

Evaluación del desgaste superficial de las cadenas elastoméricas de ortodoncia

Evaluation of surface wear in elastomeric orthodontic chains

Patricia Torres Reyes¹, Nallely Villarreal Sandoval², Jorge Ortiz Díaz¹, Luis Méndez González¹, Miguel Angel Aguilar González³, Enrique Cavazos López⁴

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el desgaste superficial de las cadenas elastoméricas posterior a la exposición a distintas sustancias. **Métodos:** Estudio longitudinal, observacional. Tiras de cadenas elastoméricas de tres colores (transparente, gris y gris metálico) fueron colocadas bajo tensión durante 28 días y sumergidas en soluciones con distinto pH (agua, leche, jugo y refresco). Se realizaron dos evaluaciones, a los 7 y 28 días bajo microscopio estereoscópico para determinar el desgaste de la superficie. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante prueba t-student y ANOVA. **Resultados:** Los resultados muestran que las CE colocadas en leche presentan un mayor desgaste superficial. El color transparente es el que más se desgasta a los 7 y 28 días comparado con los otros dos colores. **Conclusiones:** Es recomendable conocer la dieta del paciente para identificar algunas sustancias de consumo frecuente que pudieran influir en el rápido desgaste superficial de las cadenas elastoméricas.

Palabras clave: Ortodoncia, elastómero, desgaste superficial.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the surface wear of elastomeric chains after exposure to different substance. **Methods:** Longitudinal, observational study. Strips of elastomeric chains of three colors (transparent, gray and metallic gray) were placed under stress during 28 days and immersed in solutions with different pH (water, milk, juice and soda). Two evaluations were made, at 7 and 28 days under a stereoscopic microscope to determine the wear of the surface. The data obtained were evaluated by t-student test and ANOVA. **Results:** The results show that the EC placed in milk have a greater surface wear. The transparent color is the one that wears out the most at 7 and 28 days compared to the other two colors. **Conclusions:** It is advisable to know the diet of the patient to identify some substances of frequent consumption that could influence the rapid surface wear of the elastomeric chains.

Keywords: Orthodontic, elastomers, surface wear.

1. Docente Investigador Facultad de Odontología Unidad Saltillo. Universidad Autónoma de Coahuila
2. Estudiante pregrado Facultad de Odontología Unidad Saltillo. Universidad Autónoma de Coahuila
3. Laboratorio de Microscopía. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Sede Saltillo
4. Autor responsable de correspondencia: Enrique Cavazos López. Correo electrónico: enriquecavazos@uadec.edu.mx

Citar como: Torres P, Villarreal N, Ortiz J, Mendez L, Aguilar MA, Cavazos EN. Evaluación del desgaste superficial de las cadenas elastoméricas de ortodoncia. Journal Odont Col. 2017;10(20):8-11

Recibido: Septiembre 2017, aceptado: Noviembre 2017

INTRODUCCIÓN

Las cadenas elastoméricas en ortodoncia son unidades generadoras de fuerzas que se utilizan para mover los dientes de manera predeterminada. El término elastómero se refiere a cualquier miembro de la clase de materiales poliméricos que después de sufrir una deformación sustancial y que pueden volver rápidamente a sus dimensiones originales.¹⁻³ La literatura refiere que los primeros elastómeros (caucho natural) fueron utilizados desde civilizaciones antiguas, sin embargo, su uso fue limitado debido a que presentaba absorción de agua e inestabilidad térmica.^{1,2}

Los primeros defensores de los elásticos de caucho de látex natural en ortodoncia fueron Baker, Case y Angle.² En 1920, las industrias petroquímicas comenzaron a fabricar bandas de caucho sintético, que fueron adoptadas por ortodoncistas en los años 60's.¹ El primer reporte de uso del látex natural se hizo en 1880 y se utilizó para producir fuerzas inter-arco,⁴ sin embargo desde mediados del siglo XX (1960) fueron utilizadas ampliamente en ortodoncia para generar un movimiento dental efectivo con efectos adversos mínimos.^{2,5,6}

