



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VIABILIDAD DE
LOS MICROORGANISMOS EN LOS CEPILLOS
DENTALES.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MARTHA EUGENIA OLVERA TAPIA

TUTORA: Mtra. MARÍA GLORIA HIROSE LÓPEZ

ASESORA: Mtra. OLIVIA ESPINOSA VÁZQUEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"Dios, llena mi alma de amor por el arte y por todas las criaturas. Sostén la fuerza de mi corazón para que esté siempre dispuesto a servir al pobre y al rico, al amigo y al enemigo, al justo y al injusto.

Haz que mi espíritu permanezca claro en toda circunstancia: pues grande y sublime es la ciencia que tiene por objeto conservar la salud y la vida de todas las criaturas.

Haz que sea moderado en todo, pero insaciable en mi amor por la ciencia. Aleja de mí la idea de que lo puedo todo. Dame la fuerza la voluntad y la oportunidad de ampliar cada vez más mis conocimientos, a fin de que pueda procurar mayores beneficios a quienes sufren.

Amén"

Moisés Ben-Maimónides

Agradezco a Dios por brindarme los elementos necesarios para ser feliz; una hermosa familia, salud y, sobre todo, iluminar mi vida con bendiciones.

A mi mamá, por ser mi motor, porque con todo su amor y dedicación me impulsó en este sueño, porque siempre ha estado para apoyarme en todas mis etapas y en las flaquezas; ella es quien me da impulso para salir adelante.

A mi papá por todos sus esfuerzos para hacer de sus hijos profesionistas y personas de bien, gracias porque nos diste la mejor herencia: educación.

A mis hermanos Ime, Pidito, Sosi y Guille, gracias por darme su ejemplo de superación y su gusto por el conocimiento, por marcarme la pauta para seguir sus pasos y por apoyarme siempre. Los quiero mucho.

Al más hermoso angelito, mi sobrina Dany, por regalarme todos los días una sonrisa y llenar de felicidad a nuestra familia.

A todos los amigos con los que he disfrutado momentos increíbles y las vivencias más ocurrentes.

A la Mtra. María Gloria Hirose López por su tutoría, ya que fue fundamental en este trabajo y me otorgó nuevos conocimientos, la admiro muchísimo.

A la Mtra. Olivia Espinosa Vázquez, gracias por su apoyo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme forjarme en sus aulas y, simplemente, porque soy orgullosamente UNAM.

Por mi raza hablará el espíritu.



ÍNDICE

Introducción	5
1. Microorganismos presentes en los cepillos dentales	7
2. Propiedades del cepillo dental que influyen en la viabilidad de los microorganismos	11
2.1 Anclaje de las cerdas en el cepillo dental	13
2.2 Cepillo dental opaco o transparente	18
2.3 Cerdas recubiertas con capa antibacterial	21
2.4 Tiempo de uso del cepillo dental	25
3. Factores externos que influyen en la viabilidad de los microorganismos en los cepillos dentales	27
3.1 Secado	29
3.2 Dentífricos	31
3.3 Almacenaje	36
3.4 Desinfectantes para cepillos dentales	40
3.4.1 Desinfectantes por inmersión	41
3.4.2 Desinfectantes por atomización	44
3.4.3 Desinfección con luz ultravioleta	47
3.4.4 Desinfección por medio de microondas	49
4. Recomendaciones acerca del cepillo dental	50
5. Consideraciones para el cepillo dental del paciente pediátrico	52
6. Conclusiones	55
7. Bibliografía	57



Introducción

El cepillo dental es la herramienta de higiene oral por excelencia. Sin embargo, también se puede convertir en un medio viable para el crecimiento de microorganismos. Algunos investigadores reportan la presencia de distintas especies de microorganismos en las cerdas de los cepillos dentales, las cuales pueden sobrevivir y desarrollarse en este sitio. De la misma manera, se han analizado los factores que intervienen en el desarrollo de los mismos, reportándose la presencia de especies altamente patógenas, motivo por el cual se han propuesto diversos métodos para inhibir su crecimiento. El aumento en el número de pacientes comprometidos sistémicamente conduce a los investigadores a tratar de evitar la reintroducción de microorganismos a la cavidad oral, así como las infecciones cruzadas, previniendo una posible septicemia.

En el presente trabajo de investigación bibliográfica, se revisó una serie de reportes acerca de las características de los cepillos dentales, las cuales comprenden el tipo de anclaje de las cerdas a la cabeza del cepillo, el tiempo de uso y las sustancias desinfectantes que cubren sus cerdas, características que influyen en la presencia o no de ciertos microorganismos. Asimismo, se analizaron los reportes que mencionan a los factores externos que influyen en la viabilidad de dichos microorganismos, como el tiempo de secado, ya que la presencia de humedad entre las cerdas favorece el medio en que se pueden desarrollar. El uso de distintos dentífricos con y sin desinfectantes también ha sido evaluado por los investigadores para conocer su papel en el desarrollo de microorganismos en los cepillos dentales. El almacenaje es otro factor, y comprende desde la cercanía de los cepillos dentales al retrete hasta la posición en la que se colocan y el posible contacto de aquéllos pertenecientes a distintos miembros de la familia.



Incluso, se ha reportado la contaminación de los cepillos dentales de padres a hijos, siendo los niños un grupo muy susceptible a presentar infecciones cruzadas.

Recientemente se ha evaluado la capacidad de distintos medios para desinfectar a los cepillos, los cuales comprenden su inmersión en soluciones desinfectantes, la atomización con diferentes agentes, el uso de microondas y la exposición a la luz ultravioleta.



1. Microorganismos presentes en los cepillos dentales

Varios estudios han revelado la presencia de diferentes microorganismos en los cepillos dentales, incluyendo bacterias, hongos y virus, al fungir como reservorios de microbiota. En 1920, Cobb (citado por Nascimento,¹ Nelson-Filho² y Sarabia³) supuso que los cepillos dentales podían ser la causa de infecciones orales recurrentes. Glass y colaboradores, citados por varios autores por ser pioneros en investigar los diferentes microorganismos viables en los cepillos dentales, reportaron supervivencia del virus herpes simple después de 48 horas.^{4,5,6} Malmberg y colaboradores⁷ estudiaron los cepillos de niños de 4 a 6 años de edad e identificaron *Streptococcus salivarius*, *S. sanguis*, *S. mitis*, *Haemophilus sp*, bacilos entéricos Gram-negativos, pseudomonas y *Staphylococcus sp*.

En 1998, Taji y Rogers⁸ presentaron un estudio en 10 cepillos de diferentes individuos, reportando la presencia de estafilococos en todos los cepillos, estreptococos en un 90%, *Candida albicans* en un 70%, corynebacterias en 60%, pseudomonas en un 50% y coliformes en un 30%. La existencia de estafilococos en los cepillos, señalan los autores, tal vez se

¹ Nascimento AP, Watanabe E, Ito IY. Toothbrush contamination by *Candida* spp. and efficacy of mouthrinse spray for their disinfection. *Mycopathologia*. 2010 Feb;169(2):133-138.

² Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Evaluation of the contamination and disinfection methods of toothbrushes used by 24- to 48-month-old children. *J Dent Child (Chic)*. 2006 Sep-Dec;73(3):152-158.

³ Saravia ME, Nelson-Filho P, da Silva RA, Faria G, Rossi MA, Ito IY. Viability of *Streptococcus mutans* toothbrush bristles. *J Dent Child (Chic)*. 2008 Jan-Apr;75(1):29-32.

⁴ Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Szigoleit A. Microbial contamination of toothbrushes with different principles of filament anchoring. *J Am Dent Assoc*. 2005 Jun;136(6):758-765.

⁵ Komiyama EY, Back-Brito GN, Balducci I, Koga-Ito CY. Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes. *Braz Oral Res*. 2010 Jan-Mar;24(1):28-33.

⁶ Warren DP, Goldschmidt MC, Thompson MB, Adler-Storzhz K, Keene HJ. The effects of toothpastes on the residual microbial contamination of toothbrushes. *J Am Dent Assoc*. 2001 Sep;132(9):1241-1245.

⁷ Malmberg E, Birkhed D, Norvenius G, Norén JG, Dahlén G. Microorganisms on toothbrushes at day-care centers. *Acta Odontol Scand*. 1994 Apr;52(2):93-98.

⁸ Taji SS, Rogers AH. The microbial contamination of toothbrushes. A pilot study. *Aust Dent J*. 1998 Apr;43(2):128-130.



deba a que esta bacteria se encuentra en la piel y muchas personas utilizan los dedos para separar las cerdas después del cepillado. El origen de las pseudomonas y coliformes lo relacionan al ambiente.

Contreras y colaboradores⁹ puntualizaron, en un estudio *in vitro* que realizaron, que los cepillos podían mantener viables, hasta por tres días, importantes microorganismos como *A. actinomicetemcomitans* y *Herpes Simplex* tipo 1, siendo el hallazgo de este microorganismo una confirmación de lo reportado por Glass, así como *Enterobacter cloacae* hasta por 16 días. En un estudio posterior de los mismos autores, realizado en niños, encontraron como microorganismos más prevalentes a los bacilos entéricos Gram-negativos en un 50% y *Fusobacterium sp.* en un 33.3%. A diferencia de Malmberg y colaboradores,¹⁰ en este estudio fueron más prevalentes los bacilos entéricos Gram-negativos.

En la investigación realizada por Karibasappa y colaboradores,¹¹ publicada en abril de 2011, se elaboró un recuento bacteriano en 40 cepillos dentales, 20 al mes de uso y los restantes en un periodo de tres meses. Las bacterias que encontraron en el lapso de un mes fueron *Streptococcus mutans*, *C. albicans*, pseudomonas, klebsiella y *Streptococcus aureus*. Los hallazgos a los tres meses fueron *Streptococcus mutans*, pseudomonas, *Streptococcus sanguis* y *Escherichia coli*. Este reporte concuerda con los hallazgos reportados en el estudio de Wetzel y colaboradores.¹²

⁹ Contreras A, Arce RM, Botero JE, Jaramillo A. Contaminación bacteriana de cepillos dentales en niños y sus padres: una cuestión de educación. Rev. Estomatología. 2002 Sep;10(2):4-12.

¹⁰ Malmberg E, Birkhed D, Norvenius G, Norén JG, Dahlén G. Microorganisms on toothbrushes at day-care centers. Acta Odontol Scand. 1994 Apr;52(2):93-98.

¹¹ Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Assessment of microbial contamination of toothbrush head: an in vitro study. Indian J Dent Res. 2011 Jan-Feb;22(1):2-5.

¹² Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Sziegoleit A. Art. cit.



Los microorganismos descubiertos en los estudios son la causa de distintas enfermedades: *S. mutans* y lactobacilos son los causantes del inicio y progreso de la caries; *Candida albicans*, que provoca candidiasis; las pseudomonas que ocasionan otitis supurativa, infecciones oculares y urinarias; klebsiella, que origina infecciones piógenas, septicemia, neumonía, diarrea e infecciones urinarias; *S. pyogenes*, que provoca infecciones urinarias, fiebre reumática y glomerulonefritis; *S. aureus*, causante de abscesos, osteomielitis, endocarditis y septicemia.¹³

Algunos estudios remarcan una clara relación entre la carga bacteriana de los cepillos y la salud oral del paciente. También señalan que los cepillos dentales contaminados con potentes microorganismos patógenos como pseudomonas, *Staphylococcus aureus* y klebsiella, son un serio riesgo para la salud de la cavidad oral al igual que para la salud general de los individuos.^{14,15}

La saliva es el vehículo idóneo para que las bacterias viajen de la cavidad oral al cepillo dental. De igual manera, contribuyen los restos de alimentos y pasta dental alojados en la cabeza y entre las cerdas. La cavidad oral es considerada un ambiente complejo, y sus propiedades contribuyen a la composición y la actividad de los microorganismos que se encuentran en este ambiente, y el sitio donde se desarrollan conforma un hábitat. Los microorganismos que permanecen y crecen en un hábitat en particular constituyen una comunidad microbiana formada por especies individuales. Dicha comunidad, en su hábitat específico, junto con los elementos abióticos

¹³ Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Art. cit.

