

CONTAMINACIÓN BACTERIANA DE CEPILLOS DENTALES EN NIÑOS Y SUS PADRES: UNA CUESTIÓN DE EDUCACIÓN

Adolfo Contreras¹, OD, MSc, PhD
Roger Mauricio Arce², OD*
Javier Enrique Botero², OD*
Adriana Jaramillo², OD, MSc

Palabras claves: contaminación bacteriana, cepillos dentales, bacilos entéricos gram negativos, bacterias periodontopáticas.

RESUMEN

Se ha determinado que los instrumentos dentales y de higiene oral puedan contribuir en la transmisión de microorganismos que causan infecciones orales. Se estudió la contaminación bacteriana de cepillos dentales en 104 sujetos de 40 grupos familiares (16 padres, 40 madres y 48 niños). Se tomaron muestras subgingivales al inicio del estudio y fueron analizadas por medio de cultivo no selectivo y selectivo para organismos periodontopáticos y bacilos entéricos. Los pacientes fueron examinados usando el índice CPITN para establecer el grado salud periodontal. Cada padre de familia recibió un cepillo dental y crema dental para uso personal durante un mes en su hogar, mientras que los niños recibieron un cepillo que fue utilizado con crema dental en la cita de examinación y otro para uso durante un mes. Los cepillos y muestras subgingivales

fueron recolectados y analizados para la presencia de microorganismos periodontopáticos y bacilos entéricos. La información fue analizada usando pruebas estadísticas de Wilcoxon signed rank test y Friedman test ($P = 0.05$). Los cepillos dentales de la mayoría de sujetos resultaron altamente contaminados con bacilos entéricos gram negativos comparado con el ambiente subgingival en donde fueron mas frecuentes los microorganismos periodontopáticos. Los microorganismos mas frecuentes en cepillos dentales de padres y niños fueron los bacilos entéricos gram negativos (55%) seguidos por *Fusobacterium* sp (30%).

Se concluyó que los cepillos dentales de los grupos familiares después de un mes de uso albergan altos niveles de bacilos entéricos gram negativos. Esta contaminación de los cepillos puede representar un factor de riesgo en la transmisión de microorganismos superinfectantes y periodontopáticos implicados en el inicio de procesos infecciosos en la cavidad oral, incluyendo gingivitis y periodontitis.

¹ Profesor Titular, Universidad del Valle. Director del Grupo de Investigación en Medicina Periodontal, Universidad del Valle.

² Profesor auxiliar, Universidad del Valle. Investigador, Grupo de Investigación en Medicina Periodontal, Universidad del Valle.

* Jóvenes investigadores Colciencias 2002 - 2003

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente un 95% de las pérdidas dentales en los seres humanos tienen origen en la caries dental y las Periodontitis. Diversas especies patógenas orales han sido implicadas como factores etiológicos, iniciadores y/o agravantes de las caries y los diversos tipos de enfermedad periodontal¹⁻³. Es posible que áreas previamente tratadas contra las caries y periodontitis se reinfecten (transmisión intraoral / translocación) en un mismo individuo o que las parejas se infecten por besos y contacto íntimo (transmisión horizontal) y finalmente que los padres infecten a sus hijos (transmisión vertical) con organismos patógenos⁴⁻⁶. Otros estudios también han evidenciado la transmisión de especies cariogénicas y periodontopáticas a través de instrumentos dentales^{22,25} o vía elementos usados en la higiene oral diaria como son el hilo dental, los enjuagues bucales y los cepillos de dientes⁷⁻¹⁰.

Los cepillos pueden albergar una amplia variedad de microorganismos incluyendo bacterias, hongos y virus¹¹⁻¹⁴, pudiendo así facilitar la translocación de especies en un mismo individuo y/o la transmisión de especies entre individuos^{15,16}. Los cepillos de pacientes con periodontitis agresivas / severas podrían contribuir a la diseminación sistémica de microorganismos puesto que el cepillado en ellos ocasiona bacteremias transitorias^{17,18}. Un estudio *in Vitro* previo de nuestro laboratorio reveló que los cepillos dentales pueden mantener viables hasta por 3 días, importantes microorganismos como el *A. actinomycetemcomitans*, el virus del Herpes Simplex tipo I (HSV-1) y un microorganismo oportunista como el *Enterobacter cloacae* que se mantuvo viable en los cepillos hasta por 16 días¹⁹. Recientemente, se demostró que en pacientes con periodontitis crónicas y agresivas, los cepillos se contaminan con organismos periodontopáticos (inmediatamente) y oportunistas (al mes de uso del cepillo). Sin embargo, los bacilos entéricos gram negativos que contaminaron los cepillos fueron resistentes a la acción antibacteriana de un dentífrico¹¹. El propósito del estu-