Las cadenas elastoméricas proporcionan fuerza para nivelar y alinear los dientes, corregir la rotación, realizar retracción canina e incisiva después de la extracción, cierre del espacio, hacer corrección de la línea media, retención ortodóncica, desplazamiento mesial en los cuadrantes posteriores y tracción de los dientes impactados.^{1,2,5,6} Son relativamente fáciles de usar, económicos, fáciles de aplicar, requieren poca o ninguna cooperación del paciente, son relativamente higiénicos y disponibles en una variedad de colores, altamente flexibles y resilientes.^{3,7-9}

Varios estudios mencionan que las cadenas elastoméricas pueden verse afectadas en su fuerza posterior a la exposición al entorno intraoral, masticación, higiene bucal, salivación, actividad enzimática y variaciones en la temperatura oral que pueden acelerar potencialmente el envejecimiento de la cadena.^{1,5,10,11}

Por lo anterior nuestro objetivo es evaluar la superficie de las cadenas elastoméricas sometidas a distintas sustancias con pH ácidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio cuasi-experimental *In Vitro*. Se utilizaron cadenas elastoméricas cerradas de tres colores diferentes de la marca G&H orthodontics: gris, plateado y transparente.

Las cadenas elastoméricas de los tres colores fueron cortadas en tiras a una longitud de 82.5 mm (13 eslabones por tira). Posteriormente se colocaron en tensión en placas metálicas de acero inoxidable de 90.4 mm x 55 mm, con 20 pines por placa, con una 13 eslabones de pilar a pilar (82.5 mm) para simular su uso en el medio oral.

La muestra fue dividida de la siguiente manera:

G0: Sin solución; G1: Agua (pH neutro); G2: Leche 36 °C (pH 2.0); G3: Jugo 36 °C (pH 2.5); G4: Refresco 36 °C (pH 1.8). Para cada uno de los grupos la muestra consistió de 10 cadenas elastoméricas.

Seguido a la colocación de las cadenas elastoméricas en cada placa fueron colocadas en un recipiente plástico para ser sumergidas en su totalidad en las siguientes soluciones: agua purificada, leche a 36 °C (Lala® Entera), jugo a 36 °C (JUMEX® sabor mango) y refresco a 36 °C (Coca-Cola®). Los recipientes plásticos fueron colocados en una incubadora marca Fisher Scientific. Las cadenas elastoméricas fueron retiradas de la placa de acero inoxidable y evaluadas a los 7, 14, 21 y 28 días.

Al retirar las placas metálicas con las cadenas elastoméricas para su evaluación era medido el pH de la solución en un equipo modelo pH 211 Microprocessor phmeter marca HANNA Instrument. Posteriormente, las placas con las cadenas elastoméricas eran lavadas con agua a chorro y las cadenas eran desmontadas de las mismas para su evaluación en un microscopio estereoscópico marca Olympus en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Ramos Arizpe. Las superficies de las cadenas elastoméricas fueron observadas por medio de un microscopio estereoscópico, a las cuales, se les realizó un tratamiento con tintura de plata para su observación y el desgaste de la superficie fue medido con el software Image Pro-Plus, el cual proporcionó el porcentaje de degradación de superficie de las cadenas elastoméricas evaluadas.

Los datos obtenidos fueron evaluados mediante el análisis estadístico t-student y ANOVA en el programa SPSS v.20.

RESULTADOS EVALUACIÓN DEL DESGASTE SUPERFICIAL POR SUSTANCIA

Mediante el análisis de imágenes que se realizó con el software Image Pro-Plus se obtuvieron los siguientes datos.

El grupo de cadenas elastoméricas que estuvieron en jugo fueron las que presentaron menor desgaste superficial, seguido del grupo de refresco, sin diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$), al comparar los tiempos en cada grupo para los grupos de jugo y refresco, mientras que el grupo que se sumergió en la leche si presentó diferencias estadísticamente significativas $p<0.05$.