¹⁴ Ibidem.

¹⁵ Quirynen M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, van Steenberghe D. Can toothpaste or a toothbrush with antibacterial tufts prevent toothbrush contamination? J Periodontol. 2003 Mar;74(3):312-322.



con los cuales los microorganismos están asociados, constituyen un ecosistema. En un nicho ecológico, el cual puede estar perfectamente desarrollado en los cepillos dentales, los microorganismos viven en un hábitat en particular y realizan un papel importante, que está dado por las propiedades biológicas de cada población microbiana.¹⁶

El uso prolongado de este artículo de limpieza personal incrementa el riesgo de una recontaminación. Un cepillo dental con demasiada flora microbiana albergada en él por un largo tiempo, puede tener consecuencias graves. Reintroducir las bacterias en el organismo puede causar septicemias, lo cual cobra una mayor importancia para los pacientes inmunodeprimidos o con cardiopatías. *Streptococcus mutans* puede penetrar en el torrente sanguíneo y colonizar las válvulas cardíacas dañadas o protéticas, lo que provocaría una endocarditis potencialmente mortal.^{17,18}

Se debe considerar que los cepillos dentales son fabricados libres de microorganismos, y tan sólo después del primer uso, que puede variar de 30 segundos a cuatro minutos o más, este artículo de limpieza puede convertirse en un nicho de bacterias, virus y hongos, desencadenando una transmisión directa de gérmenes, al igual que una fuente de introducción o reintroducción de microorganismos de tejidos infectados a tejidos no infectados.

La boca recoge diversos microorganismos, tanto aerobios como anaerobios. Entre los más comunes se encuentran las corynebacterias,

¹⁶ Negroni M. Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica. 2ª ed. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana. Pp. 226-227.

¹⁷ Obando GA, Torres KE. Efecto del triclosán sobre el biofilm del cepillo dental. Rev. Estomatol. Herediana. 2007; 17(1): 25-28.

¹⁸ Spolidorio D, Tardivo T, Dos Reis Derceli J, Neppelenbroek K, Duque C, Spolidorio L, Pires J. Evaluation of two alternative methods for disinfection of toothbrushes and tongue scrapers. Int J Dent Hyg. 2011 Feb 20: 1-5.



Staphylococcus aureus y *S. epidermis*, como lo señalan Spolidorio y colaboradores.¹⁹ También es importante considerar la flora microbiana del aire, que es transitoria y variable. El aire no es un medio donde puedan vivir los microorganismos, pero es un transportador de partículas de polvo y gotas que pueden estar cargadas de ellos. Algunos provienen del suelo, materia orgánica, animales o de seres humanos. El destino final de los microorganismos transportados por el aire está determinado por un complejo conjunto de circunstancias que incluyen las condiciones atmosféricas, humedad, luz solar y temperatura, el tamaño de las partículas y la susceptibilidad de los microorganismos a las condiciones físicas de la atmósfera.²⁰

2. Propiedades del cepillo dental que influyen en la viabilidad de los microorganismos

Es de suma importancia considerar que las cualidades que posee un cepillo dental en su fabricación pueden ser favorables o no para la supervivencia de la flora bacteriana sobre el instrumento de limpieza. Cada una de estas cualidades ha sido evaluada en varias investigaciones, mencionando algunas características como los medios de los que nos podemos valer para evitar el crecimiento de los microorganismos, los cuales han demostrado, en esos mismos estudios, capacidad de sobrevivir en el medio que les rodea, así como un oportunismo capaz de reinfectar zonas de la cavidad oral, o bien, comenzar la infección de áreas sanas del mismo sujeto.^{21,22}

¹⁹ Spolidorio DM, Goto E, Negrini Tde C, Spolidorio LC. Art. cit.

²⁰ Negrini M. Op. Cit. 228-229.

²¹ Saravia ME, Nelson-Filho P, da Silva RA, Faria G, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

²² Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

Cada una de las características de un cepillo dental le confiere o lo desprovee de la cualidad de ser un elemento de limpieza personal, pues en ocasiones puede ser más un coadyuvante de la colonización bacteriana que un desorganizador de la biopelícula.^{23,24,25}



Características del cepillo dental

Es importante conocer las propiedades que puede otorgarle al cepillo dental el color de las cerdas, si representa una diferencia importante para evitar el crecimiento microbiano o si el proveer a las cerdas con una capa de algún agente antibacteriano proporciona seguridad de su efecto en contra de

²³ Taji SS, Rogers AH. Art. cit.

²⁴ Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Sziegoleit A. Art. cit.

²⁵ Quirynen M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, Van Steenberghe D. Art. cit.



los microorganismos. También, se debe considerar la técnica utilizada para colocar las cerdas en el cepillo, pues entre menor distancia exista entre ellas, más probabilidades habrá de que la limpieza del propio cepillo dental sea deficiente, pues dificultará la eliminación de restos de alimentos y del dentífrico.

La manufactura debe ser tomada en cuenta y ser sumamente minuciosa para prevenir a toda costa el desarrollo bacteriano, así como la infección con microorganismos que desarrollen enfermedades potencialmente graves, incluso septicemias en pacientes vulnerables.

2.1 Anclaje de las cerdas en el cepillo dental

El área en la que las cerdas se anclan a los cepillos de dientes, es especialmente propensa a una alta contaminación y reservorio de bacterias, residuos de pasta dental y alimentos, ya que estos y los fluidos pueden mezclarse en los espacios creados entre los mechones por acción capilar, lo que puede inducir a un crecimiento bacteriano.

La técnica convencional de fijación de cerdas en el cepillo con un soporte convencional de metal en el centro, crea pequeñas cavidades entre los mechones; también en el centro se crea una gran cavidad, destinada en la fabricación para colocar en ella los mechones, sitio propicio para que sobreviva la microbiota. En los últimos años, se ha desarrollado una técnica de fabricación de cepillos que consiste en crear en el cepillo un molde para cada mechón, quedando menos espacios para el desarrollo de microorganismos. Sin embargo, no hay estudios que sustenten una diferencia estadísticamente significativa entre una y otra técnica de

ensamblaje para evitar la colonización. Recientemente se ha desarrollado una técnica innovadora de anclaje de las cerdas, en la que cada uno de los filamentos se coloca en un molde de manera individual, dejando espacios entre cada cerda. La principal diferencia entre esta técnica y las dos anteriores, es el hecho de que las cerdas no se recogen en paquete, sino por separado, lo cual conduce a una mayor distancia entre cada una, por lo que el enjuague del cepillo es más efectivo.^{26,27,28}



Disposición de las cerdas en la cabeza de distintos cepillos dentales: penacho engrapado, penacho en molde y molde individual.²⁹

La técnica de fabricación en la que es engrapado cada mechón a la cabeza del cepillo, fue patentada por J.V. Gane en Francia en el año de 1877 (referenciado por Wetzel³⁰ en 2005). Con este principio, los filamentos se recogen en paquetes con un anclaje metálico impulsado desde el centro por los orificios preformados en la cabeza del cepillo. El *German Institute for Standardization* señala una determinada resistencia a la tracción, la cual es de 25 newtons para cada paquete, que está proporcionada por el soporte

²⁶ Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Sziegoleit A. Art. cit.

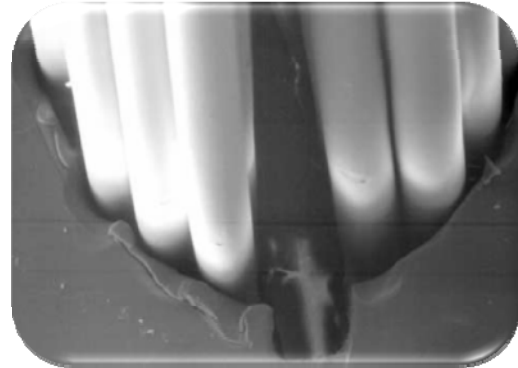
²⁷ Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Art. cit.

²⁸ Warren DP, Goldschmidt MC, Thompson MB, Adler-Storthz K, Keene HJ. Art. cit.

²⁹ Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Sziegoleit A. Art. cit.

³⁰ Ibidem.

del metal. Inevitablemente, este tipo de anclaje crea espacios, los cuales se conectan con el exterior del cepillo, lo que representa un sitio propicio para el desarrollo de microorganismos.

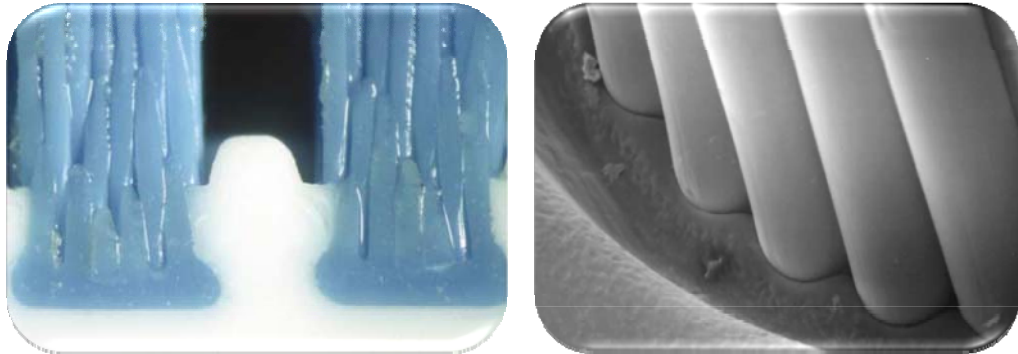


Anclaje de las cerdas al cepillo (engrapadas) Anclaje de las cerdas al cepillo (engrapadas)
Fotografía con microscopio electrónico de luz³⁰ Fotografía con microscopio electrónico de
barrido³⁰

El penacho colocado en molde fue patentado por Krause y colaboradores en 1922, en el *German Patent Office* en Berlín. Con este principio de fabricación, las cerdas están cortadas en la base y reunidas en paquete, de manera que se encuentran unidas entre sí y colocadas en la cabeza del cepillo, en el cual se hicieron las cavidades previamente para que se situaran los filamentos en esos moldes. Un material sintético es inyectado en cada molde o cavidad alrededor de los mechones.

³⁰ Ibidem.

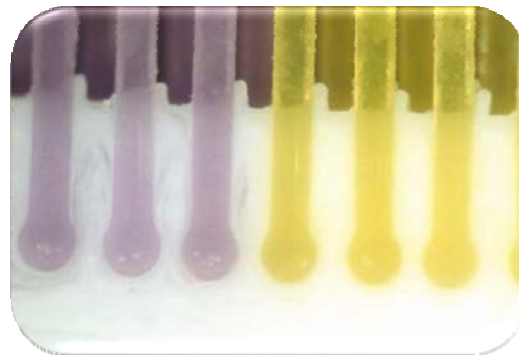
Anclaje de las cerdas al cepillo dental (penacho en molde)



Fotografía con microscopio electrónico de luz³¹ Fotografía con microscopio electrónico de barrido³¹

La técnica de confección en la que cada una de las cerdas tiene su propio molde para ser colocadas en la cabeza del cepillo, fue patentada en el *International Patent Office of the World Intellectual Property Organization* en Ginebra, en el año de 1996. En este tipo de manufactura se colocan las cerdas individualmente y se fijan al molde con un material sintético. Cabe señalar que este diseño de cepillo dental es un prototipo y todavía no se encuentra a la venta. Así lo reportaron Wetzel y cols. en 2005.³²

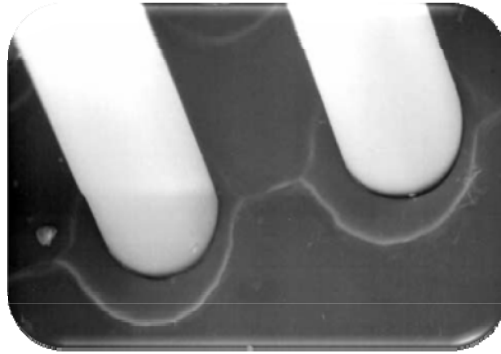
Anclaje de las cerdas al cepillo en molde individual



Fotografía con microscopio de luz³³

³¹ Ibidem.

³² Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Sziegoleit A. Art. cit.



Fotografía con microscopio electrónico de barrido³³

En un estudio realizado por Althaus y colaboradores (citados por Wetzel³⁴), se compararon dos diferentes tipos de cepillos dentales utilizados en niños: los penachos engrapados y los colocados en molde. Los autores encontraron que todas las cavidades en las que se insertaban los penachos de cerdas estaban selladas a fondo con un material sintético, eliminando con este tipo de fabricación cualquier espacio para albergar desechos de alimentos y microorganismos. Se esperaba que este tipo de patente se convirtiera en una importante innovación en la higiene de los cepillos de dientes. Sin embargo, el anclaje en molde es benéfico en la medida en que el material sintético ocupe completa uniformemente los espacios vacíos entre las cerdas.

En el estudio realizado por Wetzel y colaboradores,³⁵ publicado en junio de 2005, se analizaron 90 cepillos dentales que fueron utilizados por 45 pacientes pediátricos en un rango de 6 a 13 años de edad. Cada niño utilizó dos cepillos dentales, y todos los niños en el estudio usaron el mismo dentífrico. Los cepillos dentales se dividieron en tres grupos con base en su

³³ Ibidem.

³⁴ Ibidem.

³⁵ Ibidem.



fabricación. El primer grupo estaba constituido por cepillos de penacho engrapado; el segundo, por cepillos con cerdas colocadas por penacho en molde; el tercer grupo lo integraron cepillos elaborados con base en la patente innovadora de cerdas en molde individual. El estudio se llevó a cabo en tres intervalos de tiempo: inmediatamente después del uso, y con dos y ocho horas de secado. Se hallaron *S. mutans* en un alto grado, seguidos de lactobacilos y, finalmente *C. albicans*. Los autores no encontraron una diferencia significativa respecto del número de microorganismos en el primero y el segundo grupos, en el examen realizado inmediatamente después del uso y tampoco en los intervalos de secado de dos y ocho horas. Aunque por otra parte, la diferencia entre el primero y el tercer grupo, así como la que existió entre el segundo y el tercero, fueron estadísticamente significativas.

Por ello, con base en los estudios mencionados, la agrupación de las cerdas de los cepillos aumenta el riesgo de contaminación bacteriana, independientemente del tipo de anclaje que tengan a la cabeza del cepillo. Sin embargo, la técnica de anclaje de cerdas individuales, por sus características de fabricación, demostró mayor eficiencia de higiene, dado que permite un adecuado secado y una mejor eliminación de los restos de alimentos, por el espacio que presenta entre cada filamento.

2.2 Cepillo dental opaco o transparente

El cepillado dental es el procedimiento más ampliamente aceptado para la limpieza mecánica de los dientes y la promoción de la higiene oral. Por ello, se ha prestado gran atención a los materiales utilizados para su elaboración.



La formación de la biopelícula en la cavidad oral es muy importante en el establecimiento y desarrollo de lesiones cariosas, al igual que de enfermedades periodontales. Ya que el cepillado dental es el principal método para la higiene bucal y el cepillo de dientes es el instrumento más común para llevarlo a cabo, es importante evaluar la viabilidad de los microorganismos en ellos, al ser fabricados con distintos materiales.³⁶

Los cepillos de dientes se manufacturan bajo ciertos requerimientos funcionales para obtener un buen elemento de higiene personal, ya que el objetivo primordial de este instrumento de limpieza es desorganizar la biopelícula que coloniza todas las superficies de la cavidad oral. Últimamente se ha prestado atención meticulosa a los materiales empleados para su construcción, debido al incremento en la preocupación de los profesionales acerca de las ventajas y desventajas de varias marcas y diseños.

Las evaluaciones de los cepillos de dientes se basan normalmente en:

- Calidad y origen de los materiales
- Capacidad para limpiar todas las superficies
- Diseño general que desorganice la acumulación de microorganismos

Recientemente se han presentado discusiones acerca de este tema, en los cuales se sugiere que los materiales utilizados para su fabricación pueden ser un factor de contaminación. Glass (citado por Spolidorio³⁷) sugirió que la transparencia de los cepillos dentales permite que la luz pase a través de ellos, lo que impide la proliferación de los microorganismos. De igual manera, insinuó que en aquéllos fabricados con materiales más oscuros

³⁶ Spolidorio DM, Goto E, Negrini Tde C, Spolidorio LC. Art. cit.

³⁷ Ibidem.

y opacos existe una retención mucho más significativa para los virus y bacterias en comparación con los transparentes, claros o tonos pastel.



Cepillo dental transparente³⁸



Cepillos dentales opacos³⁹

En 2003, Spolidorio y colaboradores⁴⁰ realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la viabilidad del *Streptococcus mutans* en cepillos dentales manufacturados con materiales opacos y transparentes. Utilizaron 28 cepillos dentales, los cuales dividieron en dos grupos, 14 opacos y 14 transparentes. Todos fueron inoculados con *S. mutans*. El estudio demostró que el número de microorganismos viables en los cepillos fabricados con materiales transparentes era menor que en los de materiales opacos. Los resultados de este estudio demuestran que la capacidad de la luz de penetrar en la cabeza de los cepillos dentales transparentes influye en el desarrollo de los microorganismos.⁴¹

³⁸ Disponible en http://thumbs.buscape.cl/T100x100/_6.52079-47fead.jpg

³⁹ Disponible en <http://www.educima.com/cepillos-de-dientes-t7507.jpg>

⁴⁰ Spolidorio DM, Goto E, Negrini Tde C, Spolidorio LC. Art. cit.

⁴¹ Ibidem.



Cepillo dental de materiales transparentes⁴²

2.3 Cerdas recubiertas con capa antibacterial

En los últimos años se han realizado diversos estudios, los cuales reportan distintas formas de reducir la contaminación de los auxiliares de la higiene bucal. Algunos de ellos mencionan la descontaminación con antisépticos; otros sugieren utilizar el recubrimiento de las cerdas de los cepillos dentales con sustancias antisépticas.⁴³

Algunas de las sustancias sugeridas para recubrir los cepillos dentales son:

- Gluconato de clorhexidina
- Triclosán
- Iones metálicos y cristales de zeolita de zinc

El gluconato de clorhexidina es un agente antimicrobiano tópico que se utiliza para enjuagues bucales en el tratamiento de la gingivitis y de la enfermedad periodontal, y tópicamente en la preparación de la piel del

⁴² Disponible en <http://tecnoculto.com/wp-content/uploads/2011/cepillo.jpg>

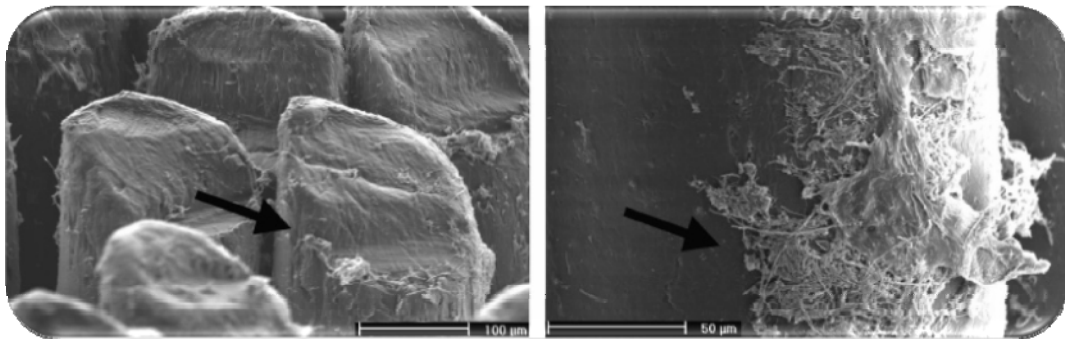
⁴³ Efstratiou M, Papaioannou W, Nakou M, Ktenas E, Vrotsos IA, Panis V. Contamination of a toothbrush with antibacterial properties by oral microorganisms. J Dent. 2007 Apr;35(4):331-337.



paciente antes de una intervención quirúrgica y en el lavado de heridas. Otros usos de la clorhexidina incluyen la profilaxis y el tratamiento de las infecciones de la boca, la estomatitis, la estomatitis ulcerativa y la gingivitis aguda ulcerativa necrotizante. Los enjuagues de clorhexidina se utilizan también para tratar y prevenir las mucositis en los pacientes a quienes se les administran fármacos antineoplásicos. La clorhexidina se incorpora también a una serie de instrumentos médicos, como catéteres intravenosos, cepillos dentales e implantes dentales. El espectro antibacteriano de la clorhexidina incluye tanto a bacterias Gram-positivas como Gram-negativas, algunos hongos, pero sólo es esporicida a elevadas temperaturas. La actividad antiséptica de la clorhexidina es superior a la de la povidona, la espuma de alcohol y el hexaclorofeno. La clorhexidina es un antiséptico tópico ideal, debido a su persistente actividad sobre la piel con el uso continuo, un efecto muy rápido y una mínima absorción, aunque se han asociado algunas reacciones alérgicas a su uso tópico. Desestabiliza y penetra las membranas de las células bacterianas, precipita el citoplasma e interfiere con la función de la membrana, inhibiendo la utilización de oxígeno, lo que ocasiona una disminución de los niveles de ATP y la muerte celular. En las bacterias Gram-negativas, la clorhexidina afecta la membrana exterior, permitiendo la liberación de las enzimas periplasmáticas. La membrana interna de estos microorganismos no es destruida, pero impide la absorción de pequeñas moléculas. A bajas concentraciones, la clorhexidina exhibe un efecto bacteriostático, mientras que a altas concentraciones es bactericida. Los microorganismos que muestran alta susceptibilidad a este agente antimicrobiano son: estreptococos, estafilococos, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, salmonellas y bacterias anaeróbicas. Las cepas de proteus,

pseudomonas, klebsiella y cocos Gram-negativos, muestran una baja susceptibilidad a la clorhexidina.⁴⁴

El Triclosán es un potente agente antibacteriano y fungicida. Como resultado de su actividad bacteriostática contra un amplio rango de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, se ha encontrado un incremento en el uso en productos del cuidado personal, cosméticos, pasta de dientes, enjuagues bucales, desodorantes, crema anti-microbiana, tratamiento del acné, lociones y jabones de tocador. Además, es usado como agregado en plásticos, polímeros, textiles y dispositivos médicos, para implantes, proporcionándole a estos materiales propiedades antibacteriales. También se encuentra impregnado en un gran número de productos de consumo, tales como utensilios de cocina, juguetes, ropa de cama, calcetines y bolsas de basura. Se ha demostrado que es efectivo reduciendo y controlando la contaminación bacteriana en las manos y en productos tratados.⁴⁵



Fotografía de cerdas con capa de triclosán. Se observan restos de placa bacteriana⁴⁶

⁴⁴ Disponible en <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c090.htm>

⁴⁵ Disponible en <http://www.quiminet.com/articulos/caracteristicas-de-un-antiseptico-ideal-14265.htm>

⁴⁶ Quirynen M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, Van Steenberghe D. Art. cit.



Yosuka y colaboradores (citados por Efstratiou y cols.⁴⁷) examinaron la viabilidad de los microorganismos en los cepillos dentales cuyas cerdas estaban recubiertas con clorhexidina. Encontraron que el recuento bacteriano fue menor en comparación con aquellos sin recubrimiento antibacterial.