dio es el de estudiar la microbiota subgingival y contaminación de cepillos dentales en grupos familiares y la posible contribución de los cepillos en la transmisión de organismos patógenos de padres a hijos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Familias que asistieron a las clínicas odontológicas de la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle en el año 2002 fueron incluidas en el estudio con el aval del comité de ética en humanos de la Facultad de Salud. Hijos con edades entre 5-14 años con buen estado de salud general y sus padres fueron examinados clínica y microbiológicamente. Solo se admitieron pacientes que no hubieran consumido antibióticos en los 6 meses anteriores al estudio. En todos los casos, los pacientes recibieron información acerca del estudio y firmaron un consentimiento de participación.

EXAMEN CLÍNICO

Después de completar la historia clínica, el examen dental y periodontal fue llevado a cabo por 2 examinadores calibrados tomando el CPITN²⁰ de acuerdo al protocolo de OMS. Seis sextantes fueron evaluados en cada paciente de la siguiente forma: se tomó el diente más afectado del sextante; si existía menos de dos dientes presentes, el sextante se consideró edéntulo y se incluyó el diente restante en el sextante siguiente. Se tomó la profundidad al sondaje con una sonda milimetrada UNC-15 (Hu-Friedy®) en mesial vestibular, centro vestibular, distal vestibular, mesial lingual, centro lingual, distal lingual en cada diente. Cada sextante fue denominado como sano (Índice 0), sangrado al sondaje en ausencia de cálculo y placa bacteriana (Índice 1), sangrado y cálculo detectado sin bolsas periodontales (Índice 2), sangrado y bolsas periodontales de 4-5mm (Índice 3) y bolsas periodontales =6mm (Índice 4) en el diente índice en el sextante. Cada individuo fue clasificado teniendo en cuenta el mayor índice registrado en los 6 sextantes examinados. Se determinó un diagnóstico periodontal presuntivo en cada

paciente teniendo en cuenta el examen periodontal. Adicionalmente, en cada paciente se determinó el estado dental según tuvieron caries activa, necesidad de operatoria dental, endodoncia y extracciones indicadas.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Después de hacer el examen clínico se procedió a tomar una muestra microbiológica subgingival (Pooled sample). Se removió la placa bacteriana supragingival con una gasa, se aisló el sitio de toma de la muestra con gasas estériles y se insertaron puntas de papel estériles por 15 segundos en el surco o bolsa periodontal en los dientes índice de cada sextante. Las puntas fueron colocadas en viales con el medio de transporte VMGA III y rotuladas para enviar al laboratorio microbiológico para su procesamiento¹¹.

A los pacientes adultos (padres de familia) se les entregó un cepillo dental (Colgate Twister®) que usaron en cepillado diario durante un mes con crema dental Colgate con MPF en el hogar y a los niños se les entregaron dos cepillos (Colgate Junior®). Con el primer cepillo los niños realizaron un cepillado durante la cita odontológica con crema dental Colgate con MFP® por 2 minutos, se enjuago el cepillo con agua de la llave y se entregó el cepillo a los investigadores. El cepillo adicional fue usado por los niños en el cepillado diario en su casa durante un mes con la misma crema dental. Al finalizar el mes, los investigadores recogieron (visita en el hogar) los cepillos dentales de las familias y determinaron la forma de almacenamiento y la cercanía del sitio de almacenamiento de los cepillos al sanitario. Los cepillos y las muestras microbiológicas fueron procesadas en el laboratorio, en promedio dos horas después su uso o toma de la muestra. Las muestras se sembraron en cajas de petri usando medios selectivos y no selectivos, se cultivaron en anaerobiosis y con CO₂ para la identificación de microorganismos comensales, periodontopáticos y oportunistas. Los cultivos microbiológicos fueron interpretados por un experto microbiólogo usan-

do microscopia estereoscópica y métodos rápidos de identificación bacteriológica¹¹.

