

Efecto de una pasta dental con xilitol sobre *Streptococcus mutans* en pacientes con ortodoncia fija

Effect of a toothpaste with xylitol on Streptococcus mutans in patients with fixed orthodontics

Efeito de um creme dental xilitol sobre *Streptococcus mutans* em pacientes com ortodontia fixa

Tania Carola Padilla-Cáceres¹
tpadilla@unap.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-3083-1417>

Paula Olenska Catacora-Padilla³
paulenska@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7135-5069>

Vilma Mamani-Cori¹
vmamani@unap.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-7073-4419>

Gilberto Centeno-San Román²
gcenteno@ucsm.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0001-6275-7672>

Lizbeth Acero-Condori¹
lacero@unap.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-7719-9914>

Sheyla Lenna Cervantes-Alagón¹
slcervantes@unap.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-7249-8966>

Wilson Sucari⁴
wsucari@inudi.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0001-5874-0966>

¹Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú

²Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú

³Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España

⁴Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi, Perú

Recibido 13 de marzo 2022 / Arbitrado y aceptado 11 de abril 2022 / Publicado 27 de mayo 2022

RESUMEN

La terapia ortodóntica produce una mayor acumulación de placa bacteriana en los pacientes, observándose cambios ecológicos orales que causan aumento del número de *Streptococcus mutans*, por lo que es importante una adecuada higiene bucal que ayude a disminuir las bacterias y prevenir la caries. **Objetivo.** El propósito fue comparar el efecto del uso de una pasta dental con xilitol, en el recuento de *Streptococcus mutans* en pacientes con aparatología ortodóntica fija. **Material y métodos.** Se realizó un estudio cuasiexperimental de cegamiento simple. La muestra estuvo constituida por 34 pacientes adolescentes con aparatología ortodóntica fija de ambos sexos que cumplieron los criterios establecidos, todos fueron instruidos en una técnica de cepillado y designados al azar a uno de los dos grupos: grupo experimental 17 pacientes que usaron una pasta dental con xilitol y 17 pacientes en el grupo control que utilizaron una pasta dental convencional con flúor. A ambos grupos se les tomó y procesó microbiológicamente placa bacteriana al inicio del estudio y a las 3 y 5 semanas para evaluar el recuento de *Streptococcus mutans*. **Resultados.** La prueba T-Student demostró que hubo menos unidades formadoras de colonias en los pacientes que utilizaron pasta dental con xilitol siendo significativa la diferencia en la quinta semana de uso (< 0.0001). **Conclusiones.** Existe mayor efectividad de la pasta dental con xilitol, en relación a la pasta dental solo con flúor en el recuento de *Streptococcus mutans*, sin embargo, los pacientes de ambos grupos tuvieron menos unidades formadoras de colonias.

Palabras clave: Flúor; Tratamiento de Ortodoncia; Pasta dental; *Streptococcus mutans*; Xilitol

ABSTRACT

Orthodontic therapy produces a greater accumulation of bacterial plaque in patients, with oral ecological changes that cause an increase in the number of streptococci, so it is important to have an adequate oral hygiene that helps to reduce bacteria and prevent caries. **Objective.** The purpose was to compare the effect of the use of a toothpaste with xylitol on the *Streptococcus mutans* count in patients with fixed orthodontic appliances. **Material and methods.** A single-blinded quasi-experimental study was carried out. The sample consisted of 34 adolescent patients with fixed orthodontic appliances of both sexes who met the established criteria. All were instructed in a brushing technique and randomly assigned to one of two groups: 17 patients in the experimental group used a toothpaste with xylitol and 17 patients in the control group used a conventional toothpaste with fluoride. Both groups had bacterial plaque taken and processed microbiologically at the beginning of the study and at 3 and 5 weeks to evaluate the streptococcus mutans count. **Results.** The T-Student test showed that there were fewer colony-forming units in patients who used xylitol toothpaste with the difference being significant at the fifth week of use (< 0.0001). **Conclusions.** There is greater effectiveness of toothpaste with xylitol in relation to toothpaste with fluoride alone in the *Streptococcus mutans* count; however, patients in both groups had fewer colony-forming units.

