquen la esterilidad de sus productos, para que los practicantes puedan garantizar la esterilidad de los materiales antes de usarlos, y no asumir que todos los artículos son estériles, por el hecho de estar empaquetados en envases individuales (Baker *et al.*, 2013).

OBJETIVOS

Objetivo general

Verificar si las soluciones antisépticas utilizadas habitualmente en superficies de mayor contacto en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, son eficaces para el control de microorganismos patógenos.

Objetivos Específicos

1.- Valorar la eficacia de la clorhexidina al 4%, cloruro de benzalconio al 12%, hipoclorito de sodio 5%, iodopovidona al 10%, glutaraldehído al 2% sobre el efecto desinfectante en la lámpara de unidad dental, incluida como una de las superficies más contaminadas en la clínica de ortodoncia, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

2.- Comparar cuál desinfectante de los evaluados, tiene mayor eficacia para la desinfección de material utilizado en la clínica de ortodoncia.

JUSTIFICACIÓN

Urgencia: Llevar a cabo la investigación para evitar la continua contaminación dentro de la clínica de ortodoncia, para beneficio de los profesores, alumnos, pacientes y personal que radica en dicha área.

Relevancia: No existe una investigación específica de la clínica de ortodoncia, por lo que su importancia aumenta para beneficio de la sociedad que acude a consulta ortodóntica.

Significancia: El presente trabajo es realizado con la intención de beneficiar la salud del propio personal y pacientes, que acuden día con día en la especialidad ortodoncia, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Conveniencia: Por medio del presente estudio, se intenta lograr un cambio de rutina en el uso de soluciones antisépticas para beneficio propio de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, del personal que radica día con día en el área clínica, y de los pacientes que son atendidos dentro de la misma.

Viabilidad: Puede realizarse mediante la correlación de las superficies mayormente contaminadas en la clínica de ortodoncia y las sustancias que tienen mayor impacto en el uso antiséptico.

Trascendencia: El impacto sería beneficioso para el desarrollo profesional de los futuros especialistas, que estudian en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la especialidad de ortodoncia, con tratamientos más seguros.

Asimismo, tiene impacto una contaminación de los materiales, superficies y el instrumental dentro de la odontología, específicamente en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Factibilidad: El control de infecciones en la práctica ortodóncica, es obligatoriamente necesario para evitar infecciones cruzadas, teniendo los recursos humanos necesarios y laboratorio para llevarlo a cabo.

Con el paso del tiempo y el ejercicio diario de la profesión, es posible identificar las carencias existentes de un control de infecciones, al momento de realizar un tratamiento odontológico, pero específicamente en la especialidad de ortodoncia, que es común detectar que la manipulación de distintos materiales, puede ocasionar contaminación o iniciarla. Incluso en ocasiones, dichos materiales no son asequibles a ser esterilizados, de manera previa a la manipulación dentro o en cercanías a la cavidad oral del paciente. Ello lleva un riesgo de infecciones cruzadas, y de igual manera al clínico y a terceras personas.

Existen protocolos dentro de la misma Universidad, en los cuales se dan indicaciones al respecto de un “correcto” uso de antisépticos antes, durante y después de la exposición clínica de algunas superficies, pero pueden existir inconsistencias dentro del mismo protocolo, que ponen en riesgo la fiabilidad de él;

algunas de las variables que se contemplan en la presente tesis son: tipo de solución antiséptica, concentración del antiséptico, marca de la solución, temperatura a la que se expone el antiséptico, tiempo de exposición de la superficie frente al antiséptico, superficie a la que se expone la solución, entre otros; los cuales podrían evidenciar diferentes resultados en la clínica de ortodoncia.

Con la investigación realizada previamente por la Cirujana Dentista Especialista en Ortodoncia, Nayeli Paola Vargas Hermo y colaboradores, “Control de infecciones clínicas”, se tienen las bases de los microorganismos existentes dentro de la clínica de ortodoncia, lo que permitió al presente trabajo, verificar la fiabilidad de las soluciones que se utilizan dentro de la clínica, ya que este paso puede ser el causal de un mal control infeccioso.

HIPÓTESIS NULA

Las soluciones antisépticas utilizadas habitualmente en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, son eficaces para el control de microorganismos patógenos en las superficies de mayor contacto.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