Se determinó el riesgo de almacenamiento de los cepillos en las familias según la cercanía con el sanitario. Riesgo 1 se calificó si los cepillos se almacenaron expuestos al medio ambiente y a menos de un metro de distancia del sanitario con tapa levantada. Riesgo 2 se calificó si los cepillos se almacenaron expuestos al medio ambiente a más de un metro de distancia del sanitario, adentro del baño. Riesgo 3 se calificó si los cepillos se almacenaron por fuera del baño pero expuestos a la contaminación ambiental y Riesgo 4 se calificó si los cepillos se almacenaron en un ambiente seco, por fuera del baño, no expuestos a la contaminación ambiental. Se tomaron registros fotográficos del sistema de almacenamiento de los cepillos en los hogares para documentar el tipo de riesgo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el test de Wilcoxon Signed Rank ($P=0.05$) y Friedman ($P=0.05$) en el software de estadística SSPS (ver. 9.0) para el análisis de la información.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 16 padres, 40 madres y 48 niños que representaron 40 grupos familiares. La edad promedio de los padres fue de 37.9 años (rango 25-56 años), la edad promedio de las madres fue de 34 años (rango 22-62 años) y la edad promedio de los niños fue de 9.5 años (rango 5-14 años). Un índice CPITN de 3, 2 y 1 se determinó para padres, madres y niños respectivamente.

La composición de la microbiota subgingival se presenta en la Tabla 1. En los padres, se cultivó *A. actinomycetemcomitans* en 5 casos (31.3%), *P. gingivalis* 9 (56.3%) y Bacilos Entéricos gram negativos 3 (18.8%) con un promedio de microbiota cultivable 0.79%, 1.39% y 8.78% respectivamente. En el grupo de las madres se detectó *A. actinomycetemcomitans* en 15 casos (37.5%), *P. gingivalis* 19 (48.7%) y Bacilos

Entéricos gram negativos en 8 casos (20%) con un promedio de microbiota cultivable de 0.71%, 1.60% y 3.57% correspondientemente. En los niños se determinó *A. actinomycetemcomitans* en 10 casos (20.8%), *P. gingivalis* 15 (31.2%) y Bacilos Entéricos gram negativos en 5 casos (10.4%) con un promedio microbiota cultivable de 0.59%, 0.57 % y 3.63% en ese orden.

La Tabla 2 muestra los microorganismos encontrados en los cepillos dentales usados por un mes por padres e hijos. En el grupo de padres los microorganismos mas prevalentes fueron los Bacilos Entéricos gram negativos en 10 casos seguidos por *Fusobacterium* sp en 8 casos y con un promedio de microbiota cultivable de 45.56% y 2.2% respectivamente. En el grupo de madres los microorganismos mas prevalentes fueron Bacilos Entéricos gram negativos 22 (55%) y *Fusobacterium* sp con 12 casos (30%) con un promedio de microbiota cultivable de 36.58% y 3.35% en ese orden. En los cepillos de los niños los microorganismos mas prevalentes fueron Bacilos Entéricos gram negativos 24 (50%) y *Fusobacterium* sp con 16 casos (33.3%) con un promedio de microbiota cultivable de 38.62% y 1.8% correspondientemente.

Los cepillos dentales usados por primera vez por los niños, mostraron una composición microbiana que albergaba *Fusobacterium* sp en 30 casos (62.5%) y bacilos entericos gram negativos en 10 casos (20.8%) con un porcentaje promedio de microbiota cultivable de 3.53% y 8.31%.

La Tabla 3 muestra la correlación entre la microbiota subgingival y cepillos dentales en padres y niños. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Wilcoxon signed rank test $P=0.05$) para la presencia de *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *P. intermedia/nigrescens* y bacilos entericos gram negativos entre la microbiota subgingival y la de los cepillos dentales. Los bacilos entericos gram negativos fueron detectados mas frecuentemente en cepillos dentales comparado con la microbiota subgingival en donde la microbiota periodontopática fue mas

frecuente. Hubo diferencias significativas en la microbiota subgingival entre padres/niños y madres/niños pero no entre padres/madres. El 45% (18/40) de las familias estudiadas presentó riesgo máximo de contaminación por almacenamiento de los cepillos dentales (Foto 1).