EVALUACIÓN DEL DESGASTE DE LAS CADENAS ELASTOMÉRICAS A LOS 7 DÍAS EN COMPARACIÓN CON TODOS LOS COLORES

Se comparó el desgaste superficial de la cadena elastomérica a los 7 días, realizando una comparación entre todos los colores de cadenas elastoméricas evaluadas. En el grupo de jugo todas presentaron un comportamiento muy similar a los 7 días. Se puede observar que la cadena elastomérica transparente fue la que obtuvo valores ligeramente superiores com-

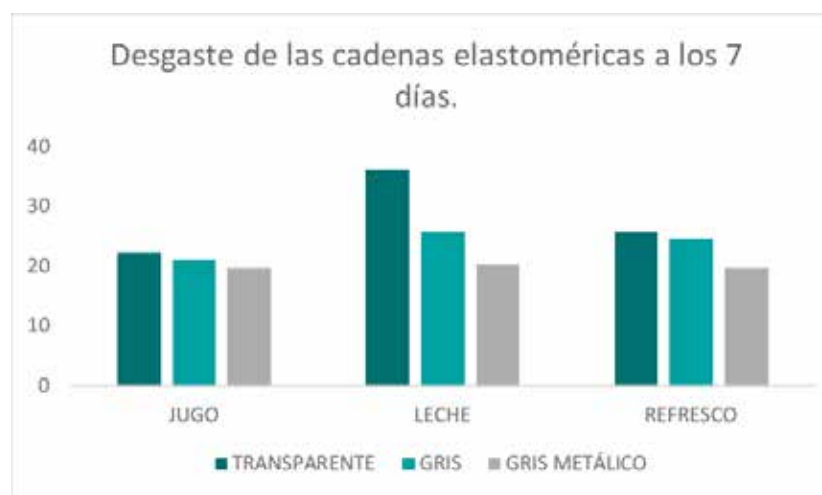
parada con el gris metálico. En el grupo de refresco se presentó un comportamiento similar al grupo de jugo, mientras que para el grupo de leche a los 7 días las cadenas elastoméricas transparentes pueden presentar mayor desgaste superficial comparada con los otros dos colores. Las cadenas elastoméricas gris metálico presentan los valores más bajos en todas las soluciones ($p<0.05$).

EVALUACIÓN DEL DESGASTE DE LAS CADENAS ELASTOMÉRICAS A LOS 28 DÍAS EN COMPARACIÓN CON TODOS LOS COLORES

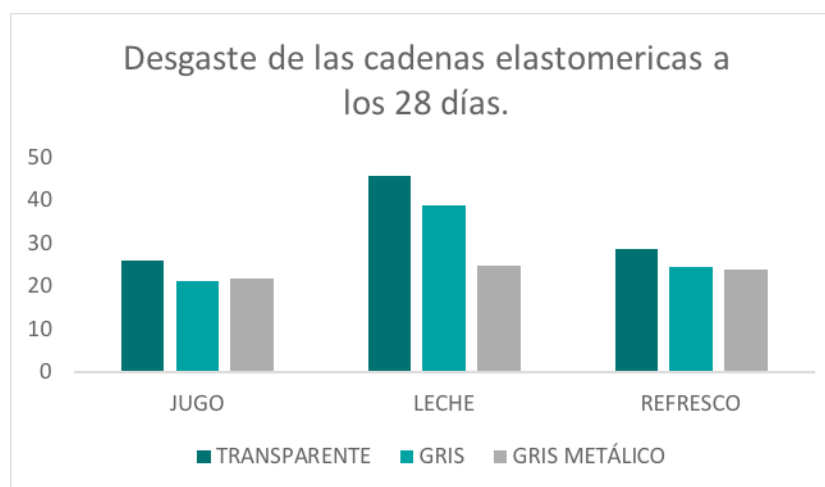
Los resultados obtenidos a los 28 días de todos los colores de cadenas elastoméricas muestran que la superficie de las cadenas elastoméricas transparentes se desgasta un poco más comparado con los otros dos colores al igual que el grupo de refresco, sin embargo el desgaste no es estadísticamente significativo ($p>0.05$). Mientras que, para las cadenas elastoméri-



