



## Evaluación de carga bacteriana en brackets metálicos *versus* brackets cerámicos

### *Bacterial load assessment in metallic versus esthetic brackets*

Jesús David Tristán López,\* Wulfrano Sánchez Meraz,<sup>§</sup> Jairo Mariel Cárdenas,<sup>||</sup> Ana María González Amaro,<sup>||</sup> Francisco Javier Gutiérrez Cantú,<sup>||</sup> Humberto Mariel Murga<sup>||</sup>

#### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la carga bacteriana en brackets metálicos y cerámicos para determinar cuáles favorecen la retención de placa dentobacteriana. **Material y métodos:** Se analizaron premolares extraídos, divididos en dos grupos, uno cementados con brackets metálicos y en el otro con brackets cerámicos. **Resultados:** El análisis estadístico se realizó en el software Minitab, realizando una prueba t de Student en donde se determinó que no había diferencia significativa entre grupos (0.204). **Conclusión:** El tipo de bracket utilizado en el tratamiento de ortodoncia no es un factor determinante en la adhesión de las bacterias, y por tanto la acumulación de placa dependerá de si existe o no una higiene adecuada.

**Palabras clave:** Brackets cerámicos, brackets metálicos, unidades formadoras de colonias (UFC), carga bacteriana.

**Key words:** Ceramic brackets, metallic brackets, colony-forming unit (UFC), bacterial load.

#### ABSTRACT

**Objective:** To assess the bacterial load in metallic and ceramic brackets and determine which favor dental plaque retention. **Material and methods:** Extracted premolars divided into 2 groups and analyzed. In one group metal brackets were placed and in the other group, ceramic brackets. **Results:** Statistical analysis were performed and it was determined that there was no significant difference. **Conclusion:** The type of bracket used in the orthodontic treatment, is not a determining factor in bacteria adhesion and therefore plaque accumulation as long as proper hygiene is maintained.

#### INTRODUCCIÓN

La placa dental es una acumulación heterogénea de una diversa comunidad microbiana, aeróbica y anaeróbica; rodeada por una matriz extracelular de polímeros, microorganismos y saliva.<sup>1</sup> Después de una profilaxis dental, el esmalte dental se cubre con una variedad de proteínas y glicoproteínas. Este recubrimiento se llama película adquirida, y los primeros colonizadores que se adhieren a ésta son los estreptococos, seguidos por los lactobacilos, que se encuentran en la superficie dental.

Este *biofilm* está compuesto, principalmente, por microorganismos no patógenos; sin embargo, por la ingestión de sacarosa y otros hidratos de carbono se producen ácidos por la fermentación. Esto conduce a una desmineralización del esmalte dental de los órganos y, posteriormente, a la caries dental. Los más importantes incluyen *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*, *Actinomycetes actinomycetemcomitans* y *Treponema denticola*.<sup>2-5</sup>

Durante mucho tiempo, el paciente ortodóncico era considerado de bajo riesgo y los procedimientos se

consideraban no invasivos. Sin embargo, los dispositivos utilizados en este tratamiento se pueden asociar con una falta de higiene.<sup>6-8</sup> Durante el tratamiento, se crean zonas remanentes que estimulan la biopelícula y el crecimiento bacteriano. Uno de los mayores retos en la ortodoncia es mantener una higiene oral adecuada durante el tratamiento. La región de la superficie del órgano dental que rodea los soportes facilita la adhesión bacteriana y la formación de placa dental. Esto es difícil de eliminar y el cepillado regular no es suficiente para eliminar en lugares de retención como el enlace de soportes de adhesivo, entre los brackets y la encía.<sup>9-12</sup> Las complicaciones más frecuentes en

\* Egresado.