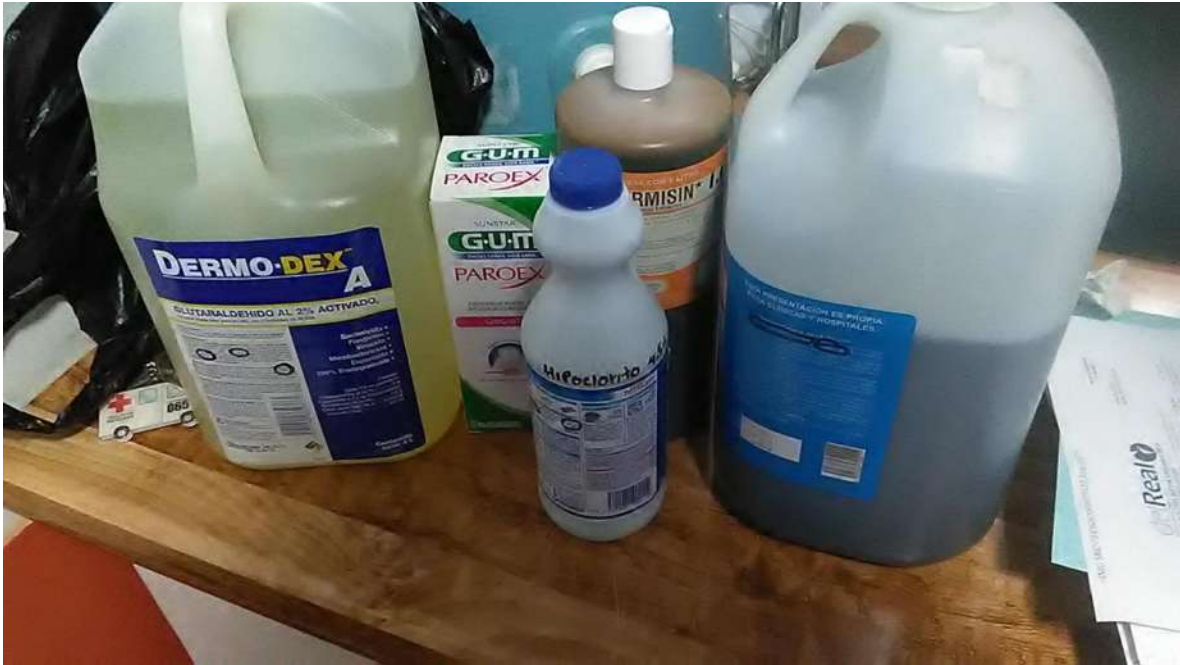
Alguna de las soluciones antisépticas utilizadas en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, no es eficaz para el control de microorganismos patógenos en las superficies de mayor contacto.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Las soluciones antisépticas clorhexidina, glutaraldehído, hipoclorito de sodio, iodopovidona y cloruro de benzalconio, utilizadas en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, son eficaces en la desinfección de las superficies de mayor contacto, como es el caso de la lámpara de unidad dental?

MATERIALES/MÉTODOS

Se tomaron muestras microbiológicas de la superficie a estudiar por medio de hisopos estériles y recipientes con solución Stuart, para luego ser transportadas al hospital en el que fueron estudiadas. Posteriormente se utilizó una solución de Tioglicolato y Agar chocolate, y después a las 48h se utilizaron soluciones McConkey y Agar sangre en cajas de Petri igualmente, para análisis bacteriológico.



Las soluciones antisépticas evaluadas en contra microorganismos patógenos fueron: cloruro de benzalconio al 12%, glutaraldehído al 2%, clorhexidina al .12%, yodopovidona al 1.1% e hipoclorito de sodio al 4.5% de diferentes compañías comerciales.



HOSPITAL GENERAL
"DR. MIGUEL SILVA"
Isidro Huarte y Samuel Ramos
58000 Morelia, Mich.

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
MICROBIOLOGIA

Morelia, Mich., 21 de Enero de 2019

DR. RAUL LEAL CANTU
DIRECTOR DEL HOSPITAL
GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
P R E S E N T E.

Por medio de la presente se hace de su conocimiento que el Laboratorio de Microbiología otorga su apoyo a DOUGLAS SOTOMAYOR CHAGOLLA para la realización de la Tesis "SOLUCIONES ANTISEPTICAS PARA EL CONTROL DE MICROORGANISMOS PATOGENOS EN LA CLINICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SN NICOLAS DE HIDALGO" Colaborando en el procesamiento de las muestras microbiológicas requeridas sin tener ningún costo para el hospital.

Agradeciendo su atención y sin más por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE


TEC. LAB. PEDRO ZAMUDIO DE LA TORRE
JEFE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Emiliano
21/01/2019

Documento de apoyo para el investigador por parte del Hospital Civil de Morelia en el procesamiento de muestras microbiológicas requeridas.



Solución Stuart previamente refrigerada (4°C) para trasladar muestras y medio de cultivo deshidratado Agar de Mac Conkey.



Se colocó el material sobre un campo limpio dentro de la clínica, y posteriormente se inició la toma de muestras con el hisopo estéril, llevándose inmediatamente a la solución Stuart y se cerró en un contenedor con algodón. Después, se numeraron de acuerdo al número de toma, unidad en la que se recogió la muestra y la etapa respectiva fue anotada (contaminado o después de usar la solución).



Toma de muestra de la unidad dental. La muestra debe llevarse inmediatamente a la solución Stuart para ser analizada posteriormente.



Imagen que muestra el hisopo con el cual se ejerció un movimiento de contacto leve, sobre la superficie más contaminada de la unidad, el maneral de lámpara.



Después, la muestra se envió en el medio de transporte y tubo de ensayo de inmediato al Hospital Civil de Morelia: Hospital General “Dr. Miguel Silva”, para realizar procesos de análisis y cultivo, posteriormente se realizó el registro de las muestras en la bitácora propia del área de microbiología, para la obtención del número de registro de muestra.



Posteriormente, se realiza el cultivo de muestras de la solución Stuart en “agar chocolate” y “caldo tioglicolato”. Luego, se llevaron a un tercer recipiente con “Agar MacConkey”.



Con las soluciones Stuart y tioglicolato en las placas de Petri, se realizó la técnica de cultivo con asa de siembra y mechero sobre agar chocolate y agar MacConkey.