Desafortunadamente, la actividad antibacteriana no era prolongada: ocho días para las puntas de las cerdas y veinte días para su base. Suido y Offenbacher,⁴⁸ en 1998, realizaron un estudio con cepillos interdetales cuyas cerdas estaban recubiertas con clorhexidina. La investigación arrojó resultados favorables, ya que los cepillos presentaron una menor actividad antimicrobiana en una a dos semanas en comparación con el grupo control.

Otras sustancias también han sido empleadas en cubiertas antibacterianas, como iones metálicos y cristales de zeolita de zinc. Esta fórmula antiséptica es utilizada como agente conservador en la industria de los alimentos, es estable y presenta actividad a largo plazo, la cual se reduce significativamente después de 45 días. Sioux y colaboradores (citados por Quirynten y cols.⁴⁹) utilizaron la fórmula de iones metálicos y cristales de zeolita de zinc, encontrando un menor número de bacterias en los cepillos con capa antibacteriana en comparación con los que no la presentaban. Este estudio es contradictorio respecto de los hallazgos de Quirynten y colaboradores,⁵⁰ quienes reportaron que los cepillos con capa antibacteriana de iones metálicos y cristales de zeolita no mostraron cambios significativos en el recuento bacteriano, comparados con el grupo control.

⁴⁷ Efstratiou M, Papaioannou W, Nakou M, Ktenas E, Vrotsos IA, Panis V. Art. cit.

⁴⁸ Suido H, Offenbacher S, Arnold RR. A clinical study of bacterial contamination of chlorhexidine-coated filaments of an interdental brush. *J Clin Dent.* 1998;9(4):105-109.

⁴⁹ Quirynten M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, Van Steenberghe D. Art. cit.



Efstratiou y colaboradores⁵¹ examinaron las propiedades antibacterianas de los cepillos dentales dotados con una capa de triclosán, y reportaron que no existió una diferencia significativa en la supervivencia de los microorganismos en los cepillos con esta sustancia, comparados con los que no la tenían.

2.4 Tiempo de uso del cepillo dental

La vida promedio de un cepillo dental es de aproximadamente tres meses. Por lo tanto, la *American Dental Association*⁵² recomienda su cambio cada 3 a 4 meses, porque las cerdas en mal estado implican una capacidad deficiente para remover la biopelícula, además de que si están dañadas pueden lastimar a la encía. El reemplazo del cepillo dental es un factor crítico en la higiene bucal, ya que si las cerdas están en mala condición, mayor es el área donde los microorganismos pueden adherirse. Muchas personas no realizan un cambio periódico del cepillo dental, y lo sustituyen en un promedio de seis meses, sólo tomando en cuenta el grado de desgaste de las cerdas. Sin embargo, al recomendar la frecuencia de su renovación, no se toma en cuenta la contaminación por microorganismos durante su vida útil.^{53 54}

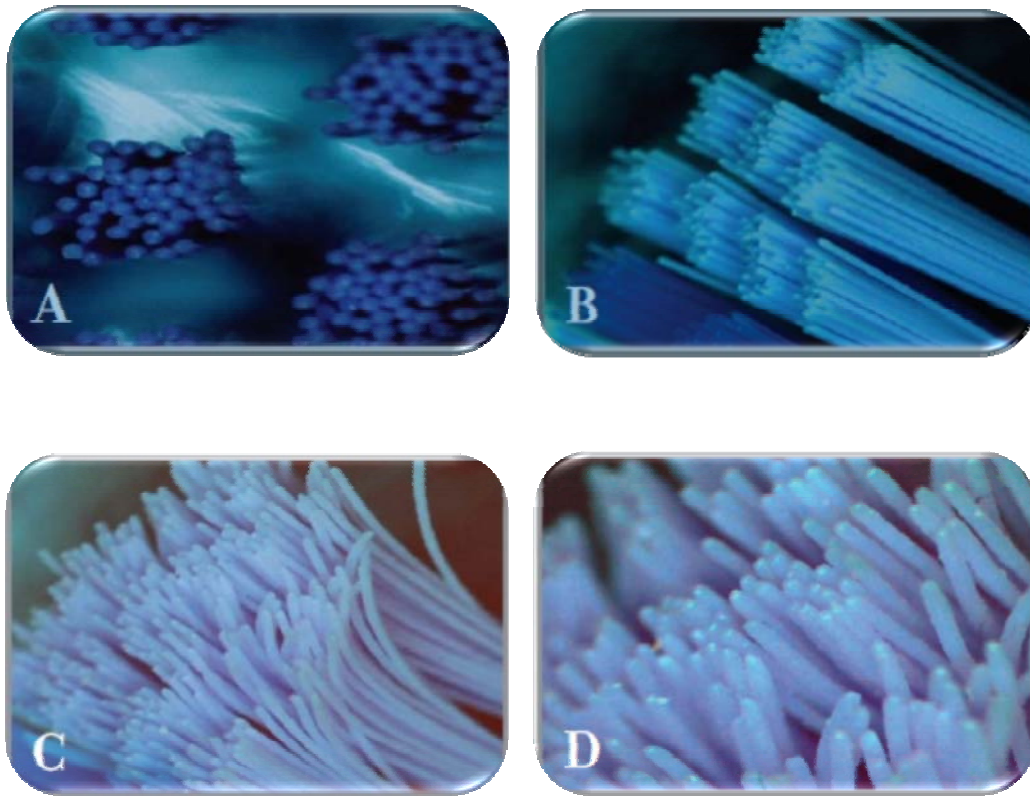
⁵⁰ Ibidem.

⁵¹ Efstratiou M, Papaioannou W, Nakou M, Ktenas E, Vrotsos IA, Panis V. Art. cit.

⁵² Statement on toothbrush care: cleaning, storage and replacement. Disponible en <http://www.ada.org/1887.aspx>

⁵³ Goldsmith RN, Shey Z, Houpt MI, Fine D, Schreiner H, Greenberg B. Toothbrush bristle wear and adherence of *Streptococcus mutans*. *Pediatr Dent*. 2007 May-Jun;29(3):243-247.

⁵⁴ Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Art. cit.



Comparación de cepillos nuevos (a y b) y usados (c y d)⁵⁵

Karibasappa y cols.⁵⁶ realizaron un estudio en 40 cepillos dentales, señalando que su uso prolongado lo convierte en un importante depósito de microorganismos entre las cerdas. Goldsmith y colaboradores⁵⁷ establecieron la hipótesis de que el desgaste de las cerdas del cepillo dental provocaba un impacto sobre la adherencia de los microorganismos. Ellos simularon el desgaste de 30 cepillos dentales, utilizándolos en un tipodonto con brackets y bandas y comparándolos con 30 cepillos nuevos. Opuesto a lo que ellos esperaban, los cepillos dentales con desgaste presentaron menor adhesión microbiana que los cepillos nuevos. Los autores señalan que estos

⁵⁵ Goldsmith RN, Shey Z, Houpt MI, Fine D, Schreiner H, Greenberg B. Art. cit.

⁵⁶ Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Art. cit.

⁵⁷ Goldsmith RN, Shey Z, Houpt MI, Fine D, Schreiner H, Greenberg B. Art. cit.



resultados se pueden deber a que en los cepillos desgastados las cerdas se encontraban separadas y permitieron un secado más efectivo que las cerdas nuevas, las cuales se encontraban en íntimo contacto. Además, los autores comentan que los resultados no fueron concluyentes debido a que este análisis fue *in vitro* y no hubo participación de la saliva ni de los restos alimenticios que se encuentran comúnmente en los cepillos dentales, y constituyen un ambiente propicio para que se transforme en un nicho de microorganismos, ya que la saliva es considerada como un sistema con factores múltiples que actúan en conjunto e influyen en el estado de salud o enfermedad de la cavidad oral. En un estudio realizado por Glass y Lare (citado por Warren y cols.⁵⁸) en el cual se incluyeron a 59 pacientes con enfermedad periodontal, se encontró que el 34% sólo necesitó el cambio de cepillo dental cada dos semanas para mejorar su estado periodontal, por lo que no requirieron terapia adicional con antibióticos. Mostraron con este estudio el impacto que puede ocasionar un cepillo dental en buenas condiciones para reducir la reintroducción de bacterias a la cavidad oral.

3. Factores externos que influyen en la viabilidad de los microorganismos en los cepillos dentales

Tomando en cuenta que las bacterias están presentes en el medio ambiente, debemos asumir que un cepillo dental puede convertirse en un medio ideal para que en sus superficies se desarrollen microorganismos. Si se lleva a cabo un manejo inadecuado, entonces este instrumento de limpieza se convertirá en un transporte de microorganismos que pueden provocar diferentes enfermedades. Ya que es introducido frecuentemente en la boca, lo ideal sería que se encontrara en óptimas condiciones cada vez

⁵⁸ Warren DP, Goldschmidt MC, Thompson MB, Adler-Storh K, Keene HJ. Art. cit.



que esto sucediera. Varios investigadores han evaluado cada una de sus características, para encontrar los materiales que menos propicien la coagregación bacteriana. De igual manera, los factores externos cobran importancia en las investigaciones, ya que también condicionan el desarrollo del ambiente adecuado para que sobrevivan los microorganismos en los instrumentos de higiene oral, por lo que es importante reconocer cada uno de estos elementos:

- El ambiente húmedo provee circunstancias favorables para el desarrollo bacteriano, por lo que es importante proveer de un adecuado tiempo de secado al cepillo dental.
- El dentífrico constituye otro factor, aunque éste es desfavorable para los microorganismos, ya que en su fórmula química contiene agentes desinfectantes, pero es importante considerar su uso correcto para que su actividad antibacteriana sea adecuada.
- Otro factor que es de importancia para los investigadores, es el uso de desinfectantes en los cepillos dentales. Varios han sido evaluados, mostrando algunos mejores cualidades que otros para disminuir el crecimiento bacteriano.
- Otro punto considerado es el almacenaje. La cercanía del cepillo dental al retrete implica la residencia de microorganismos en el cepillo que no son propios de los que se hospedan comúnmente en la boca. De la misma manera, es importante evitar el colocar varios cepillos dentales en contacto íntimo, lo cual puede ocasionar que los microorganismos presentes en la cavidad oral de algún miembro de la familia se puedan transmitir a otro.



Factores externos que influyen en el cepillo dental

A continuación, se abordarán estos factores más ampliamente:

3.1 Secado

El tiempo en que permanece un cepillo dental húmedo después de su uso favorece al nicho ecológico presente en él. Dejar el cepillo secando varias horas permite eliminar la humedad, lo que disminuye las especies y el número de bacterias en sus cerdas. También es importante considerar la humedad propia del cuarto de baño, ya que si es constante, impide que las cerdas del cepillo queden completamente secas. Otro aspecto relevante son los intervalos en que se utiliza el cepillo, ya que si son cortos, tampoco se permitirá el secado de las cerdas.



Saravia y colaboradores⁵⁹ estudiaron 45 cepillos dentales, los cuales inocularon con una suspensión de *Streptococcus mutans*, los enjuagaron con agua corriente y los dividieron en 9 grupos, dejándolos secar por varias horas: 0, 4, 8, 12, 24, 36, 48, 60 y 72. Sus resultados refieren que mientras más horas dejaran a los cepillos secando, perdían más humedad y con ello las colonias de microorganismos disminuían. Señalaron que aún después de 8 horas de secado, los cepillos dentales se encontraban sumamente contaminados. A partir del grupo de 12 horas de secado, hubo un decremento estadísticamente significativo en el número de colonias de *S. mutans*, aunque el tiempo en que los microorganismos permanecen en el cepillo dental después de su uso, continúa siendo un tema controversial. Teniendo en cuenta que se ha detectado la viabilidad de los microorganismos autóctonos de la cavidad oral en las cerdas de los cepillos, incluso después de varias horas de secado, es posible que estos mismos microorganismos puedan reintroducirse en la cavidad oral, lo que aumenta el riesgo de caries especialmente en los niños.