§ Coordinador del Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial.

|| Catedrático de la Facultad de Estomatología.

|| Responsable del Laboratorio de la Maestría de Endodoncia.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

un tratamiento de ortodoncia debido a la acumulación de placa dental son: caries y complicaciones periodontales.<sup>13-16</sup>

Los componentes pasivos de la ortodoncia fijos son brackets, actúan como soportes en la unión de los componentes que producen la fuerza. Los brackets cerámicos son muy populares como una alternativa estética de un dispositivo ortodóncico en ortodoncia contemporánea. La cerámica es una amplia clase de materiales que consiste en óxidos metálicos y no metálicos, que incluyen piedras preciosas, vasos, arcillas y mezclas de cerámicas.<sup>17,18</sup> Los brackets metálicos son de acero inoxidable, de alta calidad, principalmente, tienen una buena fuerza de adherencia y resultan ser más resistentes que los brackets cerámicos debido a su composición.<sup>6</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Obtención de muestras

Se analizaron 20 primeros premolares que habían sido extraídos previamente. Se dividieron en dos grupos (n = 10). El grupo 1 contenía premolares cementados con brackets metálicos, mientras que en el grupo 2 tenían premolares cementados con brackets cerámicos (*Figura 1*).

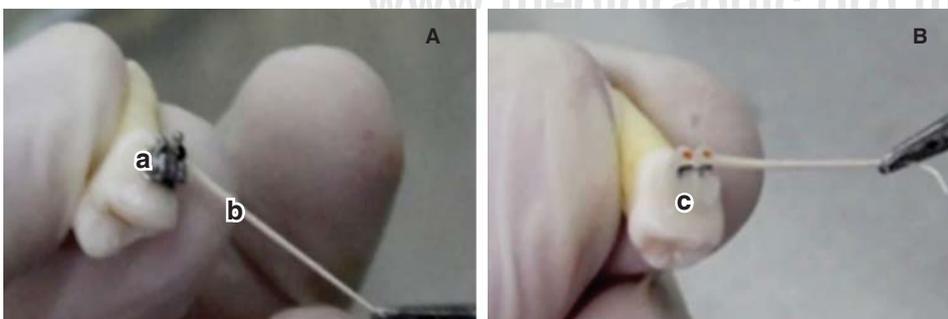
### Protocolo de desinfección

El protocolo de desinfección utilizado fue un baño de ultrasonidos. Cada grupo se sumergió en un vaso de precipitados de 500 mL. Dos soluciones fueron utilizadas para la desinfección, EDTA 17% durante 10 minutos para eliminar la materia orgánica e inorgánica. Posteriormente, con hipoclorito de sodio (5.25%) se utilizó la misma duración para eliminar la materia orgánica. Entre ambos baños de los premolares se enjuagaron con agua destilada estéril.<sup>19</sup> Por último, la esterilización de las muestras se realizó en autoclave a 121 °C y 15 psi. Más tarde, los soportes fueron cementados en los grupos correspondientes: cerámica (3M Clarity®) y me-

tálicos (Ah-Kim-Pech®) en una campana de flujo laminar para mantener la esterilidad de la muestra. Para corroborar el proceso de esterilización, una muestra microbiológica fue tomada de cada órgano dental (20 en total). Con una micropipeta 10 µL, se depositó agua destilada estéril en el lado superior del bracket dental. En el lado donde se encuentra el agua destilada, se colocaron tres puntas de papel estéril 45 (Hygienic®), cada una durante un minuto. Los dos primeros papeles fueron colocados en el medio y el último fue arrastrado de un lado a otro. Las puntas de papel se depositaron entonces en un tubo de ensayo con 10 mL de agar soya tripticaseína como medio de transporte (*Figura 1*). El resultado de la muestra fue negativo, evaluado con la escala de McFarland; la muestra se sembró en placas de agar soya tripticaseína donde no se observó crecimiento microbiano.