Gráfica 1
Evaluación del desgaste superficial por sustancia



Gráfica 2
Evaluación del desgaste de las cadenas elastoméricas a los 7 días en comparación con todos los colores



Gráfica 3

Evaluación del desgaste de las cadenas elastoméricas a los 28 días en comparación con todos los colores

cas colocadas en leche continúan su desgaste superficial hasta los 28 días presentando un mayor desgaste superficial la cadena elastomérica transparente ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

En este estudio se observó microscópicamente que la superficie de las cadenas elastoméricas con menor compromiso estructural en función del tiempo y a la solución de prueba fueron aquellas sumergidas en la leche, seguidas del jugo y el refresco.

El grupo que presentó un mayor cambio en la degradación de su superficie fue la leche, esto es debido al bajo pH (2.0) que presentó, el cual puede ser una sustancia que puede afectar sus propiedades mecánicas teniendo una repercusión en el movimiento de ortodoncia deseable. Así mismo, puede ser un lugar de alojamiento de microorganismos los cuales pueden contribuir en la salud buco dental.

En cuanto al color las cadenas elastoméricas gris metálico (plateadas) fueron las que presentaron menor desgaste superficial. Se puede atribuir lo anterior al tipo de tratamiento que reciben dichas cadenas adquirir dicha coloración.

Es recomendable conocer la dieta del paciente para de ésta manera identificar algunas sustancias de consumo frecuente que pudieran influir en el rápido desgaste superficial de las cadenas elastoméricas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kochenborger C, Lopes da Silva D, Menezes Marchioro E, Antunes Vargas D, Hahn L. Assessment of force decay in orthodontic elastomeric chains: An in vitro study. *Dent Press J Orthod*. 2011;16(16):93–6.
2. Baty D, Storie D, Fraunhofer J. Synthetic elastomeric chains: A literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1994;105:536–42.
3. Weissheimer A, Locks A, Macedo De Menezes L, Boratto A, Agostini Derech C. In vitro evaluation of force degradation of elastomeric chains used in Orthodontics. *Dent Press J Orthod Orthod*. 2013;18(1):55–62.
4. Pantoja E, Almanza V, Abad L. Determinación de la pérdida de fuerza y longitud de Cadenas Elastoméricas en cultivos bacterianos. *Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría*. 2012;1–19.
5. Halimi A, Benyahia H, Doukkali A, Azeroual M, Zaoui F. A systematic review of force decay in orthodontic elastomeric power chains. *Int Orthod*. 2012;10(3):223–40.
6. Baratieri C, Mattos CT, Alves Jr M, Nojima LI, Souza M, Araujo M, et al. In situ evaluation of orthodontic elastomeric chains. *Braz Dent J*. 2012;23(4):394–8.
7. Nachan RA, Kalia A, Al-Shahrani I. Force Degradation of Orthodontic Elastomeric Chain due to Commonly Consumed Liquids: An in vitro Study. *World J Dent [Internet]*. 2015;6:31–8.
8. Taloumis L, Smith T, Hondrum S, Lorton L. Force decay and Deformation of Orthodontic Elastomeric Ligatures. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1997;111(1):1–11.
9. Fonseca A, Cury-saramago ADA, Nojima LI. In vitro evaluation of force delivered by elastomeric chains. *Dent Press J Orthod*. 2011;16(6):1–8.
10. Zhang XZ, Tian FJ, Hou YM, Ou ZH. Preparation and in vitro in vivo characterization of polyelectrolyte alginate-chitosan complex based microspheres loaded with verapamil hydrochloride for improved oral drug delivery. *J Incl Phenom Macrocycl Chem*. 2015;81(3–4):429–40.
11. Palathottungal J, Paulose J. An in-vitro study to compare the force degradation of pigmented and non-pigmented elastomeric chains. *Indian J Dent Res*. 2014;25(2):208–13.