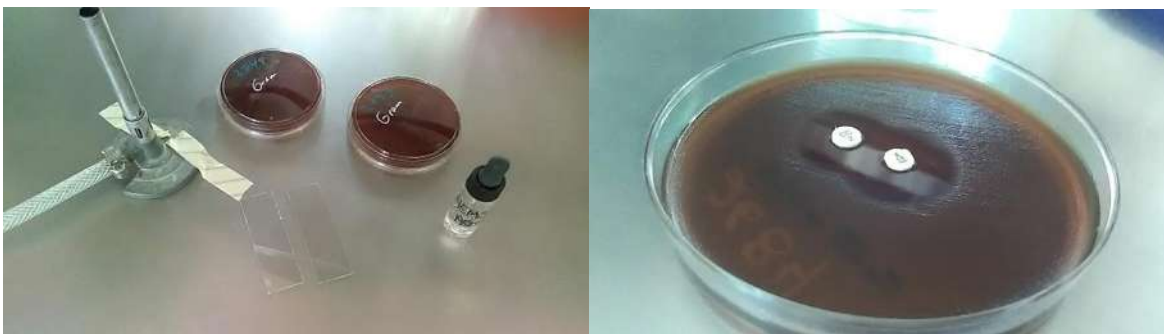


Pasadas 24 horas en la estufa de incubación a 37°C (temperatura óptima de crecimiento) se observaron cambios del contenido en color, fluidez, cantidad de

contenido, entre otros. Aquí en éste paso, fue evidente a la vista el crecimiento bacteriano en la zona.



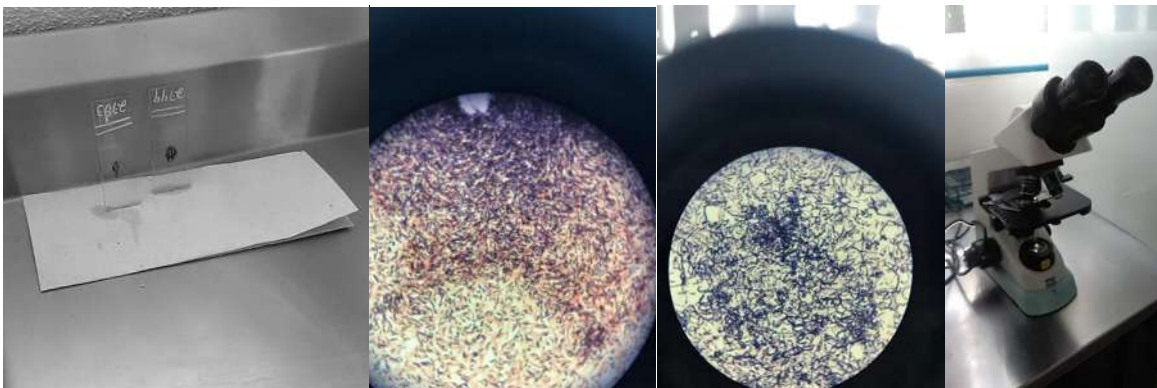
Pasadas 48 horas se observaron crecimientos en cajas de Petri con agar chocolate y agar MacConkey. Por último, se analizaron las formas clínicas de las colonias para pasar a la siguiente fase.



Aquí se muestra el portaobjetos utilizado para analizar en el microscopio las colonias resistentes, además de que se sometieron a pruebas de medicamentos (antibióticos).



Materiales empleados para preparar el portaobjetos en tinción de Gram, siendo útil en la localización de bacilos y cocos gram positivos y gram negativos: cristal violeta, lugol, safranina, agua destilada, alcohol/acetola 1-1.



Portaobjetos listo para ser analizado en microscopio Nikon e100 y resultado de ambos procedimientos.



Imagen de equipo de identificación bacteriana “Phoenix 100” (lado izquierdo), utilizado para automatizar la información de las colonias en crecimiento no identificadas (cocos y bacilos gram positivos y negativos) en 4 horas, y una incubadora (lado derecho) para lograr el crecimiento de las colonias de microorganismos.

INFORME CLINICO - FINAL

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
Carretera Edo. Michoacán - Toluca, Centro, C.P. 58000
Módulo 1100

Nombre del paciente: **MARCELO DENTAL** ID del paciente: **2580-19**

Nº de acceso: **2580-19**

Tipo de muestra: **TIS. APOCALIPSE**

Servicio de hospital: **CONSULTA EXTERNA**

Fecha de recepción: **03/05/2019 12:07:51PM Fecha de envío: 03/05/2019 12:07:51PM**

Nombre del test	Final	Nº. anal.	Resultado	Fecha/Hora de resultado
NAUCID-406	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Completo	04/05/2019 01:48:35am

Nombre del organismo: **PANTOEA AGGLOMERANS** Clasificación: **Significativo/Deconoció**

Antibiótico	PANAGG
	CMIClas. SR
Amikacina	<=8 S
Ampicilina	8 S
Ampicilina-Sulbactam	<=42 S
Cefazolina	4 S
Cefepima	<=1 S
Ceftriaxona	8 S
Ceftazidim	<=1 S
Ciprofloxacino	<=0.125 S
Ertapenem	<=0.25 S
Gentamicina	<=2 S
Levofloxacino	<=1 S
Moxifloxacino	<=0.5 S
Piperacilina-Tazobactam	<=4 S
Tigeciclina	<=1 S
Trimetoprim-Sulfametoxazol	<=0.5/9.5 S

MSP. CARLA ROBERTA BALTAZAR
C.D. PROE. 42/629

INFORME CLINICO - FINAL

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
Carretera Edo. Michoacán - Toluca, Centro, C.P. 58000
Módulo 1100

Nombre del paciente: **PROYECTO DENTAL** ID del paciente: **1142-19 DENTAL**

Nº de acceso: **1142-19**

Tipo de muestra: **1027700**

Servicio de hospital: **CONSULTA EXTERNA**

Fecha de recepción: **04/05/2019 09:30:42am Fecha de envío: 04/05/2019 09:30:42am**

Nombre del test	Final	Nº. anal.	Resultado	Fecha/Hora de resultado
NAUCID-406	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Completo	01/05/2019 01:28:34am

Nombre del organismo: **PSEUDOMONAS SPP.** Clasificación: **Significativo/Deconoció**

Antibiótico	PSESP
	CMIClas. SR
Amikacina	<=8 S
Cefepima	<=1 S
Ceftazidim	<=1 S
Ciprofloxacino	<=0.125 S
Gentamicina	<=2 S
Imipenem	0.5 S
Levofloxacino	<=1 S
Moxifloxacino	<=0.5 S
Piperacilina-Tazobactam	<=4 S
Trimetoprim-Sulfametoxazol	<=0.5/9.5 S

MSP. CARLA ROBERTA BALTAZAR

Resultados obtenidos de la identificación bacteriana automática de “Phoenix 100” en los que se observa el informe clínico final constituido por datos generales, resultado de la identificación (Pantoea Agglomerans y Pseudomonas spp.), alternativas de antibióticos para su manejo y firma del responsable en turno.