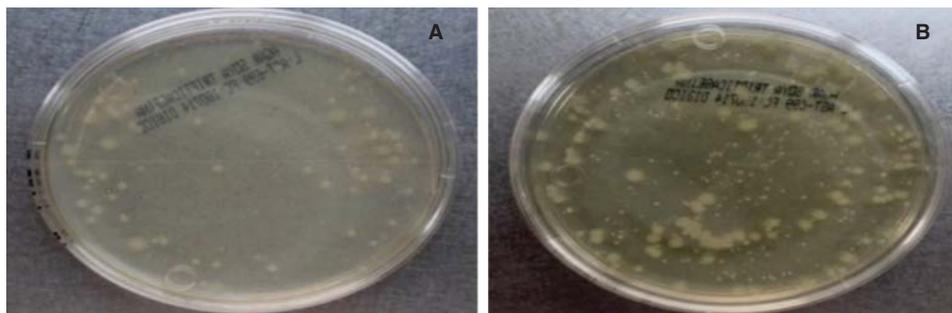
### El muestreo y la incubación

Las muestras fueron tomadas de un paciente que siguió un tratamiento de ortodoncia, utilizando tres puntas de papel estériles con el método anteriormente descrito. Éstos se depositaron en un tubo de ensayo con 10 mL de agar tripticasa soya y se incubaron durante 24 horas. Se obtuvo un crecimiento microbiano con un estándar de McFarland 7; a continuación, se corresponde con un estándar McFarland 0.5 ya que esta turbidez es típicamente la que se encuentra en la cavidad oral. Posteriormente, los órganos dentales se colocaron cada uno en un tubo de ensayo con 10 mL de agar soya tripticaseína y cinco gotas de la muestra con el crecimiento bacteriano (0.5 McFarland). Un recambio del caldo soya tripticaseína se realizó cada 48 horas para cada muestra durante 10 días, con el fin de tomar la segunda muestra y mantener las bacterias vivas. La segunda muestra fue tomada de la misma manera que la primera; cada una se colocó en 10 mL de agar tripticasa soya. Después de dos horas de crecimiento bacteriano, las diluciones en serie se llevaron a cabo entre 10<sup>-1</sup> y 10<sup>-3</sup> en cada muestra. Una vez di-



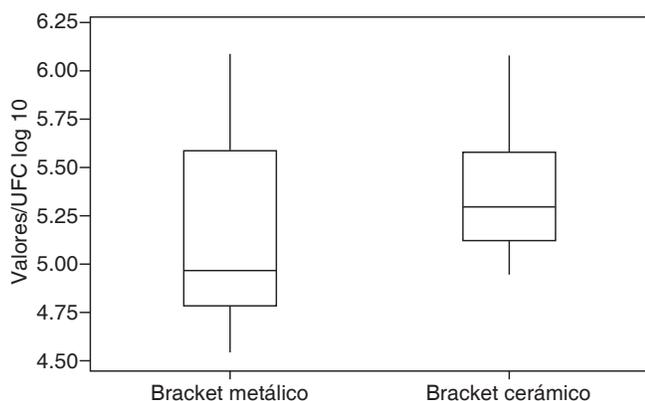
**Figura 1.**

El muestreo con puntas de papel estériles. **A.** Grupo A, a. bracket metálico, b. punta de papel; **B.** Grupo B, c. bracket cerámico.



**Figura 2.**

UFC en agar soya tripticaseína. **A.** Brackets metálicos. **B.** Brackets cerámicos.



**Figura 3.** Los valores medios de la carga bacteriana.

**Cuadro I.** Media aritmética, desviación estándar, valores mínimos y máximos en brackets metálicos y cerámicos.

	Brackets	
	Metal	Cerámico
	UFC log 10	
N	10	10
Media	5.18	5.38
Desviación estándar	± 0.52	± 0.39
Valor mínimo	4.54	4.94
Valor máximo	6.1	6.9

luida, la muestra se sembró en una placa de agar con soya tripticaseína, etiquetada y sellada con parafilm; luego se coloca dentro de una incubadora Felisa durante 24 horas a una temperatura de  $35 \pm 2$  °C. Más tarde, se realizó el conteo de UFC (unidades formadoras de colonias), con un contador de colonias lápiz digital. Sólo las muestras con valores entre 30 y 300 UFC se tomaron en cuenta (Figura 2).<sup>20</sup>

## RESULTADOS

Los valores fueron analizados utilizando el software Minitab. Se determinaron las medias aritméticas; 5.18

log 10 UFC con una desviación estándar de  $\pm 0.52$  (Figura 3) para el grupo 1 (brackets metálicos) y 5.38 log 10 UFC con una desviación estándar de  $\pm 0.39$  (Cuadro I) para el grupo 2 (brackets cerámicos). La diferencia entre ambos grupos se comparó mediante la prueba t de Student, pero no se encontraron diferencias significativas ( $p = 0.204$ ).

## DISCUSIÓN

El desequilibrio biológico causado por la presencia de aditamentos de ortodoncia en la cavidad oral ha sido objeto de varios estudios. Algunos de los factores que pueden facilitar la adhesión bacteriana a los brackets de un paciente son: rugosidad de la superficie, composición de la saliva y el flujo, tiempo de incubación, la frecuencia de la ingestión de sacarosa y la higiene oral.