DISCUSIÓN

Este estudio determinó que los cepillos dentales usados por un mes por las familias se contaminan por importantes organismos patógenos orales como *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *P. intermedia* (proporciones reducidas), pero sobre todo organismos oportunistas y superinfectantes como fueron los Bacilos Entéricos gram negativos (proporciones elevadas) (Tabla 3). En la mayoría de los casos estudiados (padres, madres y niños), se demostró una alta contaminación de los cepillos dentales usados por un mes con Bacilos Entéricos gram negativos, por el contrario la frecuencia de estos microorganismos en las muestras subgingivales de los pacientes fueron mas bajas (Tabla 3). La fuente de contaminación de los cepillos no fue necesariamente el ambiente subgingival de individuos previamente infectados porque a pesar que los Bacilos Entéricos gram negativos aparecieron en las muestras subgingivales de las familias, estas frecuencias fueron muy superiores en los cepillos usados por un mes (Tablas 1 y 2). La fuente de la colonización subgingival y de los cepillos por Bacilos Entéricos gram negativos



Foto 1.

Tabla 1. Microbiota subgingival en 104 sujetos estudiados

Microorganismos	Padres (n 16)		Madres (n 40)		Niños (n 48)	
	n	%	n	%	n	%
<i>A.actinomycetemcomitans</i>	5	31,3	15	37,5	10	20,8
<i>P.gingivalis</i>	9	56,3	19	47,5	15	31,3
Bacilos entericos	3	18,8	8	20,0	5	10,4
<i>P.intermedia</i>	10	62,5	17	42,5	9	18,7
<i>B.forsythus</i>	2	12,5	12	30,0	5	10,4
Campylobacter spp	6	37,5	19	47,5	17	35,4
Eubacterium spp	6	35,5	20	50,0	24	50,0
Fusobacterium spp	12	75,0	35	87,5	43	89,5
<i>P.micros</i>	5	31,3	12	30,0	12	25,0
<i>E.corrodens</i>	4	25,0	18	45,0	13	27,1
<i>D.pneumosintes</i>	5	31,3	19	47,5	7	15,5

AP: aislamientos positivos

Tabla 2. Microbiota en cepillos dentales usados por un mes

Microorganismos	Padres (n 16)		Madres (n 40)		Niños (n 48)	
	AP	%	AP	%	AP	%
<i>A.actinomycetemcomitans</i>	0	0,0	1	2,5	1	2,1
<i>P.gingivalis</i>	0	0,0	4	10,0	1	2,1
Bacilos entericos	10	62,5	22	55,0	24	50,0
<i>P.intermedia</i>	0	0,0	5	12,5	2	4,2
Campylobacter spp	2	12,5	5	12,5	6	12,5
Eubacterium spp	5	31,3	7	17,5	9	18,8
Fusobacterium spp	8	50,0	12	30,0	16	33,3
<i>P.micros</i>	1	6,3	1	2,5	2	4,2
<i>E.corrodens</i>	2	12,5	2	5,0	4	8,3
<i>D.pneumosintes</i>	1	6,3	3	7,5	2	4,2

AP: aislamientos positivos

Tabla 3. Comparación entre la microbiota subgingival y la encontrada en cepillos dentales

Microorganismos	Padres (n 16)			Madres (n 40)			Niños (n 48)		
	Sub	C 1 mes	P value	Sub	C 1 mes	P value	Sub	C 1 mes	P value
<i>A.actinomycetemcomitans</i>	31,30	0,00	0,04	37,50	2,50	0,001	20,80	2,10	0,01
<i>P.gingivalis</i>	56,30	0,00	0,01	47,50	10,00	0,008	31,30	2,10	0,007
Bacilos entericos	18,80	62,50	0,008	20,00	55,00	0,001	10,40	50,00	0,0001
<i>P.intermedia</i>	62,50	0,00	0,004	42,50	12,50	0,03	18,80	4,20	NS

P value: Wilcoxon signed rank test : $P < 0,05$

NS: no significancia estadística

Sub: microbiota subgingival en %

C 1 mes: microbiota cepillo dental usado por 1 mes en %

es todavía desconocida, sin embargo, podemos especular que la relativa cercanía de los cepillos dentales al sanitario (Foto 1) y el ambiente húmedo del baño fueron dos factores que favorecieron esta contaminación^{11,21,22}. De hecho, 18 (45%) de las familias estudiadas tuvieron el más alto riesgo de contaminación (riesgo 1) por almacenar sus cepillos dentales sin ninguna protección a menos de 1 metro de distancia del sanitario.