RESULTADOS

Superficie contaminada <input type="checkbox"/>		Superficie Desinfectada <input checked="" type="checkbox"/>		Superficie c/Glutaraldehido 2% 15 minutos			
Superficie con menos Microorganismos <input checked="" type="checkbox"/>		26 de Febrero del 2019					
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	1140	08:50	5 colonias G -	con abundante desarrollo Seca G- esporulado	en phoenix	Bacillus S.P	Pseudomonas sp
4	1142	08:53	1 colonia aislada G -	Bacteria G - abundante desarrollo	en phoenix		Pseudomonas sp
9	1144	08:58	2 colonias G+ y G-	abundante desarrollo	en phoenix	Bacillus S.P	Enterobacter cloacae
2	1146	09:00	1 colonia aislada G+ y G-	abundante desarrollo fase rugosa	en phoenix	Bacillus S.P	Bacteria G- Nvo desarrollo
6	1148	09:04	2 colonias G+ y G-	abundante desarrollo fase rugosa	en phoenix	Pseudomonas S.P	Staphylococcus sp. Coagulasa neg.
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	Registro no. 1141	09:21	ACH directo: Negativo en 48h	TAAS negativo en 48 horas	-----	-----	-----
4	1143	09:23	ACH directo: Negativo en 48h	TAAS negativo en 48 horas	-----	-----	-----
9	1145	09:27	ACH directo: Negativo en 48h	TAAS negativo en 48 horas	-----	-----	-----
2	1147	09:29	ACH directo: Negativo en 48h	TAAS Bacterias G+ abundante desarrollo	-----	Bacillus S.P.	-----
6	1149	09:31	ACH directo: Negativo en 48h	TAAS negativo en 48 horas	-----	-----	-----

Superficie contaminada <input type="checkbox"/>		Superficie Desinfectada <input checked="" type="checkbox"/>		Superficie c/Clorhexidina .12% 30 segundos			
Superficie con menos Microorganismos <input checked="" type="checkbox"/>		02 Abril del 2019					
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	1910	11:02	Negativo en 48h	G+ abundante desarrollo	Negativo en 48h	Bacillus S.P	
2	1911	11:04	Negativo en 48h	Bacteria G+ moderado desarrollo	Negativo en 48h	Cat+ Coag-	Staphylococcus sp. Coagulasa -
3	1912	11:07	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
4	1913	11:11	Negativo en 48h	Bacteria G+ abundante desarrollo	Negativo en 48h	Bacillus S.P	-----
5	1914	11:12	Negativo en 48h	Bacteria G+ escaso desarrollo	Negativo en 48h	-----	-----
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	1915	11:13	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
2	1916	11:16	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
3	1917	11:18	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
4	1918	11:20	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
5	1919	11:22	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----

Superficie contaminada <input type="checkbox"/>		Superficie Desinfectada <input checked="" type="checkbox"/>		Superficie c/Yodopovidona 1.1% 15 segundos			
Superficie con menos Microorganismos <input checked="" type="checkbox"/>		30 Abril del 2019					
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	2580	11:00	Negativo en 48h	2 tipos	2 tipos, 48h 1 tipo	Pantoea agglomerans	-----
2	2581	11:03	Abundante desarrollo	Negativo	2 tipos, 48h 1 tipo	BG- fase rugosa no viable	-----
3	2582	11:06	Negativo en 48h	2 tipos	-----	BG- fase rugosa no viable	-----
4	2583	11:09	Abundante desarrollo	Muy escaso desarrollo	-----	Enterococcus sp.	BG- fase rugosa no viable
5	2584	11:10	Escaso desarrollo	Abundante desarrollo	-----	BG- fase rugosa no viable	-----
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	2575	11:17	Negativo en 48h	Con abundante desarrollo	Gram -	Bacteria G- en fase rugosa, no viable para realizar ID	
2	2576	11:19	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
3	2577	11:21	Negativo en 48h	Muy escaso desarrollo BG+ en empolizada	Negativo en 48h	Cornibacterium sp.	-----
4	2578	11:23	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
5	2579	11:24	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----

Superficie contaminada <input type="checkbox"/>		Superficie Desinfectada <input checked="" type="checkbox"/>		Superficie c/Hipoclorito de sodio 4.5% 10 minutos			
Superficie con menos Microorganismos <input checked="" type="checkbox"/>		06 Mayo del 2019					
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	2749	11:05	Negativo en 48h	Abundante desarrollo Bacteria G+	negativo en 48h	Bacillus SP.	-----
2	2750	11:07	Negativo en 48h	negativo en 48 horas	negativo en 48h	-----	-----
3	2751	11:10	Negativo en 48h	negativo en 48 horas	negativo en 48h	-----	-----
4	2752	11:15	Negativo en 48h	Abundante desarrollo Bacteria G+	negativo en 48h	Bacillus SP.	-----
5	2753	11:16	Negativo en 48h	negativo en 48 horas	negativo en 48h	-----	-----
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	2744	11:28	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
2	2745	11:29	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
3	2746	11:31	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
4	2747	11:34	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
5	2748	11:36	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----