Ahn<sup>21</sup> reportó que los brackets metálicos tienen menos carga bacteriana en comparación con los de cerámica, mientras que Anhoury,<sup>22</sup> Brusca<sup>23</sup> y Papaioannou<sup>24</sup> mencionan que no hay diferencia en la carga bacteriana entre los dos tipos. Todos estos estudios comparativos sobre la adhesión microbiana entre los diferentes tipos de brackets muestran resultados contradictorios. Nuestro estudio está de acuerdo en que no hay diferencia entre las cargas bacterianas asociadas con el tipo de soporte, esto es probablemente debido a las condiciones homogéneas de la esterilidad en ambos grupos.

Eliades y cols.<sup>25</sup> investigaron la adhesión de microorganismos, lo que indica la influencia de fenómenos como la superficie y la hidrofobia de energía libre, donde se observó una correlación significativa entre esta superficie en su capacidad de retención de la placa de material y un efecto favorable en la adherencia bacteriana. Según este estudio, un metal posee una energía libre de 40.0 dinas/cm<sup>2</sup>, que es mayor en comparación con la de cerámica; por lo tanto, indica una adhesión bacteriana superior en brackets metálicos. En esta investigación, ambos grupos

tenían condiciones similares; una tendencia a la adhesión fue identificada en los brackets de cerámica; sin embargo, no hubo diferencia estadística respecto a los brackets metálicos. La adhesión bacteriana a los brackets probablemente sería más compleja si el estudio se llevara a cabo en la cavidad oral, donde hay interacción entre la película salival, las bacterias y la superficie del bracket.<sup>23</sup> Además, la presencia de otros materiales vinculados a los soportes, tales como bandas de metal, alambres, bandas de caucho y resinas puede afectar a la adherencia bacteriana.<sup>22</sup> Los resultados mostraron adhesión bacteriana en ambos grupos, tal vez debido a la falta de exposición a los hábitos del paciente, tales como su dieta y la higiene bucal. Como factor adicional, el uso de dispositivos de ortodoncia probablemente propicia la acumulación de comida y dificulta la higiene, que resulta en la presencia de un *biofilm*.

Camargos<sup>26</sup> menciona en su investigación que no hay diferencia significativa entre el tipo de brackets cuando la colonización bacteriana se realiza a largo plazo. Ella sugiere que la adhesión microbiana del bracket está directamente relacionada con el tiempo. Cuanto más larga sea la permanencia en la cavidad oral, serán menores las diferencias encontradas, independientemente de la composición de los brackets. En nuestros resultados, no carga bacteriana se observó al principio del estudio, hemos deducido que esto es debido al proceso de esterilización se realiza en los brackets, estamos de acuerdo con lo que se ha dicho por Camargos,<sup>26</sup> no hay diferencia en la carga microbiana después.

### CONCLUSIONES

Con base en los resultados de este estudio, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la carga bacteriana entre ambos grupos. Por lo tanto, el tipo de brackets utilizados no importa en un tratamiento de ortodoncia, ya que no habrá una influencia más grande o más pequeña en la adhesión bacteriana y en la acumulación de la placa bacteriana.

Sugerimos que la presencia o ausencia de bacterias provienen de diferentes factores, tales como la dieta, el flujo salival y la higiene oral. Se recomienda a continuación, llevar a cabo estudios *in vivo* para observar el comportamiento de estas variables.

### AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue apoyada por la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la Universidad de San Luis Potosí, México.