La contaminación por organismos patógenos orales de los cepillos dentales no es un hecho sorprendente. Malmberg et al.²³ estudiaron en niños de 4-6 años de edad los cepillos dos horas después de haberlos usado sin dentífrico. Se identificaron por cultivo organismos aeróbicos (2/3 de la microbiota) como *Streptococcus salivarius*, *S. sanguis*, *S. mitis* y *Haemophilus* sp. Bacilos entéricos gram negativos, *Pseudomonas* y *Staphylococci* sp. Sin embargo, los Bacilos Entéricos gram negativos fueron en nuestro estudio mucho más prevalentes en los cepillos dentales de los niños. Malmberg no detectó *P. gingivalis* y al igual que en este estudio *A. actinomycetemcomitans* y *P. intermedia* fueron infrecuentes organismos en los cepillos usados por los niños.

Las elevadas tasas de viabilidad bacteriana en los cepillos dentales reveladas por este estudio también han sido reportadas por otros autores²⁴. Kozai et al.²⁵ estudiaron cepillos usados sin dentífrico por niños. En estos, el número de unidades formadoras de colonias (UFC) fue del orden de 10^5 de un inóculo inicial de 5×10^6 . Muller et al.²⁶ demostraron que los cepillos de pacientes con periodontitis juvenil se infectaron con *A. actinomycetemcomitans* en un 69% de los casos después del cepillado y en un 23% de los cepillos, este organismo permaneció viable a las 24 horas. Dos estudio previos de nuestro laboratorio revelaron que los cepillos dentales pueden mantener viable el *A. actinomycetemcomitans* hasta por 3 días¹⁹ y que en pacientes con periodontitis crónicas y agresivas los cepillos dentales (con dentífrico y sin dentífrico) se contaminaron con organismos periodontopáticos y oportunistas¹¹. Estos últimos ha-

llazgos se correlacionan con lo reportado por Glass & Lare⁷ en donde las más elevadas cargas bacterianas se han obtenido en los cepillos usados por pacientes con enfermedades inflamatorias orales y periodontitis severas.

En este estudio se detectaron importantes patógenos periodontales como *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *P. intermedia* en la microbiota subgingival de los padres, madres e hijos. Se detectó una mayor colonización subgingival en los padres para *P. intermedia* y para las madres para *P. gingivalis* y *P. intermedia* comparada con la colonización en sus hijos. Esto parece revelar que los adultos poseen mayor colonización por organismos anaerobios estrictos al ofrecer un mejor nicho (bolsas periodontales). Interesantemente, estas diferencias no se plantearon para organismos más facultativos como el *A. actinomycetemcomitans* y los Bacilos Entéricos gram negativos que pueden sobrevivir en los surcos periodontales de los niños. Se recomienda monitorear la salud periodontal de estos niños, puesto que la colonización subgingival de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis*, fue de 20.8%, y 31.2%, respectivamente. La mayoría de los padres y madres aquí estudiados revelaron necesidades de tratamiento periodontal 2-4 (CPITN index) lo que indica una necesidad de terapia dental y periodontal en esta población.

Para los demás microorganismos no se detectaron diferencias significantes en la colonización subgingival de los padres vs. hijos, madres vs. hijos y entre esposos. Probablemente, dichos microorganismos fueron transmitidos a los diversos sujetos en las familias, o fueron adquiridos a edad temprana por los hijos. Esto prueba los fenómenos de transmisión horizontal y vertical en acuerdo con lo planteado por Asikainen et al.² y Troil-Linden et al.⁶.

El papel de los cepillos dentales en la transmisión/translocación de microorganismos patógenos orales ha sido poco estudiado. Este estudio plantea que los cepillos dentales puedan diseminar las

bacterias entre los individuos y en los diversos sitios de la cavidad oral. Interesante resulta contrastar estos conceptos que abogan por un recambio periódico de los cepillos para garantizar una mejor salud oral con los conceptos de los profesionales de la odontología sobre el recambio y el mantenimiento de los cepillos.

Los cepillos de dientes deberían ser almacenados en un lugar seco y protegidos de la contaminación ambiental y de los aerosoles del sanitario^{14,27}. En este estudio, ninguna de las familias guardó adecuadamente los cepillos dentales. Los baños parecen funcionar como un reservorio de microorganismos en sus áreas húmedas. La acción de vaciar el sanitario parece generar aerosoles con microorganismos fecales que posteriormente contaminan los cepillos dentales en el baño. Estos Bacilos Entéricos gram negativos fueron identificados en los cepillos dentales usados por 1 mes por los padres, madres e hijos. Es importante educar a las familias sobre los riesgos de la contaminación de los cepillos dentales en los baños.