Superficie contaminada <input type="checkbox"/>		Superficie Desinfectada <input checked="" type="checkbox"/>		Superficie c/Cloruro de Benzalconio 12% 5 minutos			
Superficie con menos Microorganismos <input checked="" type="checkbox"/>		14 Mayo del 2019					
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	2886	11:00	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	negativo en 48h	-----	-----
2	2887	11:03	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	negativo en 48h	-----	-----
3	2888	11:04	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	negativo en 48h	-----	-----
4	2889	11:06	Negativo en 48h	Abundante desarrollo Bacteria G+	negativo en 48h	Bacillus SP.	-----
5	2890	11:08	Negativo en 48h	Abundante desarrollo Bacteria G+	negativo en 48h	Bacillus SP.	-----
Unidad dental	Registro no.	Hora	ACH directo	TAAS	TAAMc	Bacterias	
1	2891	11:14	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
2	2892	11:16	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
3	2893	11:18	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----
4	2894	11:19	Negativo en 48h	Desarrollo de bacteria G- fase rugosa	Desarrollo de Bacteria G- fase rugosa	Bacteria Gram-	-----
5	2895	11:21	Negativo en 48h	Negativo en 48 horas	Negativo en 48h	-----	-----

Prueba Glutaraldehído 2%

Paso	(1) Contaminada	(2) Limpia
Muestra (1) lazo	#1	(2.1)
M. (2) lazo	#4	(2.2)
M. (3) tir lazo	#9	(2.3)
M. (4) lazo	#2	(2.4)
M. (5) de lazo	#6	(2.5)

Muestra #2	Número de unidades	Contaminada -1 Limpia -2	1/Abril/17
2	1	1	Unidad dental 1
2	2	1	U.D. 2
2	3	1	U.D. 3
2	4	1	U.D. 4
2	5	1	U.D. 5
2	1	2	U.D. 1
2	2	2	U.D. 2
2	3	2	U.D. 3
2	4	2	U.D. 4
2	5	2	U.D. 5

Muestra No.	Contaminada (1) / Antiséptica (2)	No. de Unidad
(4)	1	1
4	1	2
4	1	3
4	1	4
4	1	5
4	2	1
4	2	2
4	2	3
4	2	4
4	2	5

# Muestra	Contaminada	Unidad
5	1	1
5	1	2
5	1	3
5	1	4
5	1	5

# Muestra	Contaminada	Unidad
5	2	1
5	2	2
5	2	3
5	2	4
5	2	5

Hojas de registro, con ellas se indicó el número de registro dentro de las muestras del Hospital Civil dentro del “libro de muestras”. Se puede observar el número de unidad dental, número de prueba y, la evidencia de registro de muestras contaminadas, y las muestras relacionadas a la superficie, después de generar el proceso de desinfección con la solución utilizada por grupo.

DISCUSIÓN

Realizar una búsqueda de los microorganismos existentes en una superficie es una labor que podría pensarse sencilla y rápida, sin embargo, tendremos que ser pacientes en el proceso, dando el tiempo necesario a cada una de las fases.

Los diferentes autores de artículos relacionados a soluciones antisépticas en odontología u ortodoncia, coinciden que la mayoría de materiales de uso no provienen en su mayoría de un paquete cerrado y aséptico, Y más bien todo lo contrario, se empacan para “facilitar” su transporte o venta y pueden ser expuestos a diversos medios ambientales que el clínico desconoce, además de desconocer la procedencia propiamente dicha.

Un equipo que se encuentra aislado del medio desde su fabricación hasta el momento en el que el clínico lo utiliza en el paciente, tiene una cantidad de microorganismos menor, en relación a la situación contraria recién planteada. Sin embargo, esta es una realidad y se debe buscar una solución alternativa, antes de que el especialista se evidencie afectado laboralmente, lo que puede redundar en la afectación directa de la salud del paciente (Wichelhaus *et al.*, 2006).

Las casas comerciales buscan un objetivo económico, sin embargo, el odontólogo precisa el objetivo científico y beneficioso para la población que acude a servicios

de salud dental. Una solución a ello, será el desinfectar los materiales que puedan ser llevados a una autoclave o utilizar soluciones antisépticas de las que poco se habla en el área clínica (por lo menos en el posgrado) (Deniz *et al.*, 2018).

Algunos autores recomiendan el empleo de la autoclave de manera amplia, para disminuir la presencia de microorganismos diversos, sin embargo, no identifican un mundo de microorganismos alrededor de los materiales de mayor tamaño, como la misma unidad dental, cámara, articulador, micromotor, lámpara de fotocurado, etc. Mismos que es imposible pensar que puedan introducirse a un sistema de desinfección por autoclave, así una solución antiséptica, sería viable y más amigable en estos equipos y mobiliario, debido que es factible su aplicación sobre las cosas de tamaño mayor e incluso, tomando en cuenta el proceso de autoclavado mismo, que incluye el tiempo y temperatura, a diferencia del calor húmedo, siendo usada la solución antiséptica sobre el equipo y desinfectando la mayor cantidad de superficies. Cuando el material corresponde a un tamaño menor y puede recolectarse en mayor cantidad, se podrá utilizar algún recipiente para lograr su desinfección de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

En este contexto, este estudio evaluó 5 soluciones para desinfección de mobiliario y equipos, con el fin de conocer la efectividad de desinfección y así, proponer el uso de alguno o todos ellos, para desinfectar superficies de la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Como resultado de las 5 soluciones que fueron estudiadas, estas coinciden en su poder desinfectante con lo que algunos artículos ajenos a ortodoncia mencionan, las evidencias han surgido

del área clínica médica, hospitalaria, de industria, etc. De tal forma que, en ortodoncia, no existe estudio en el cual se demuestre el beneficio de alguna solución desinfectante para equipo y mobiliario empleado en la clínica de ortodoncia y que podrían ser utilizados como alternativa efectiva. Derivado de ésta ausencia de evidencia en la desinfección de equipo en la clínica de ortodoncia, se inició esta hipótesis, mostrando el contexto general, al que se ha abocado la literatura hasta el momento actual: “la descripción de las suposiciones, relacionadas a la contaminación de material pequeño empleado en odontología”.