Los investigadores señalan que el secado al aire de los cepillos puede ser un método insuficiente para la eliminación de los microorganismos, por lo que proponen que es necesario utilizar agentes desinfectantes después de su uso, ya que casi todos los anaerobios estrictos aislados de la cavidad oral son anaerobios moderados o aerotolerantes, y pueden soportar la exposición al oxígeno durante periodos prolongados.^{60,61}

⁵⁹ Saravia ME, Nelson-Filho P, da Silva RA, Faria G, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

⁶⁰ Ibidem.



Cepillos dentales con un gran número de colonias de *Streptococcus mutans*⁶²

Kozai y colaboradores (citados por Saravia y cols.⁶³) investigaron la viabilidad del *S. mutans* en cepillos dentales usados por niños, y hallaron que se encontraba presente en altos niveles, incluso después de un periodo de seis horas de exposición al aire. Nelson-Filho y colaboradores⁶⁴ realizaron un estudio en el cual se demostró la presencia de un 93% de *Streptococcus mutans* en los cepillos, previamente usados por niños, por hasta cuatro horas después de estar expuestos al aire, mientras que Wetzel y colaboradores⁶⁵ reportaron contaminación bacteriana después de un periodo de ocho horas de secado.

3.2 Dentífricos

Constituyen un importante elemento cuando de higiene oral se trata, ya que es utilizado con la finalidad de conseguir una limpieza eficaz. Contienen

⁶¹ Warren DP, Goldschmidt MC, Thompson MB, Adler-Storthz K, Keene HJ. Art. cit.

⁶² Saravia ME, Nelson-Filho P, da Silva RA, Faria G, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

⁶³ Ibidem.

⁶⁴ Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

⁶⁵ Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Sziegoleit A. Art. cit.



diferentes agentes en su composición, ya que cada fórmula está diseñada para ejercer efectos específicos. Una de sus características más importantes son los ingredientes que producen un efecto antimicrobiano, ya que también influye en la colonización microbiana sobre el cepillo dental.

Una pasta dental común contiene surfactantes, un componente abrasivo, agua, aglutinantes, amortiguadores del pH, agentes conservadores, saborizantes, pigmentos y agentes terapéuticos. Algunos surfactantes tales como el lauril sulfato de sodio, son utilizados comúnmente en las fórmulas de los dentífricos; este detergente actúa formando espuma, además de que presenta un conocido efecto bactericida cuando su concentración es de 1 a 2%. Este agente tensoactivo tiene tres propiedades que contribuyen a su efecto antibiopelícula: capacidad bactericida, acción detergente mediante la reducción de la energía superficial libre y habilidad para desnaturalizar proteínas. También se le atribuye una reducción importante de la adherencia bacteriana en los cepillos dentales inmediatamente después del cepillado, ya que presenta un rápido efecto bactericida. Otro surfactante que contienen algunas fórmulas es el sodio metilcocoiltaurato, aunque éste presenta menor efectividad en su acción bactericida, según el estudio realizado por Quiryne y colaboradores.⁶⁶

Los dentífricos también contienen agentes conservadores, los cuales tienen efecto bactericida. Sin embargo, su efecto antimicrobiano es a largo plazo y presenta una menor actividad, a diferencia de la que poseen los surfactantes. Algunos saborizantes que contienen las pastas también reflejan actividad antimicrobiana; el mentol en concentraciones de 0.1 a 0.5%



muestra este efecto. Los saborizantes se presentan en una mínima concentración inhibitoria de microorganismos y, por lo tanto, se desconoce la medida en que estén involucrados en dicho efecto. Otros agentes con conocido efecto antimicrobiano son los amortiguadores del pH, aunque con menor influencia en la reducción de la carga microbiana comparados con los surfactantes.^{67,68}

Quirynten y colaboradores,⁶⁹ en 2001, analizaron los cepillos dentales de 12 personas para evaluar la sobrevivencia bacteriana vinculada con el uso de la pasta dental. Los resultados que arrojó su estudio destacan que los detergentes que contienen los dentífricos disminuyen la supervivencia de especies patogénicas. Por lo tanto, señalan que su uso puede limitar el riesgo de contaminación bacteriana en los cepillos. En el año 2003, Quirynten y colaboradores⁷⁰ presentaron un segundo estudio cuyo objetivo fue conocer si el dentífrico podía prevenir la contaminación de los cepillos de dientes de ocho pacientes. Con los resultados obtenidos concluyeron que sí pueden reducir significativamente su contaminación, pero su eficacia bactericida depende de la composición del dentífrico.

Obando y colaboradores⁷¹ analizaron la capacidad antimicrobiana del triclosán contenido en un dentífrico, en contraste con uno sin este agente antimicrobiano y su efecto sobre los cepillos dentales. Concluyeron que en aquellos en los que se utilizó un dentífrico sin triclosán, se presentó un mayor número de unidades formadoras de colonias de microorganismos, en

⁶⁶ Quirynten M, de Soete M, Pauwels M, Goossens K, Teughels W, van Eldere J, van Steenberghe D. Bacterial survival rate on tooth- and interdental brushes in relation to the use of toothpaste. *J Clin Periodontol*. 2001 Dec;28(12):1106-1114.

⁶⁷ Quirynten M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, Van Steenberghe D. Art. cit.

⁶⁸ Quirynten M, de Soete M, Pauwels M, Goossens K, Teughels W, van Eldere J, van Steenberghe D. Art. cit.

⁶⁹ Ibidem.

⁷⁰ Quirynten M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, Van Steenberghe D. Art. cit.

⁷¹ Obando GA, Torres KE. Art. cit.



comparación con los que utilizaron dentífrico con triclosán. En los cepillos dentales que usaron pasta dental sin triclosán, se encontraron microorganismos propios de la cavidad oral: *C. albicans* y *Staphylococcus aureus*, y algunos otros que se hallan en el medio ambiente, a diferencia de los cepillos que utilizaron dentífrico con triclosán. Por los resultados que obtuvieron, sugieren que es adecuado recomendar el uso de dentífricos cuya formulación contenga triclosán. En otro estudio realizado por Efstratiou y colaboradores,⁷² señalan que la adición de triclosán en las cremas dentales tiene efecto antibacterial cuando es combinado con otros productos como los surfactantes y amortiguadores del pH. Sus resultados concuerdan con los presentados por otros investigadores como Quirynen y colaboradores.⁷³

Warren y cols.⁷⁴ realizaron un estudio en el que también evaluaron la efectividad antimicrobiana del triclosán contenido en las pastas dentales, analizando veinte cepillos dentales pertenecientes a diferentes individuos. Con los resultados que obtuvieron llegaron a la conclusión de que la pasta dental reduce la contaminación bacteriana de microorganismos autóctonos de la cavidad oral. Sin embargo, según esta investigación, la adición de triclosán en la fórmula de la pasta dental evaluada no presentó una diferencia estadísticamente significativa.

Recientemente, se ha adicionado triclosán en la composición de varios dentífricos.⁷⁵ Sin embargo, Rule, Ebbett y Vikesland (citados por Obando⁷⁶), encontraron la formación de cloroformo y compuestos orgánicos clorados por oxidación del triclosán al contacto con el agua potable. Ambos productos

⁷² Efstratiou M, Papaioannou W, Nakou M, Ktenas E, Vrotsos IA, Panis V. Art. cit.

⁷³ Quirynen M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, Van Steenberghe D. Art. cit.

⁷⁴ Warren DP, Goldschmidt MC, Thompson MB, Adler-Storhiz K, Keene HJ. Art. cit.

⁷⁵ Ibidem.

⁷⁶ Obando GA, Torres KE. Art. cit.

tienen gran potencial mutagénico, atribuyéndosele un alto poder carcinogénico. A pesar de que este estudio puso en alerta a la comunidad científica, las empresas continúan defendiendo el uso del triclosán, porque señalan que la cantidad que utilizan no es significativa para que provoque un trastorno de tal trascendencia.

Comparación de la formulación de tres diferentes pastas dentales (A, B y C) presentada por Quirynten y colaboradores⁷⁷:

INGREDIENTE	FUNCIÓN	A	B	C	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA	OBSERVACIÓN
Agua		*	*	*	No presenta	
Glicerina	Humectante	*	*	*	No en esta concentración	
Sílice hidratado	Abrasivo/ Aglutinante	*	*	*	No presenta	
Fluoruro de sodio	Fluoruro	*	*	*	Limite antimicrobiano	
Sacarina Sódica	Edulcorante artificial	*	*	*	No presenta	
Sorbitol	Humectante/ Edulcorante	*	*	*	No presenta	
Goma de celulosa	Aglutinante	*	*		No presenta	
Menta piperita	Saborizante	*	*		Limite antimicrobiano	Concentración inhibitoria mínima 0.1%
Menta viridis	Saborizante	*	*		Limite antimicrobiano	
Mentol	Saborizante	*	*		Limite antimicrobiano	
Metilparabeno	Conservador	*	*		Sí presenta	Antimicrobiano de efecto retardado
Nitrato de potasio	Terapéutico: Desensibilizante	*	*		No presenta	

⁷⁷ Tomado de Quirynten M, de Soete M, Pauwels M, Goossens K, Teughels W, van Eldere J, van Steenberghe D. Art. cit.



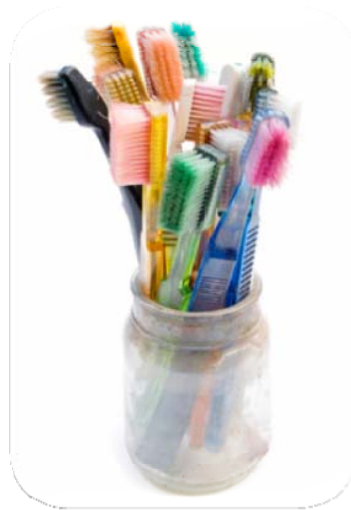
Propilparabeno	Conservador	*	*	Sí presenta	Antimicrobiano de efecto retardado
Sílice	Abrasivo	*	*	No presenta	
C1 77891	Color: Blanco	*		No presenta	
Lauril Sulfato de Sodio	Surfactante: aniónico	*		Sí presenta	Rápido efecto antimicrobiano
Fosfato trisódico	Abrasivo	*		No presenta	
C1 42051	Color: Azul		*	No presenta	
C1 47005	Color: Amarillo		*	No presenta	
Canela de cassia	Saborizante Propiedad organoléptica		*	No presenta	
Salicilato de metilo	Terapéutico		*	Si presenta	
Sodio metilcocoiltaurato	Surfactante		*	Sí presenta	Rápido efecto antimicrobiano
Aminoglucosidasa	Terapéutico		*	Sí presenta	
Aroma			*	Sí presenta	
Carragenina	Aglutinante		*	No presenta	
Ácido cítrico	Amortiguador pH		*	Limite antimicrobiano	
Fosfato disódico	Amortiguador pH		*	No presenta	
Glucosa oxidasa	Terapéutico		*	Sí presenta	
Lactoperoxidasa	Terapéutico		*	Sí presenta	
Tiocianato de potasio	Terapéutico		*	Sí presenta	
Benzoato de sodio	Conservador		*	Sí presenta	
Stearato-30	Aglutinante		*	No presenta	
Dióxido de titanio	Abrasivo/ colorante		*	No presenta	

3.3 Almacenaje

El medio ambiente en el que se almacena un cepillo dental juega un papel importante en el desarrollo de los microorganismos, por lo que es necesario tomarlo en cuenta, ya que algunos de los microorganismos que colonizan al

cepillo no son autóctonos de la cavidad oral y pueden provenir del entorno en el que se almacenan.