Un recambio mensual del cepillo dental podría tener un costo/beneficio positivo en las comunidades porque reduce la frecuencia de infecciones orales y uso de antibióticos que son más costosos y poseen más efectos colaterales sobre la salud de los humanos que los cepillos.

CONCLUSIONES

1. Un alto porcentaje de los cepillos dentales usados por 1 mes por los grupos familiares se contaminaron con Bacilos Entéricos gram negativos. Este estudio no determinó la fuente de contaminación, sin embargo, la cercanía al inodoro y los aerosoles creados durante el lavado, y el ambiente húmedo de los baños podrían facilitar la contaminación microbiana de los cepillos.
2. Un alto porcentaje de niños albergó patógenos periodontales importantes en el ambiente subgingival. La microbiota encontrada, de cierta forma, fue similar entre padres y niños sugiriendo que pudo haber ocurrido transmisión bacteriana.

3. Es recomendable el cambio de los cepillos dentales al menos una vez al mes o hacer desinfección de este para minimizar el riesgo de contaminación bacteriana y reducir el fenómeno de transmisión bacteriana. Los cepillos dentales deben ser almacenados de forma apropiada para evitar contacto entre los cepillos y leños del inodoro en un ambiente seco.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado con un aporte de la compañía Colgate – Palmolive (Cali-Colombia). Los autores agradecen a los estudiantes Paulo Gómez, Rodrigo Lañas, Gustavo Valencia (octavo semestre de odontología) por la recolección de muestras microbiológicas y la señora Senobia Buritica por el trabajo de laboratorio.

ABSTRACT

Toothbrush contamination could facilitate transmission / translocation of pathogenic organisms between individuals and oral sites. The purpose of this study was to determine the bacterial contamination of toothbrushes in 40 families

One hundred and four healthy subjects were included in this descriptive study. Every individual was examined clinically and microbiologically using the CPITN index and collecting subgingival plaque samples. Each parent received a toothbrush for home use and after one month they returned it to the investigators. Children received two toothbrushes, one used during the first examination and the other for home use which was returned after 1 month. All toothbrushes were cultured to determine periodontopathogens and enteric rods.

Wilcoxon signed rank test and Friedman test ($P = 0.05$) were used to compare differences in the subgingival microbiota and toothbrush contamination among family members.

Toothbrushes of most subjects resulted highly contaminated with enteric rods ($P= 0.001$) compared to the subgingival environment where periodontopathic bacteria were more prevalent. The most frequent microorganisms found in toothbrushes used by parents and children for one month were Enterobacteriaceae and Pseudomonadaceae species (55%) and Fusobacterium species (30%).

High levels of enteric rods were commonly detected in toothbrushes used for 1 month among families members. These opportunistic organisms may have an important role in oral infections including gingivitis and periodontitis.