A saber, dentro de los antisépticos utilizados en esta investigación, se evaluó la clorhexidina. La clorhexidina es probablemente el biocida más ampliamente usado en productos antisépticos, en el lavado de manos y enjuagues orales o desinfectantes de diferentes áreas de la odontología, pero también como un desinfectante y conservante. Esto se debe, en particular, a su eficacia de amplio espectro, sustantividad para la piel y baja irritación. Su irritabilidad ha sido descrita y en muchos casos puede ser específica del producto (Gardner y Gray, 1991; Rosenberg *et al.*, 1976). En el uso previo a la colocación de resinas, endopostes, enjuagues bucales, desinfección de brackets, además de profilaxis posquirúrgica en periodoncia, es conocido en todas las ramas odontológicas. Sin embargo, no existía evidencia de su uso como control de infecciones en la rama de ortodoncia.

Para lograr la identificación microbiológica precisa en los cultivos que clínicamente eran difíciles de identificar por colonias, se realiza automatización con equipo

“Phoenix 100” al mismo que se tiene acceso en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”.

CONCLUSIONES

Utilizando las 5 soluciones antisépticas sobre las superficies de mayor contacto en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, para el control de microorganismos patógenos, se verificó que todas las soluciones tienen un efecto antiséptico, pero con diferentes resultados y como sigue:

1.- La eficacia desinfectante de la clorhexidina .12% sobre la lámpara de la unidad dental de la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, tiene un efecto desinfectante del 100% en las superficies, siendo eficaz el empleo de la clorhexidina .12%, tiene un comprobado efecto de desinfección en la cavidad oral, disminuyendo el número de elementos presentes y ampliamente indicados durante los tratamientos odontológicos. Así como el .12% de clorhexidina es útil en cavidad oral, podemos afirmar que es útil para desinfectar la mayor cantidad de superficies, incluidas la lámpara de unidad dental, dentro de la clínica de ortodoncia.

2.- La eficacia desinfectante del cloruro de benzalconio 12% sobre la lámpara de la unidad dental de la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, tiene un efecto desinfectante del 80% en las superficies, no siendo eficaz el empleo del cloruro de benzalconio 12%

3.- La eficacia desinfectante del hipoclorito de sodio 4.5% sobre la lámpara de la unidad dental de la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, tiene un efecto desinfectante del 100% en las superficies, siendo eficaz el empleo del hipoclorito de sodio 4.5%

4.- La eficacia desinfectante de la iodopovidona 1.1% sobre la lámpara de la unidad dental de la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, tiene un efecto desinfectante del 60% en las superficies, no siendo eficaz que el empleo de la iodopovidona 1.1%

5.- La eficacia desinfectante del glutaraldehido 2% sobre la lámpara de la unidad dental de la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, tiene un efecto desinfectante del 80% en las superficies, no siendo eficaz el empleo de la glutaraldehido 2%

6.- A partir de la evaluación de los 5 desinfectantes: glutaraldehido 2%, cloruro de benzalconio 12%. Hipoclorito de sodio 4.5%, iodopovidona 1.1% y clorhexidina .12%, para la desinfección de material, equipo y mobiliario en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, se puede inferir que las que presentan mayor eficacia es la clorhexidina en un 100% y el hipoclorito de sodio en un 100%, esto pone en relieve que las superficies podrían ser desinfectadas con las soluciones mencionadas en la clínica de ortodoncia, siendo ello un factor especialmente importante para la oferta del tratamiento seguro en clínica.

El efecto eficaz en desinfección de la lámpara de unidad dental, misma que es la superficie más contaminada en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Vargas-Hermo et al; 2017), fue verificado en este trabajo con las soluciones antisépticas de clorhexidina, yodopovidona, cloruro de benzalconio, hipoclorito de sodio y glutaraldehído, donde las soluciones más eficaces para desinfectar dicha superficie fueron: el hipoclorito de sodio al 4.5% y clorhexidina al .12% por lo que se recomienda su empleo ampliamente en la clínica de ortodoncia de la UMSNH.

RECOMENDACIONES

Es recomendable emplear las soluciones de acuerdo a las indicaciones del fabricante, para mantener una fiabilidad en los resultados. Ello permitiría reproducir los resultados encontrados en éste trabajo, cuando se maneje el mismo método y condiciones similares a las descritas en la presente tesis. Los involucrados dentro del trabajo futuro, se sugiere mantengan comunicación constante y apoyo laboral tanto en clínica, como en el laboratorio de microbiología, para lograr los objetivos de manera similar al presente trabajo, en otras clínicas.

SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS

Realizar una investigación de las diferentes reacciones sobre las superficies tratadas, con las soluciones antisépticas. Asimismo, investigar la efectividad de desinfección viral de las soluciones antisépticas, para poder realizar un protocolo en un trabajo final, y en relación a la pandemia actual generada con el virus SARS-CoV-2 y que sea útil en la clínica de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

BIBLIOGRAFÍA

Adler-Storh, K., L. M. Sehulster, G. R. Dreesman, F. B. Hollinger, and J. L. Melnick. 1983. Effect of alkaline glutaraldehyde on hepatitis B virus antigens. *Eur. J. Clin. Microbiol.* 2:316–320.

Alfa, M. J., and D. L. Sitter. 1994. In-hospital evaluation of orthophthalaldehyde as a high level disinfectant for flexible endoscopes. *J. Hosp. Infect.* 26:15–26.

Andrea Wichelhaus, Friedel Bader, Franz Günter Sander, Dorothea Krieger, Thomas Mertens, 2006. Effective Disinfection of Orthodontic Pliers, Clinic of Orthodontics and Pedodontics, University of Basle, Switzerland.

Ascenzi, 1996; Ayliffe et al, 1993; Croshaw, 1971; Russell, 1996; Russell, in press; Rutala et al, 1991).

Ascenzi, J. M. 1996. Glutaraldehyde-based disinfectants, p. 111–132. In J. M. Ascenzi (ed.), *Handbook of disinfectants and antiseptics*. Marcel Dekker, Inc., New York, N.Y.

Asuman Deniz Gümrü Çelikel , Hasan Ekmekçiöğlü , Güven Külekçi, Sönmez Fıratlı, 2018. Evaluation of the Compliance of Orthodontists to Infection Control Procedures in Turkey, DOI: 10.5152/TurkJOrthod.2018.17036.

Ayliffe, G. A. J., D. Coates, and P. N. Hoffman. 1993. *Chemical disinfection in hospitals*, 2nd ed. Public Health Laboratory, London, England
Block, S. S. 1991. Definitions of terms, p. 18–125. In S. S. Block (ed.), *Disinfection, sterilization, and preservation*, 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, Pa

Broadley 1991; Broadley et al, 1995; Russell, 1996; Russell, in press; Rutala et al, 1991.

Brown, M. R. W., and P. Gilbert. 1993. Sensitivity of biofilms to antimicrobial agents. *J. Appl. Bacteriol. Symp. Suppl.* 74:87S–97S..

Bush, L. E., L. M. Benson, and J. H. White. 1986. Pig skin as a test substrate for evaluating topical antimicrobial activity. *J. Clin. Microbiol.* 24:343–348.

Chawner, J. A., and P. Gilbert. 1989. A comparative study of the bactericidal and growth inhibitory activities of the bisbiguanides alexidine and chlorhexidine. *J. Appl. Bacteriol.* 66:243–252.

Chawner, J. A., and P. Gilbert. 1989. Interaction of the bisbiguanides chlorhexidine and alexidine with phospholipid vesicles: evidence for separate modes of action. *J. Appl. Bacteriol.* 66:253–258.

Christensen, E. A., and H. Kristensen. 1991. Gaseous sterilization, p. 557– VOL. 12, 1999 ANTISEPTICS AND DISINFECTANTS 171 572. In A. D. Russell, W. B. Hugo, and G. A. J. Ayliffe (eds.), *Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization*, 2nd ed. Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford, England.

Christopher S. Barker, Valeria Soro, David Dymock, Jonathan R. Sandy and Anthony J. Ireland, 2013. Microbial contamination of “as received” and “clinic exposed” orthodontic materials, Leeds, Bristol, and Bath, United Kingdom.

Croshaw, B. 1971. The destruction of mycobacteria, p. 420–449. In W. B. Hugo (ed.), *Inhibition and destruction of the microbial cell*. Academic Press, Ltd., London, England.

Davies, J. G., J. R. Babb, C. R. Bradley, and G. A. J. Ayliffe. 1993. Preliminary study of test methods to assess the virucidal activity of skin disinfectants using poliovirus and bacteriophages. *J. Hosp. Infect.* 25:125–131.

Denyer, S. P. 1995. Mechanisms of action of antibacterial biocides. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 36:227–245.

Diccionario de la Real Academia Española electrónico, <http://dle.rae.es/?id=DglqVCc>

Diccionario de Medicina Océano Mosby, Ed. Mosby. España.

Dilshad Umar, Bahija Basheer, Akther Husain, Kusai Baroudi, Fareed Ahamed, Amit Kumar, 2015. Evaluation of Bacterial Contamination in a Clinical Environment, *Journal of International Oral Health* 2015; 7(1):53-5.

Favero, M. S., and W. W. Bond. 1991. Chemical disinfection of medical surgical material, p. 617–641. In S. S. Block (ed.), *Disinfection, sterilization, and preservation*, 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, Pa.

Gardner, J. F., and K. G. Gray. 1991. Chlorhexidine, p. 251–270. In S. S. Block (ed.), *Disinfection, sterilization, and preservation*, 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, Pa.

Gerald McDonnell And A. Denver Russell. 1999. STERIS Corporation, St. Louis Operations, St. Louis, Missouri 63166,1 and Welsh School of Pharmacy, Cardiff University, Cardiff CF1 3XF, United Kingdom

Gottardi, W. 1985. The influence of the chemical behavior of iodine on the germicidal action of disinfectant solutions containing iodine. *J. Hosp. Infect.* 6(Suppl. A):1–11.

Gottardi, W. 1991. Iodine and iodine compounds, p. 152–166. In S. S. Block (ed.), *Disinfection, sterilization, and preservation*. 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, Pa.

Hammond, S. M., P. A. Lambert, and A. N. Rycroft. 1984. *The bacterial cell surface*. Croom Helm, London, England.