Los microorganismos pueden transferirse al cepillo dental desde diversas fuentes tales como el aerosol emanado del inodoro (el simple hecho de bajar la palanca del sanitario expide millones de microorganismos hacia el medio ambiente), los dedos, así como de sitios húmedos del cuarto de baño, incluso de insectos que viven en el entorno del sanitario. Otro factor se presenta cuando los cepillos dentales pertenecientes a diferentes miembros de la familia se sitúan en cercanía, lo que favorece el paso de microorganismos. Esto puede suceder también en las guarderías y escuelas de tiempo extendido, donde los cepillos dentales son intercambiados accidentalmente o bien compartidos entre los niños, favoreciendo el traspaso de microorganismos entre ellos.^{78,79,80}



Contacto entre varios cepillos dentales⁸¹

⁷⁸ Saravia ME, Nelson-Filho P, da Silva RA, Faria G, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

⁷⁹ Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

⁸⁰ Obando GA, Torres KE. Art. cit.

⁸¹ Disponible en <http://thegogreenblog.com/wp-content/uploads/2008/03/toothbrushes.jpg>

Karibasappa y colaboradores⁸² realizaron un estudio en el cual analizaron la presencia de microorganismos en cepillos dentales que se almacenaban cerca del inodoro y los que no tenían cercanía a éste. En los resultados no sólo encontraron microorganismos que pueden ocasionar enfermedades bucales, también hallaron microorganismos responsables de enfermedades sistémicas. Por lo tanto, señalan que una de las fuentes principales de microorganismos patógenos sistémicos es el incorrecto almacenamiento de los cepillos de dientes, los cuales se guardan en los cuartos de baño con y sin retrete adjunto, exponiéndolos a un entorno desfavorable.



Almacenaje de los cepillos dentales^{83,84}

En un estudio realizado por Contreras y colaboradores⁸⁵ se compararon los microorganismos que se encontraban en cepillos dentales de padres e hijos. Resaltan que puede haber una transmisión bacteriana entre ellos, debido a la manera en que los almacenan. Los cepillos dentales de los niños presentaron microorganismos periodontopatógenos que no provienen

⁸² Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Art. cit.

⁸³ Disponible en <http://citythatbreeds.com/blog/wp-content/uploads/2009/08/toothbrush.jpg>

⁸⁴ Disponible en <http://medicmagic.net/wp-content/uploads/2010/03/Toothbrush-Near-the-Toilet.jpg>

⁸⁵ Contreras A, Arce RM, Botero JE, Jaramillo A. Art. cit.

de su cavidad oral, pero que sí se encuentran en la cavidad oral y en los cepillos de los padres.

Mehta y colaboradores⁸⁶ evaluaron la efectividad de las cubiertas plásticas de los cepillos dentales para prevenir o reducir la contaminación por microorganismos. Reportaron que su uso ayuda al crecimiento de microorganismos tales como *Pseudomona aeruginosa*, aerobios Gram-negativos y microorganismos oportunistas. Por ello, los autores no recomiendan el uso de estas cubiertas, ya que ayudan a la retención de humedad, lo cual promueve el crecimiento de ciertos microorganismos.



Cubiertas plásticas para cepillos dentales^{87,88}

⁸⁶ Mehta A, Sequeira PS, Bhat G. Bacterial contamination and decontamination of toothbrushes after use. N Y State Dent J. 2007 Apr;73(3):20-22.

⁸⁷ Ibidem.



3.4 Desinfectantes para cepillos dentales

Se le conoce como desinfección al proceso físico o químico que elimina o inactiva agentes patógenos tales como bacterias y virus. Actúa impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos. La desinfección se aplica para prevenir y tratar las infecciones, de manera que reduce los organismos nocivos a un nivel en el que no dañan la salud.⁸⁹

Cobb (citado por Sato y cols.⁹⁰) fue pionero en investigar y reportar la existencia de microorganismos en los cepillos dentales, relacionándolos con las infecciones recurrentes de vías aéreas, ya que, pese al tratamiento, las infecciones persistían. Recomendó a una paciente con este tipo de infecciones recurrentes, sumergir su cepillo dental en alcohol antes y después de usarlo. El resultado de este tratamiento fue positivo, ya que la paciente se recuperó de la infección. Después, en 1929, Kauffman (citado por Komiyama y cols.⁹¹) listó algunos métodos de desinfección tales como exponer el cepillo dental a la luz del sol y colocarle sal para absorber la humedad. También propuso mantenerlo dentro de un recipiente con una preparación de gas de formaldehído. Tras estas investigaciones, se han analizado distintos agentes para desinfectar los cepillos dentales, ya sea sumergiéndolos en soluciones, rociándolos con desinfectantes, utilizando el microondas o bien exponiéndolos a luz ultra violeta. Considerando el incremento en el número de pacientes inmunológicamente comprometidos, es importante considerar esta desinfección. Existe una creciente necesidad de analizar y proponer diversos métodos de desinfección, los cuales deben

⁸⁸ Disponible en

http://www.manufacturer.com/cimages/product/www.alibaba.com/0326/h/11056259_Smile_Toothbrush_Holder.jpg

⁸⁹ Archundía A. Educación quirúrgica. Cd. México. Méndez Editores, 2006, Pp. 83-84.

⁹⁰ Sato S, Ito IY, Lara EH, Panzeri H, Albuquerque Junior RF, Pedrazzi V. Bacterial survival rate on toothbrushes and their decontamination with antimicrobial solutions. *J Appl Oral Sci.* 2004 Jun;12(2):99-103.

⁹¹ Komiyama EY, Back-Brito GN, Balducci I, Koga-Ito CY. Art. cit.



cumplir con ciertas características; rapidez, efectividad, costo accesible, así como no ser tóxicos y tener un manejo fácil.

3.4.1 Desinfectantes por inmersión

Recientemente se ha evaluado la efectividad de diferentes soluciones para la desinfección de los cepillos dentales. Nelson y cols.⁹² comparó la eficacia de desinfección con hipoclorito de sodio al 1% con la que ejerce el gluconato de clorhexidina 0.12%, después de un período de 20 horas. Reportó que, después de este período de desinfección no se desarrollaron microorganismos en los cepillos dentales. Caudry y cols.⁹³ compararon las siguientes soluciones: Virkon®, Listerine®, Cepacol®, Scope® y Plax®. Su objetivo era conocer el agente de mayor efectividad sobre los microorganismos *Candida albicans*, *Mycobacterium smegmatis*, *M. bovis* y *Streptococcus mitis*. Reportaron que Virkon® y Listerine® destruyeron todas las especies analizadas y aparentemente ningún microorganismo se pudo desarrollar en las cerdas de los cepillos. Virkon® es una mezcla equilibrada y estable de compuestos peroxidados, tensoactivos y ácidos orgánicos, cuya presentación es en polvo soluble. Los autores señalan que la inmersión del cepillo dental en Listerine® durante 20 minutos es suficiente para eliminar la contaminación bacteriana.

⁹² Nelson Filho P, Macari S, Faria G, Assed S, Ito IY. Microbial contamination of toothbrushes and their decontamination. *Pediatr Dent*. 2000 Sep-Oct;22(5):381-384.

⁹³ Caudry SD, Klitorinos A, Chan EC. Contaminated toothbrushes and their disinfection. *J Can Dent Assoc*. 1995 Jun;61(6):511-516.



Diferentes soluciones utilizadas como desinfectantes^{94,95,96,97,98}

En el estudio que llevaron a cabo Komiyama y cols.⁹⁹ se analizaron métodos alternativos de desinfección por medio de inmersión. Las soluciones que compararon fueron las siguientes:

- Gluconato de clorhexidina al 0.12%
- Vinagre blanco al 50%
- Una solución de pasta dental con triclosán (obtenida mediante la dilución de 5g de dentífrico en 20 ml de agua desionizada y estéril)
- La solución de una tableta de perborato de sodio en agua.

⁹⁴ Disponible en http://www.dustless.com/alpha/images/products/virkon_big.jpg

⁹⁵ Disponible en http://listerinecoupons.org/wp-content/uploads/2011/08/listerine_mouthwash_coolmint_5003.jpg

⁹⁶ Disponible en <http://mpronovost.ep.profweb.qc.ca/INTN0B/H2007/antibiotiques/site%20web/cepacol-cepryn.jpg>

⁹⁷ Disponible en <http://www.omnimall.com.do/smarket/images/smn/personal/220318190602C.jpg>

⁹⁸ Disponible en <http://www.colgate.co.in/Colgate/IN/OralCare/Mouthwash/ColgatePlax/images/colgate-plax-bottles.jpg>



El tiempo de inmersión de los cepillos dentales en los desinfectantes fue de 10 minutos. En la investigación, los autores señalan al gluconato de clorhexidina como el agente que demostró mayor efectividad en la destrucción de microorganismos. Sin embargo, de las soluciones alternativas evaluadas, la que presentó mejores resultados fue la solución hecha a base de pasta dental. Los autores justifican haber utilizado el vinagre como método alternativo de desinfección porque se ha empleado a lo largo de la historia como desinfectante y colutorio, ya que contiene ácido acético y presenta baja toxicidad, así como un costo accesible. El perborato de sodio es comúnmente utilizado en los detergentes en polvo; en odontología se ha utilizado para la limpieza de prótesis y aparatos ortodónticos. Los autores concluyen, por los resultados que obtuvieron, que la solución hecha a base de pasta dental con triclosán y agua estéril es una opción alternativa y adecuada para la desinfección de los cepillos dentales.¹⁰⁰

Mehta y cols.¹⁰¹ realizaron un estudio que evaluó la efectividad antimicrobiana del Listerine® comparado con el gluconato de clorhexidina. En este estudio, el gluconato de clorhexidina demostró nuevamente ser más efectivo que el Listerine®. Los autores indican que la alta eficacia del gluconato de clorhexidina se debe a su amplio espectro de acción antimicrobiana. Además, presenta otras cualidades: no es tóxico, es inodoro y es comúnmente utilizado como enjuague bucal.

⁹⁹ Komiyama EY, Back-Brito GN, Balducci I, Koga-Ito CY. Art. cit.

¹⁰⁰ Ibidem.

¹⁰¹ Mehta A, Sequeira PS, Bhat G. Art. cit.



3.4.2 Desinfectantes por atomización

La efectividad de diferentes sustancias por medio de atomización ha sido evaluada en diversas investigaciones. Sato y colaboradores¹⁰² analizaron tres sustancias desinfectantes: la primera fue hecha a base de cloruro de cetilpiridino (que es un antiséptico) más una formulación base (propilenglicol, metilparabeno, alcohol etílico y agua destilada); la segunda solución sólo contenía la formulación base y la tercer sustancia evaluada fue agua bidestilada. Las dos primeras soluciones demostraron efectividad significativa en la destrucción de microorganismos alojados las cerdas de los cepillos dentales. Sin embargo, la primera solución no demostró una ventaja significativa sobre la segunda, pese a que en su formulación contenía cloruro de cetilpiridino y la segunda solución sólo la formulación básica. Sugieren los autores que la actividad que mostraron las soluciones se debe a la presencia de alcohol como solvente en sus formulaciones. Su afirmación coincide con Sanches, (citado por Sato y colaboradores¹⁰³). Ellos utilizaron en su investigación alcohol para desinfectar cepillos, y demostraron una significativa reducción de los microorganismos.

Nascimento y colaboradores,¹⁰⁴ en 2010, presentaron un estudio para evaluar la efectividad de Periogard® (gluconato de clorhexidina) y Neem Sativa® para eliminar *Candida albicans* de los cepillos dentales mediante la atomización de las soluciones sobre sus cerdas. Neem Sativa® es un enjuague bucal con 1% de tintura de neem, el cual es un árbol nativo de la India y se ha utilizado por miles de años con el objetivo de mantener saludables la encía y los dientes. Todas las partes del árbol se han utilizado

¹⁰² Sato S, Ito IY, Lara EH, Panzeri H, Albuquerque Junior RF, Pedrazzi V. Art. cit.