### REFERENCIAS

1. Sawhney R, Berry V. Bacterial biofilm formation, pathogenicity, diagnostics and control: an overview. *Indian J Med Sci.* 2009; 63 (7): 313-321.
2. Sharma M, Yadav S. Biofilms: microbes and disease. *Braz J Infect Dis.* 2008; 12 (6): 526-530.
3. Rouabhia M, Chmielewski W. Diseases Associated with oral polymicrobial biofilms. *Open Mycol J.* 2012; 6: 27-32.
4. Venkataramaiah P, Biradar B. *Plaque biofilm*. In: Panagakos FS, Davies RM. *Gingival diseases - Their aetiology, prevention and treatment*. Rijeka, Croatia: InTech; 2011: 24-40. Available from: <http://www.intechopen.com/books/gingival-diseases-their-aetiology-prevention-and-treatment/plaque-biofilm>
5. Wickström C, Hamilton IR, Svensäter G. Differential metabolic activity by dental plaque bacteria in association with two preparations of MUC5B mucins in solution and in biofilms. *Microbiology.* 2009; 155: 53-60.
6. Ciocan D, Dragos S. Anchorage of the modern orthodontic appliances. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati.* 2012; 17 (Issue 2): 83.
7. Abdo C, Vieira I. Orthodontic wires: knowledge ensures clinical optimization. *Dental Press J Orthod.* 2009; 14 (6): 144-157.
8. Saloom H, Mohammed-Salih H, Rasheed S. The influence of different types of fixed orthodontic appliance on the growth and adherence of microorganisms. *J Clin Exp Dent.* 2013; 5 (1): 36-41.
9. Bourzgui F, Sebbar M, Hamza M. *Orthodontics and caries. Principles in contemporary orthodontics*. InTech; 2011: 309-326.
10. Sherifa-Mostafa M. The formation of dental microbial biofilm and plaque associated with the presence of orthodontic, Taif, and KSA. *IOSR-JDMS.* 2014; 13 (3): 95-100.
11. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell D, Maier T. Plaque retention by self-ligating versus elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 426.e1-426.e9.
12. van der Veen MH, Attin R, Polly S, Wiechmann D. Caries outcomes after orthodontic treatment with fixed appliances: do lingual brackets make a difference? *Eur J Oral Sci.* 2010; 118: 298-303.
13. Preoteasa C, Ionescu E, Preoteasa E. *Risks and complications associated with orthodontic treatment. Orthodontics: basic aspects and clinical considerations*. Rijeka: InTech; 2012: 403-428.
14. Marsh P. Dental plaque as a biofilm: the significance of pH in health and caries. *Compend Contin Educ Dent.* 2009; 30 (2): 76-78, 80, 83-87; quiz 88, 90.
15. Jadhav T, Mahalinga K, Subraya G, Varghese J. Chronic inflammatory gingival enlargement associated with orthodontic therapy – a case report. *J Dent Hyg.* 2013; 87 (1): 18-23.
16. Sfondrini M, Debiaggi M, Zara F, Berra R, Comelli M, Bianchi M. Influence of lingual bracket position on microbial and periodontal parameters *in vivo*. *Eur J Orthod.* 2011; 20 (3): 357-371.
17. Tamizharasi, Kumar S. Evolution of orthodontic brackets. *JIADS.* 2012; 1 (30): 25-30.
18. Kumar A, Duggal R, Mehrotra A. Physical properties and clinical characteristics of ceramic brackets: a comprehensive review. *Trends Biomater Artif Organs.* 2007; 20 (2): 000-000.
19. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *IDJ.* 2008; 58: 329-341.
20. Gelman A, Chew G, Shnaiman M. Bayesian analysis of serial dilution assays. *Biometrics.* 2004; 60: 407-417.
21. Ahn S, Kho H, Lee S, Nahm D. Roles of salivary proteins in the adherence of buccal streptococci to various orthodontic brackets. *J Dent Res.* 2002; 81 (6): 411-415.

22. Anhoury P, Nathanson D, Hughes C, Socransky S, Feres M, Chou L. Microbial profile on metallic and ceramic bracket materials. *Angle Orthod.* 2002; 42 (4): 338-343.
23. Brusca M, Chara O, Sterin-Borda L, Rosa A. Influence of different orthodontic brackets on adherence of microorganisms *in vitro*. *Angle Orthod.* 2007; 77 (2): 331-335.
24. Papaioannou W, Gizani S, Nassika M, Kontou E, Nakou M. Adhesion of *Streptococcus mutans* to different types of brackets. *Angle Orthod.* 2007; 77 (6): 1090-1095.
25. Eliades T, Brantley W. Microbial attachment on orthodontic appliances: I. Wettability and early pellicle formation on brackets materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 108 (4): 351-360.
26. Camargos R. Estudo da microbiota do biofilme supragengival de pacientes em tratamento ortodôntico com diferentes tipos de brackets. *Belo Horizonte.* 2008; 77f: II.

Dirección para correspondencia:

**Jesús David Tristán López**

E-mail: davidtristan88@gmail.com