Key words: Fluoride; Orthodontic treatment; Toothpaste; *Streptococcus mutans*; Xylitol

RESUMO

A terapia ortodôntica produz um maior acúmulo de placa bacteriana nos pacientes, com alterações ecológicas orais causando um aumento no número de estreptococos mutantes, razão pela qual uma higiene oral adequada é importante para ajudar a reduzir as bactérias e prevenir cáries. **Objetivo.** O propósito era comparar o efeito do uso de uma pasta de dentes com xilitol na contagem de *Streptococcus mutans* em pacientes com aparelhos ortodônticos fixos. **Material e métodos.** Foi realizado um estudo quase-experimental mono-cego. A amostra consistiu de 34 pacientes adolescentes com aparelhos ortodônticos fixos de ambos os sexos que preenchiem os critérios estabelecidos. Todos foram instruídos em uma técnica de escovação e distribuídos aleatoriamente em um dos dois grupos: 17 pacientes do grupo experimental que usaram uma pasta de dentes com xilitol e 17 pacientes do grupo controle que usaram uma pasta de dentes convencional com flúor. Ambos os grupos tiveram a placa bacteriana retirada e processada microbiologicamente na linha de base e com 3 e 5 semanas para avaliar a contagem de estreptococos mutantes. **Resultados.** O teste T-Student mostrou que havia menos unidades formadoras de colônias em pacientes que usavam pasta de dentes de xilitol, sendo a diferença significativa na quinta semana de uso (< 0,0001). **Conclusões.** A pasta de dente com xilitol é mais eficaz do que a pasta de dente com flúor apenas no *Streptococcus mutans*, entretanto, os pacientes de ambos os grupos tinham menos unidades formadoras de colônias.

Palavras-chave: Fluoreto; Tratamento ortodôntico; Pasta de dentes; *Streptococcus mutans*; Xilitol; Pasta de dentes

INTRODUCCIÓN

Las maloclusiones son consideradas dentro de las enfermedades más prevalentes de la cavidad oral, y el tratamiento ortodôntico corrige estas maloclusiones, sin embargo, la acumulación de placa bacteriana alrededor de los aparatos de ortodoncia fija puede causar efectos secundarios importantes así como lesiones de manchas blancas y en algunos casos lesiones cariosas (1) y enfermedad periodontal (2).

Los aparatos de ortodoncia fija proporcionan áreas de bajo flujo salival permitiendo la adhesión bacteriana y la formación de biopelículas (3). Muchos productos dentales auxiliares como cepillos interdentes, cepillos de dientes especializados, hilos dentales y enjuagues bucales están disponibles comercialmente, sin embargo una buena higiene bucal siempre se ve dificultada (4), disminuyendo la prevención

de la caries dental y al contrario aumentando la prevalencia de manchas blancas llegando incluso hasta un 72,9% (4).

Se ha demostrado que el tratamiento de ortodoncia induce cambios en el ambiente oral, produciendo aumentos significativos de bacterias, dentro de ellas el *Streptococcus mutans* y alteraciones en la capacidad buffer, acidez de pH y tasa de flujo de la saliva (5). Existen diversas pruebas para estimar cuantitativamente el nivel de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*; así como para determinar la cantidad y calidad de la saliva. Se ha informado correlaciones positivas entre la actividad de caries y los recuentos de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* (6).

Al final del tratamiento de ortodoncia, al retirar las bandas y los brackets, al examen clínico se observan muchas veces en los dientes manchas blancas e incluso caries dentales iniciales o cavitadas. Para evitar todo esto, es importante que el paciente siga un protocolo rígido de higiene bucal (7).

La pasta de dientes que contiene flúor, como principal antimicrobiano es una medida preventiva de caries para pacientes de ortodoncia, su aplicación regular en el cepillado dependerá del paciente. Se ha demostrado que el xilitol reduce los niveles de *Streptococcus mutans* en la placa y la saliva al interrumpir sus procesos de producción de energía, lo que provoca un ciclo energético inútil y muerte celular, reduce la adhesión de estos microorganismos a la superficie de los dientes y reduce su potencial de producción de ácidos (8).

Aunque se han diseñado varios estudios para determinar la influencia del tratamiento de ortodoncia en el número de *Streptococcus mutans* de la placa dental asociada a riesgo de caries, hay poca literatura sobre el efecto del xilitol en la prevención de la caries en pacientes con ortodoncia fija. El propósito de este estudio fue comparar el efecto del uso de la pasta dental con xilitol y flúor y pasta convencional con flúor en el recuento de *Streptococcus mutans* y pH salival en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de diseño cuasiexperimental ciego simple con un grupo experimental y uno control realizado en una clínica dental particular de la ciudad de Puno. El tamaño de grupos fue establecido a partir de una fórmula, considerando 17 participantes por cada grupo, quienes cumplieron criterios de selección de muestra como pacientes con tratamiento ortodóntico adolescentes en dentición permanente, con aparatología fija por vestibular, con brackets metálicos, arcos convencionales y que hayan dado su consentimiento por escrito para participar en el estudio.

Se excluyeron aquellos pacientes con historia de tratamiento reciente para enfermedades sistémicas, pacientes que presenten hipoplasia del esmalte, pacientes con tratamiento antibiótico o antisépticos locales en las tres semanas anteriores a la toma de la muestra o hayan recibido tratamiento con antibióticos a largo plazo u otros medicamentos que afecten la microbiota oral, pacientes con lesiones cariosas no tratadas, pacientes con primeros molares permanentes semi-erupcionados o no erupcionados y a las que no aceptaron participar del estudio.