¹⁰³ Ibidem.

¹⁰⁴ Nascimento AP, Watanabe E, Ito IY. Art.cit.

en la medicina tradicional como un remedio para varias enfermedades, demostrando actividad contra ciertos hongos, incluyendo *C. albicans*. Los resultados de este estudio demostraron que Periogard® obtuvo mejor efecto en la eliminación de *C. albicans* de las cerdas de los cepillos dentales, ya que Neem Sativa® no mostró diferencia significativa con el grupo control de aquellos que fueron rociados con agua destilada y estéril.



Periogard®¹⁰⁵



Árbol de Neem¹⁰⁶

Nelson-Filho y colaboradores¹⁰⁷ realizaron un estudio para analizar la eliminación de *Streptococcus mutans* en cepillos dentales de niños con edades entre los 24 y los 48 meses de edad. Las soluciones desinfectantes que evaluaron fueron Brushtox®, Periogard® y Cosmocil®. El aerosol Brushtox® es un desinfectante a base de etanol, desarrollado en Inglaterra en 1998 para uso específico en la desinfección de cepillos dentales. Cosmocil® contiene en su formulación poliaminopropil biguanida. Su mecanismo de acción es alterar la permeabilidad de la célula, de manera

¹⁰⁵ Disponible en http://drugster.info/img/drug/periogard-18111_2.jpg

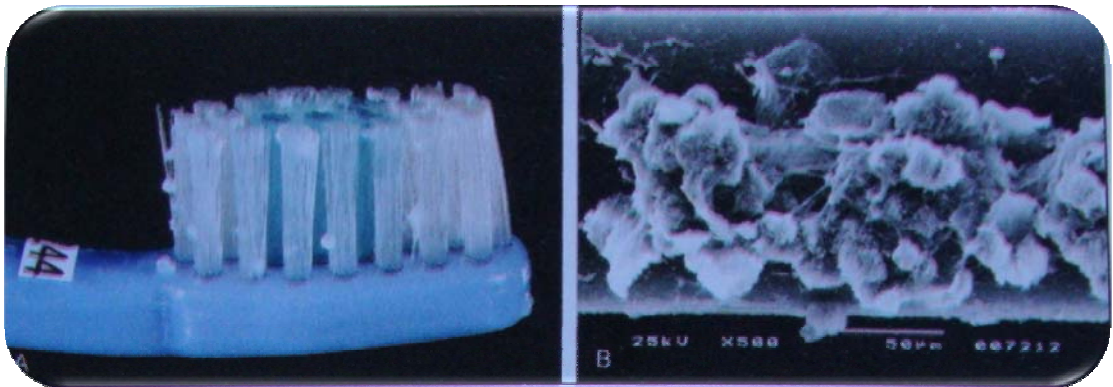
¹⁰⁶ Disponible en <http://www.neem4life.com>

¹⁰⁷ Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

que provoca la precipitación del contenido celular. Este agente se ha empleado en cosméticos, cremas corporales, desodorantes y jabones líquidos. En este estudio, Periogard® demostró ser el agente desinfectante más efectivo para destruir *S. mutans*, ya que contiene en su formulación gluconato de clorhexidina, y ha sido señalado como el agente de primera elección para combatir la biopelícula.



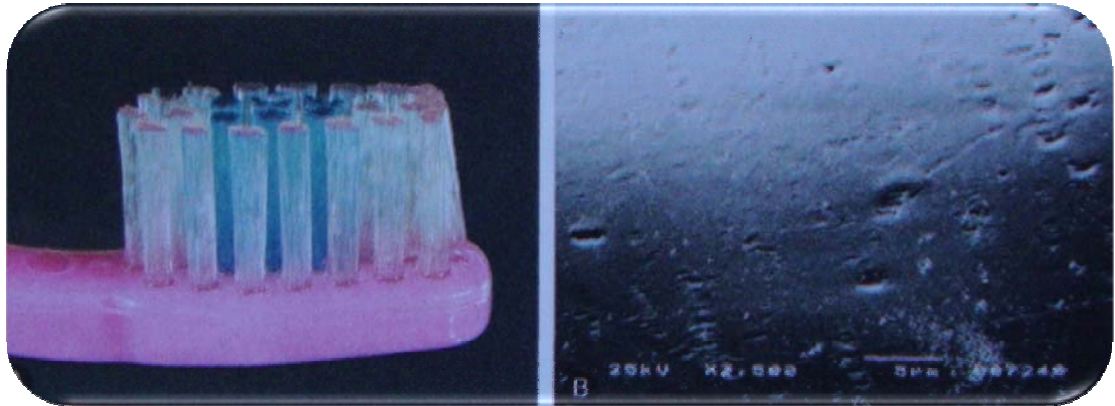
Brushtox®¹⁰⁸



Cepillo rociado con Brushtox®¹⁰⁹

¹⁰⁸ Disponible en http://ecx.images-amazon.com/images/I/41wcqFVJdYL._SL160_AA160_.jpg

¹⁰⁹ Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.



Cepillo rociado con Periogard®¹¹⁰

3.4.3 Desinfección con luz ultravioleta

Se efectúa mediante la exposición a luz ultravioleta durante tres minutos por dos diferentes métodos:

- Ciclo de vapor
 - Se lleva a cabo colocando el cepillo dentro de un contenedor, al cual se le agrega agua para producir vapor. El ciclo de vapor va acompañado de la exposición a luz ultravioleta.
- Ciclo de calor seco
 - En este ciclo sólo se coloca el cepillo dentro de un recipiente y se expone a la luz ultravioleta.

Una gran desventaja de este método es el alto costo.¹¹¹

¹¹⁰ Ibidem.

¹¹¹ Ankola AV, Hebbal M, Eshwar S. How clean is the toothbrush that cleans your tooth? Int J Dent Hyg. 2009 Nov;7(4):237-240.



Desinfectantes de luz ultravioleta¹¹²



Desinfectantes de luz ultravioleta¹¹³

¹¹² Disponible en <http://violight.com/shop.html>

¹¹³ Ibidem.

En un estudio realizado en 2009 por Beneduce y colaboradores,¹¹⁴ se analizó la efectividad antimicrobiana de Listerine® comparándolo con el peróxido de hidrógeno y el Violight®, el cual es un estuche que en su interior utiliza luz ultravioleta como método de desinfección. Los resultados demostraron que el agente de mayor efectividad fue el peróxido de hidrógeno, ya que destruyó microorganismos aerobios y anaerobios; el segundo lugar lo ocupó Listerine®, y el Violight® fue el que mostró menor efectividad.



Agentes evaluados¹¹⁵

3.4.4 Desinfección por medio de microondas

Este método fue evaluado por Spolidorio y colaboradores.¹¹⁶ En su estudio se analizó la supervivencia de *S. mutans*, *Staphylococcus aureus* y *C. albicans* en dos grupos de cepillos dentales. El primer grupo fue desinfectado con perborato de sodio y en el segundo se utilizó la desinfección por medio de microondas, sumergiendo los cepillos en 200 ml de agua estéril e

¹¹⁴ Beneduce C, Baxter KA, Bowman J, Haines M, Andreana S. Germicidal activity of antimicrobials and VIOLight Personal Travel Toothbrush sanitizer: an in vitro study. J Dent. 2010 Aug;38(8):621-625.

¹¹⁵ Ibidem.

¹¹⁶ Spolidorio D, Tardivo T, Dos Reis Derceli J, Neppelenbroek K, Duque C, Spolidorio L, Pires J. Art.cit.



introduciéndolos al microondas durante un minuto, utilizando una potencia de 650W. Concluyeron que el uso de microondas, después de un minuto, inhibió el crecimiento de los microorganismos analizados, mientras que el perborato de sodio fue efectivo hasta después de dos horas. Por lo tanto el microondas es una alternativa efectiva para combatir el crecimiento bacteriano en los cepillos dentales.

4. Recomendaciones acerca del cepillo dental

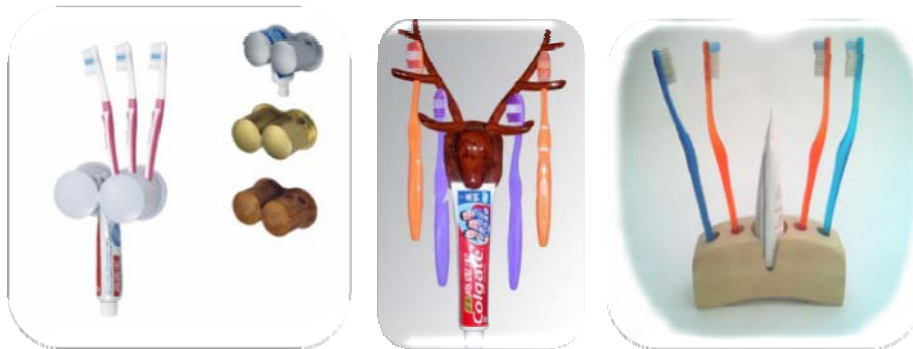
- Reemplazar el cepillo dental cada 3 ó 4 meses, para reducir el número de bacterias a las que se pueden exponer.¹¹⁷
- Si el paciente padeció una infección de vías aéreas, es conveniente que reemplace su cepillo. Quiryren y colaboradores¹¹⁸ recomiendan el cambio de cepillo dental en pacientes con periodontitis cuando comienzan un tratamiento dental, para evitar que las bacterias existentes en su cepillo vuelvan a colonizar la cavidad oral.
- No se debe compartir el cepillo dental, ya que si es utilizado por varias personas, se incrementa el riesgo de infecciones.
- Lavarse las manos antes y después del cepillado dental.
- Enjuagar abundantemente el cepillo dental con agua de la llave para eliminar restos de alimentos y pasta dental, y eliminar el exceso de humedad.
- Colocar el cepillo dental en posición vertical para que escurra el agua de entre las cerdas.

¹¹⁷ Statement on toothbrush care: cleaning, storage and replacement. Disponible en <http://www.ada.org/1887.aspx>

- Cuando se almacenan varios cepillos, deben colocarse a cierta distancia para evitar el contacto entre ellos y con esto el intercambio de microorganismos.¹¹⁹



Almacenajes diversos¹²⁰



Portacepillos^{121,122,123}

- Los cepillos dentales no deben almacenarse cerca del retrete, para evitar que se contaminen con los aerosoles que emana.¹²⁴

¹¹⁸ Quiryne M, de Soete M, Pauwels M, Goossens K, Teughels W, van Eldere J, van Steenberghe D. Art. cit.

¹¹⁹ Statement on toothbrush care: cleaning, storage and replacement. Disponible en <http://www.ada.org/1887.aspx>

¹²⁰ Disponible en <http://i-cdn.apartmenttherapy.com/uimages/ny/4-17-toothbrush-holder.jpg>

¹²¹ Disponible en <http://image.made-in-china.com/2f0j00MCIQiByWCfog/Revolving-Toothbrush-Holder-HG-BG004-.jpg>

¹²² Disponible en http://img.diytrade.com/cdimg/569375/3873112/0/1182933684/Deer_Toothbrush_Holder.jpg

¹²³ Disponible en <http://www.davidmeddingsdesign.co.uk/reelimages/dental-stn-4-330.jpg>

- Si se utiliza alguna solución desinfectante, debe desecharse después de cada uso y no compartir la solución con varios cepillos dentales, ya que se puede provocar una infección cruzada.
- Se pueden utilizar protectores plásticos para cepillos dentales, ya sea para viajar o en el hogar, pero deben tener orificios por los cuales circule aire y se elimine la humedad, ya que ésta favorece el crecimiento bacteriano.¹²⁵



Protectores plásticos¹²⁶

5. Consideraciones para el cepillo dental del paciente pediátrico

- La *American Dental Association* (ADA) recomienda que el reemplazo del cepillo dental en los niños debe ser más frecuente que en los adultos, por lo tanto, debe ser sustituido en menos de tres meses.¹²⁷

¹²⁴ Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Art. cit.