Keywords: toothbrush contamination, enteric rods, periodontopathic bacteria

REFERENCIAS

- Asikainen,S, Alaluusua,S, and Saxen,L (1991). Recovery of *A. actinomycetemcomitans* from teeth, tongue, and saliva. *J Periodontol* 62(3):203-206.
- Asikainen,S, Chen,C, and Slots,J (1996). Likelihood of transmitting *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Porphyromonas gingivalis* in families with periodontitis. *Oral Microbiol Immunol* 11(6):387-394.
- Warren,DP, Goldschmidt,MC, Thompson, MB, Adler-Storh,K, and Keene,HJ (2001). The effects of toothpastes on the residual microbial contamination of toothbrushes. *J Am Dent Assoc* 132(9):1241-1245.
- Papaoannou,W, Bollen,CM, Van Eldere,J, and Quirynen,M (1996). The adherence of periodontopathogens to periodontal probes. A possible factor in intra-oral transmission? *J Periodontol* 67(11):1164-1169.
- Papaoannou,W, Bollen,CM, and Quirynen, M (1997). One-stage Full-mouth Disinfection to Overcome Intra-oral Transmission of Periodontopathogens. *Anaerobe* 3:163-168.
- Troil-Linden,B, Torkko,H, Alaluusua,S, Wolf,J, Jousimies-Somer,H, and Asikainen, S (1995). Periodontal findings in spouses. A clinical, radiographic and microbiological study. *J Clin Periodontol* 22(2):93-99.
- Glass,RT and Lare,MM (1986). Toothbrush contamination: a potential health risk? *Quintessence Int* 17(1):39-42.
- Glass,RT and Jensen,HG (1988). More on the contaminated toothbrush: the viral story. *Quintessence Int* 19(10):713-716.
- Glass,RT (1992). The infected toothbrush, the infected denture, and transmission of disease: a review. *Compendium* 13(7):592, 594, 596-592, 594, 598.
- Glass,RT and Shapiro,S (1993). Oral inflammatory disease and the toothbrush. *J Ala Dent Assoc* 77(4):12-16
- Contreras A., Astudillo M., Daza L., García L., Gaviña P., Parra B. *et al.* (2002). Contaminación microbiana de los cepillos dentales en pacientes con enfermedad periodontal. *Revista Estomatología* 10(1):4-14.
- Falck,G, Kjellander,J, and Schwan,A (1998). Recurrence rate of streptococcal pharyngitis related to hygienic measures. *Scand J Prim Health Care* 16(1):8-12.
- Glass,RT and Jensen,HG (1994). The effectiveness of a u-v toothbrush sanitizing device in reducing the number of bacteria, yeasts and viruses on toothbrushes. *J Okla Dent Assoc* 84(4):24-28.
- Glass,RT (1998). Toothbrush care. *J Am Dent Assoc* 129(8):1076
- Quirynen,M, Mongardini,C, Pauwels,M, Bollen,CM, Van Eldere,J, and Van Steenberghe,D (1999). One stage full- versus partial-mouth disinfection in the treatment of chronic adult or generalized early-onset periodontitis. II. Long-term impact on microbial load. *J Periodontol* 70(6):646-656.
- Quirynen,M, De Soete,M, Pauwels,M, Goossens,K, Teughels,W, Van Eldere,J *et al.* (2001). Bacterial survival rate on tooth- and interdental brushes in relation to the use of toothpaste. *J Clin Periodontol* 28(12):1106-1114.
- Schlein,RA, Kudlick,EM, Reindorf,CA, Gregory,J, and Royal,GC (1991). Toothbrushing and transient bacteremia in patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 99(5):466-472.
- Sconyers, JR, Crawford, JJ, and Moriarty, JD (1973). Relationship of bacteremia to toothbrushing in patients with periodontitis. *J Am Dent Assoc* 87(3):616-622.
- Gaviña P., Rosales H., and Contreras A. (2001). Contaminación in Vitro de Cepillos Dentales. *Revista Estomatología* 9(2):14-20.
- Papapanou PN, Lindhe J. Epidemiología de la enfermedad periodontal. In: Lindhe J. Periodontología clínica e implantología odontológica. España. Panamericana 2000: 69-96

21. Barker,J and Bloomfield,SF (2000). Survival of Salmonella in bathrooms and toilets in domestic homes following salmonellosis. *J Appl Microbiol* 89(1):137-144.
22. Kagan L., Aiello A., and Larson E. (2002). The role of the home environment in the transmission of infectious diseases. *Community Health* 27(4):247-267.
23. Malmberg,E, Birkhed,D, Norvenius,G, Noren,JG, and Dahlen,G (1994). Microorganisms on toothbrushes at day-care centers. *Acta Odontol Scand* 52(2):93-98.
24. Gizani S., Declerck D., Vinckier F., and Quirynen,M (1996). Adhesion of cariogenic bacteria to toothbrushes from children: frequency, survival rate and intra-toothbrush distribution. *Clinical Oral Investigation*.
25. Kozai,K, Iwai,T, and Miura,K (1989). Residual contamination of toothbrushes by microorganisms. *ASDC J Dent Child* 56(3):201-204.
26. Muller,HP, Lange,DE, and Muller,RF (1989). *Actinobacillus actinomycetemcomitans* contamination of toothbrushes from patients harbouring the organism. *J Clin Periodontol* 16(6):388-390
27. Díaz-Caballero A, Leone, Montoya M y Abello R. (2002). Evaluación del área de salpicadura máxima de la descarga de los inodoros, y su relación con la ubicación de los cepillos dentales en cuartos de baño en barrios de Cartagena, Colombia. *Univ Odontol* 22(47):31-36.

Correspondencia:

Adolfo Contreras

Escuela de Odontología, Universidad del Valle,

Cali, Colombia

Calle 4 B # 36-00 San Fernando

adolfo@yaho.com

inv-odon@univalle.edu.co