Hiraishi, A., K. Furunata, A. Matsumoto, K. A. Koike, M. Fukuyama, and K. Tabuchi. 1995. Phenotypic and genetic diversity of chlorine-resistant *Methylobacterium* strains isolated from various environments. *Appl. Environ. Microbiol.* 61:2099–2107

Hugo, W. B. Disinfection mechanisms. In A. D. Russell, W. B. Hugo, and G. A. J. Ayliffe (ed.), *Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization*, 3rd ed., in press. Blackwell Science, Oxford, England (1999).

Hugo, W. B., and A. R. Longworth. 1964. Some aspects of the mode of action of chlorhexidine. *J. Pharm. Pharmacol.* 16:655–662. 223.

Hugo, W. B., and A. R. Longworth. 1965. Cytological aspects of the mode of action of chlorhexidine. *J. Pharm. Pharmacol.* 17:28–32. 224.

Hugo, W. B., and A. R. Longworth. 1966. The effect of chlorhexidine on the electrophoretic mobility, cytoplasmic content, dehydrogenase activity and cell walls of *Esch*

Hugo, W. B., and I. Franklin. 1968. Cellular lipid and the antistaphylococcal activity of phenols. *J. Gen. Microbiol.* 52:365–373.

Hugo, W. B., and J. R. Davidson. 1973. Effect of cell lipid depletion in *Staphylococcus aureus* upon its resistance to antimicrobial agents. II. A comparison of the response of normal and lipid depleted cells of *S. aureus* to antibacterial drugs. *Microbios* 8:63–72.

Kemp, G. K. (Alcide Corporation). 1998. Personal communication.

Kobayashi, H., M. Tsuzuki, K. Koshimizu, H. Toyama, N. Yoshihara, T. 174 MCDONNELL AND RUSSELL CLIN. MICROBIOL. REV. Shikata, K. Abe, K. Mizuno, N. Otomo, and T. Oda. 1984. Susceptibility of hepatitis B virus to disinfectants or heat. *J. Clin. Microbiol.* 20:214–216.

Kolawole, D. O. 1984. Resistance mechanisms of mucoid-grown *Staphylococcus aureus* to the antibacterial action of some disinfectants and antiseptics. *FEMS Microbiol. Lett.* 25:205–209

LeChevalier, M. W., C. C. Cawthorn, and R. G. Lee. 1988. Mechanisms of bacterial survival in chlorinated water supplies. *Appl. Environ. Microbiol.* 54:2492–2499.

Leyval, C., C. Arz, J. C. Block, and M. Rizet. 1984. *Escherichia coli* resistance to chlorine after successive chlorinations. *Environ. Technol. Lett.* 5: 359–364.

Morton, H. E. 1983. Alcohols, p. 225–239. In S. S. Bloch (ed.), *Disinfection, sterilization, and preservation*, 3rd ed. Lea & Febiger, Philadelphia, Pa.

Passagot, J., J. M. Crance, E. Biziagos, H. Laveran, F. Agbalika, and R. Deloince. 1987. Effect of glutaraldehyde on the antigenicity and infectivity of hepatitis A virus. *J. Virol. Methods* 16:21–28.

Power, E. G. M. 1995. Aldehydes as biocides. *Prog. Med. Chem.* 34:149– 201

Rather Irfan, Koh Wee Yin, Paek Woon and Lim Jeongheui 2017. The Sources of Chemical Contaminants in Food and Their Health Implications. doi: 10.3389/fphar.2017.00830

Rosenberg, A., S. D. Alatary, and A. F. Peterson. 1976. Safety and efficacy of the antiseptic chlorhexidine gluconate. *Surg. Gynecol. Obstet.* 143:789– 792.

Russell, A. D. 1990. Bacterial spores and chemical sporicidal agents. *Clin. Microbiol. Rev.* 3:99–119.

Russell, A. D. 1995. Mechanisms of bacterial resistance to biocides. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 36:247–265.

Russell, A. D. 1996. Activity of biocides against mycobacteria. *J. Appl. Bacteriol, Symp. Suppl.* 81:87S–101S.

Russell, A. D. 1997. Plasmids and bacterial resistance to biocides. *J. Appl. Microbiol.* 82:155–165

Russell, A. D., and I. Chopra. 1996. Understanding antibacterial action and resistance, 2nd ed. Ellis Horwood, Chichester, England.

Russell, A. D., and I. Chopra. 1996. Understanding antibacterial action and resistance, 2nd ed. Ellis Horwood, Chichester, England.

Russell, A. D., and J. R. Furr. 1977. The antibacterial activity of a new chloroxylenol formulation containing ethylenediamine tetraacetic acid. *J. Appl. Bacteriol.* 43:253–260.

Russell, A. D., B. D. Jones, and P. Milburn. 1985. Reversal of the inhibition of bacterial spore germination and outgrowth by antibacterial agents. *Int. J. Pharm.* 25:105–112

Rutala, W. A., E. C. Cole, M. S. Wannamaker, and D. J. Weber. 1991. Inactivation of *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium bovis* by 14 hospital disinfectants. *Am. J. Med.* 91(Suppl. B):267S–271S.

Scott, E. M., and S. P. Gorman. 1991. Glutaraldehyde, p. 596–614. In S. S. Block (ed.), *Disinfection, sterilization and preservation*, 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, Pa.

Stickler, D. J., B. Thomas, J. C. Clayton, and J. A. Chawla. 1983. Studies on the genetic basis of chlorhexidine resistance. *Br. J. Clin. Pract. Symp. Suppl.* 25:23–28

Vargas N. Paola, 2017. Control de infecciones clínicas, evaluación inicial en la especialidad de ortodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tesis, División de estudios de Posgrado e Investigación e investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.