¹²⁵ Mehta A, Sequeira PS, Bhat G. Art. cit.

¹²⁶ Disponible en

http://www.manufacturer.com/cimages/product/www.alibaba.com/0330/w/10630947_Smile_Toothbrush_Holder.jpg

- Los cepillos dentales infantiles deben almacenarse a cierta distancia de los de los padres, para evitar la contaminación por otros microorganismos.¹²⁸ El almacenaje debe conservar distancia entre varios cepillos, como se observa en la siguiente imagen:¹²⁹



¹²⁷ Statement on toothbrush care: cleaning, storage and replacement. Disponible en <http://www.ada.org/1887.aspx>

¹²⁸ Contreras A, Arce RM, Botero JE, Jaramillo A. Art. cit.

¹²⁹ Disponible en http://6daughters6weddingdresses.com/wp-content/uploads/2009/01/toothbrush_holder-300x225.jpg

- En las guarderías y escuelas de horarios extendidos, se debe evitar intercambiar o compartir el cepillo dental y cuidar la distancia en el almacenaje, para impedir el contacto entre las cerdas de los diferentes cepillos. De esta manera, se disminuye el riesgo de infecciones cruzadas.¹³⁰ En la siguiente imagen se observan varios cepillos dentales cuyo almacenaje es a distancia, además que es un aparato que utiliza la luz ultravioleta como agente desinfectante.¹³¹



¹³⁰ Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Art. cit.

¹³¹ Disponible en

http://www.oralinekids.com/magento/media/catalog/product/cache/1/small_image/135x135/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/t/o/toothbrush_sanitizer_sized.jpg



6. Conclusiones

Las propiedades del cepillo dental y el medio que lo rodea influyen para que se desarrollen microorganismos en sus cerdas. Sin embargo, también existen elementos que impiden su crecimiento. Se ha reportado que su manufactura influye debido al anclaje de las cerdas en el cepillo, ya que a una mayor distancia entre cada cerda se pueden eliminar con mayor facilidad los restos de alimentos y pasta dental. De lo contrario, si no es posible retirarlos con facilidad, se establece un medio que favorece que los microorganismos se desarrollen en las cerdas. Se ha propuesto el uso de una capa antibacterial para colocarse en las cerdas de los cepillos, la cual ha demostrado ser una herramienta útil para disminuir el desarrollo bacteriano.

El tiempo de uso del cepillo se debe limitar a tres meses en pacientes sin compromiso sistémico, dado que un tiempo de uso más prolongado ocasionaría un acúmulo mayor de bacterias en las cerdas. En diferentes estudios se han encontrado microorganismos patógenos sistémicos en los cepillos dentales, por lo que es recomendable que los pacientes comprometidos sistémicamente realicen el cambio en intervalos menores a tres meses. Permitir que el cepillo dental se seque y, por lo tanto, pierda humedad, evita que los microorganismos se desarrollen. De esta manera, se elimina un factor que coadyuva en el crecimiento bacteriano, al mantener al cepillo en un ambiente seco.

En el mercado se encuentra una gran diversidad de pastas dentales con diferentes características. Sin embargo, si se busca disminuir la carga bacteriana presente en los cepillos dentales, se recomienda el uso de aquellos dentífricos en cuya composición incluyan triclosán, ya que se ha



demostrado que inhibe el crecimiento de *Streptococcus spp* y *Candida albicans*.

El almacenaje del cepillo dental cercano al retrete contribuye al desarrollo de microorganismos altamente patógenos, por lo que se deben colocar a distancia de los retretes. Se ha analizado la contaminación por diversos microorganismos de un cepillo a otro cuando son almacenados de manera inadecuada, por lo que se concluye que deben colocarse de manera que no haya contacto entre ellos. De la misma manera, con el objetivo de prevenir infecciones cruzadas, se debe evitar compartirlos e intercambiarlos, ya que son un instrumento de higiene personal.

Para la desinfección de los cepillos dentales es recomendable utilizar el gluconato de clorhexidina, ya que es un colutorio de amplio espectro y ayuda a eliminar la mayor cantidad de microorganismos. Además, es de fácil manejo, no es costoso y se encuentra en nuestro país.



7. Bibliografía

Ankola AV, Hebbal M, Eshwar S. How clean is the toothbrush that cleans your tooth? *Int J Dent Hyg.* 2009 Nov;7(4):237-240.

Archundia A. Educación quirúrgica. Cd. México. Méndez Editores, 2006, Pp. 83-84.

Beneduce C, Baxter KA, Bowman J, Haines M, Andreana S. Germicidal activity of antimicrobials and VIOlight Personal Travel Toothbrush sanitizer: an in vitro study. *J Dent.* 2010 Aug;38(8):621-625.

Caudry SD, Klitorinos A, Chan EC. Contaminated toothbrushes and their disinfection. *J Can Dent Assoc.* 1995 Jun;61(6):511-516.

Contreras A, Arce RM, Botero JE, Jaramillo A. Contaminación bacteriana de cepillos dentales en niños y sus padres: una cuestión de educación. *Rev. Estomatología.* 2002 Sep;10(2):4-12.

Efstratiou M, Papaioannou W, Nakou M, Ktenas E, Vrotsos IA, Panis V. Contamination of a toothbrush with antibacterial properties by oral microorganisms. *J Dent.* 2007 Apr;35(4):331-337.

Goldsmith RN, Shey Z, Houpt MI, Fine D, Schreiner H, Greenberg B. Toothbrush bristle wear and adherence of *Streptococcus mutans*. *Pediatr Dent.* 2007 May-Jun;29(3):243-247.



- Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Assessment of microbial contamination of toothbrush head: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2011 Jan-Feb;22(1):2-5.
- Komiyama EY, Back-Brito GN, Balducci I, Koga-Ito CY. Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes. *Braz Oral Res.* 2010 Jan-Mar;24(1):28-33.
- Malmberg E, Birkhed D, Norvenius G, Norén JG, Dahlén G. Microorganisms on toothbrushes at day-care centers. *Acta Odontol Scand.* 1994 Apr;52(2):93-98.
- Nascimento AP, Watanabe E, Ito IY. Toothbrush contamination by *Candida* spp. and efficacy of mouthrinse spray for their disinfection. *Mycopathologia.* 2010 Feb;169(2):133-138.
- Negrón M. *Microbiología estomatología: fundamentos y guía práctica.* 2ª ed. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana. Pp. 226-227.
- Nelson-Filho P, Faria G, da Silva RA, Rossi MA, Ito IY. Evaluation of the contamination and disinfection methods of toothbrushes used by 24- to 48-month-old children. *J Dent Child (Chic).* 2006 Sep-Dec;73(3):152-158.
- Obando GA, Torres KE. Efecto del triclosán sobre el biofilm del cepillo dental. *Rev. Estomatol. Herediana.* 2007; 17(1): 25-28.



Quirynen M, de Soete M, Pauwels M, Goossens K, Teughels W, van Eldere J, van Steenberghe D. Bacterial survival rate on tooth- and interdental brushes in relation to the use of toothpaste. *J Clin Periodontol.* 2001 Dec;28(12):1106-1114.

Quirynen M, De Soete M, Pauwels M, Gizani S, Van Meerbeek B, van Steenberghe D. Can toothpaste or a toothbrush with antibacterial tufts prevent toothbrush contamination? *J Periodontol.* 2003 Mar;74(3):312-322.

Mehta A, Sequeira PS, Bhat G. Bacterial contamination and decontamination of toothbrushes after use. *N Y State Dent J.* 2007 Apr;73(3):20-22.

Nelson Filho P, Macari S, Faria G, Assed S, Ito IY. Microbial contamination of toothbrushes and their decontamination. *Pediatr Dent.* 2000 Sep-Oct;22(5):381-384.

Saravia ME, Nelson-Filho P, da Silva RA, Faria G, Rossi MA, Ito IY. Viability of *Streptococcus mutans* toothbrush bristles. *J Dent Child (Chic).* 2008 Jan-Apr;75(1):29-32.

Sato S, Ito IY, Lara EH, Panzeri H, Albuquerque Junior RF, Pedrazzi V. Bacterial survival rate on toothbrushes and their decontamination with antimicrobial solutions. *J Appl Oral Sci.* 2004 Jun;12(2):99-103.

Spolidorio D, Tardivo T, Dos Reis Derceli J, Neppelenbroek K, Duque C, Spolidorio L, Pires J. Evaluation of two alternative methods for disinfection of toothbrushes and tongue scrapers. *Int J Dent Hyg.* 2011 Feb 20: 1-5.



- Suido H, Offenbacher S, Arnold RR. A clinical study of bacterial contamination of chlorhexidine-coated filaments of an interdental brush. *J Clin Dent*. 1998;9(4):105-109.
- Taji SS, Rogers AH. The microbial contamination of toothbrushes. A pilot study. *Aust Dent J*. 1998 Apr;43(2):128-130.
- Warren DP, Goldschmidt MC, Thompson MB, Adler-Storthz K, Keene HJ. The effects of toothpastes on the residual microbial contamination of toothbrushes. *J Am Dent Assoc*. 2001 Sep;132(9):1241-1245.
- Wetzel WE, Schaumburg C, Ansari F, Kroeger T, Sziegoleit A. Microbial contamination of toothbrushes with different principles of filament anchoring. *J Am Dent Assoc*. 2005 Jun;136(6):758-765.

Referencias electrónicas

- <http://www.ada.org/1887.aspx>. Statement on toothbrush care: cleaning, storage and replacement.
- <http://citythatbreeds.com/blog/wp-content/uploads/2009/08/toothbrush.jpg>
- <http://www.colgate.co.in/Colgate/IN/OralCare/Mouthwash/ColgatePlax/images/colgate-plax-bottles.jpg>
- <http://www.davidmeddingsdesign.co.uk/reelimages/dental-stn-4-330.jpg>
- http://drugster.info/img/drug/periogard-18111_2.jpg
- http://www.dustless.com/alpha/images/products/virkon_big.jpg
- <http://www.educima.com/cepillos-de-dientes-t7507.jpg>
- http://ecx.images-amazon.com/images/I/41wcqFVJdYL._SL160_AA160_.jpg
- <http://i-cdn.apartmenttherapy.com/uimages/ny/4-17-toothbrush-holder.jpg>



<http://image.made-in-china.com/2f0j00MCIQiByWCfog/Revolving-Toothbrush-Holder-HG-BG004-.jpg>

http://img.diytrade.com/cdimg/569375/3873112/0/1182933684/Deer_Toothbrush_Holder.jpg

<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c090.htm>

http://listerinecoupons.org/wp-content/uploads/2011/08/listerine_mouthwash_coolmint_5003.jpg

http://www.manufacturer.com/cimages/product/www.alibaba.com/0330/w/10630947_Smile_Toothbrush_Holder.jpg

<http://medicmagic.net/wp-content/uploads/2010/03/Toothbrush-Near-the-Toilet.jpg>

<http://mpronovost.ep.profweb.qc.ca/INTN0B/H2007/antibiotiques/site%20web/cepacol-ceepryn.jpg>

<http://www.neem4life.com>

<http://www.omnimall.com.do/smarket/images/smn/personal/220318190602C.jpg>

http://www.oralkids.com/magento/media/catalog/product/cache/1/small_image/135x135/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/t/o/toothbrush_sanitizer_sized.jpg

<http://www.quiminet.com/articulos/caracteristicas-de-un-antiseptico-ideal-14265.htm>

<http://tecnoculto.com/wp-content/uploads/2011/cepillo.jpg>

<http://thegogreenblog.com/wp-content/uploads/2008/03/toothbrushes.jpg>

http://thumbs.buscape.cl/T100x100/___6.52079-47fead.jpg

http://6daughters6weddingdresses.com/wp-content/uploads/2009/01/toothbrush_holder-300x225.jpg