Una vez seleccionados los sujetos con aparatología ortodóntica que participarán en el estudio, fueron instruidos en una técnica de cepillado y designados al azar a uno de los dos grupos. El día de la toma de la prueba, se indicó no cepillarse los dientes ni ingerir alimentos durante 30 minutos.

Obtención de las pastas. Se obtuvo como productos comerciales, la composición, concentración de fluoruro y la presencia de xilitol, según informaciones de los fabricantes, son descritas en la Tabla 1, las cuales formaron parte de los siguientes grupos: Grupo 1 experimental: Xilitol más flúor. Grupo 2 control: Flúor.

Tabla 1. Pastas dentales comerciales y composición.

NOMBRE DEL PRODUCTO	COMPOSICIÓN
Pasta dental VITIS® Orthodontic	<ul style="list-style-type: none"> • xilitol • Cloruro de cetilpiridinio 0,05% • Fluoruro sódico 0,321%: Con 1.450 ppm ión flúor, • Aloe vera 0.126% • Alantoína 0.10% • Sin gluten • Sabor manzana-menta.
Pasta dental Colgate® Total	<ul style="list-style-type: none"> • Fluoruro sódico 1.450 ppm • Triclosan 0.03% • Lauril sulfato • Sorbitol • Saborizantes • óxido de zinc

Pretest

Prueba Bacteriológica

Toma de Muestras. Se tomaron muestras de las placas bacterianas de los pacientes seleccionados, mediante un hisopo estéril, humedecido en caldo peptonado.

Las muestras se colocaron en un tubo de muestra rotulado conteniendo 5 ml de caldo peptonado totalmente estéril, el cual es transportado en un contenedor, en un lapso de 1 a 2 horas al laboratorio de microbiología.

En el laboratorio de inmediato en condiciones de esterilidad se procedió a la siembra de la muestra utilizando hisopos estériles para proceder a la siembra por agotamiento en la superficie del Agar Tripticasa soya y Agar sangre.

Las placas sembradas se colocaron en una jarra de anaerobios con 5% de CO₂ y se lleva a la incubadora de bacterias a una temperatura de 37°C por 24 horas.

Culminado el tiempo de incubación se realizó la lectura de las características culturales de las colonias, para observar su estructura microscópica y se realiza la coloración de Gram para identificar la forma estructural de la bacteria *S. Mutans*.

Recuento de colonias de *streptococos mutans*

- Con las muestras obtenidas de la placa dental de los pacientes tanto del control como de experimentación, se procede al sembrado en Agar Tripticasa de soya y Agar sangre con 3 repeticiones por muestra de cada paciente.
- Los medios cultivados en placa se incuban a una Temperatura de 37°C por 24 a 48 horas.
- Se procede a la identificación de los aspectos culturales de la colonia para hacer el recuento de las colonias en cuadrantes en el contador de colonia.

- Los resultados se expresan en unidades formadoras de colonia (ufc/ml).
- De las colonias desarrolladas previamente identificadas, con el asa de platino (o asa de Kolle) se aíslan de 3 a 4 colonias, se inocula la cepa en un tubo de prueba, conteniendo 5ml de caldo peptonado debidamente esterilizado, para hacer la identificación mediante pruebas bioquímicas.

Tratamiento

Se hizo entrega de pasta dentales convencionales con flúor y pastas dentales con xilitol flúor más a los participantes de acuerdo al grupo de estudio. Se instruyó a los participantes en técnica de cepillado y se les indicó cepillarse los dientes 3 veces por día, las pruebas salivales y de placa fueron hechas a las 3 y 5 semanas de aplicada la pasta.

Post-test

Las pruebas para el recuento de *estreptococos mutans*, se realizaron a las 3 y 5 semanas de aplicada las pastas, con el mismo procedimiento anterior.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación al efecto de la pasta dental con xilitol más flúor sobre el recuento de UFC de *Streptococcus mutans*, este va disminuyendo de $1,0931 \times 10^5$ UFC/ml tomado en el pretest a $5,256 \times 10^4$ UFC/ml a la tercera semana de uso y $3,2 \times 10^4$ UFC/ml a la quinta semana de uso, valores estadísticamente significativos ($P < 0.001$) (Tabla 2), llegando a un porcentaje antibacteriano de hasta 70.63% a la quinta semana.

Tabla 2. Recuento de *Streptococcus mutans* con el uso de pasta dental con xilitol más flúor en pacientes con aparatología ortodóntica.

Estadístico de la prueba de t	Recuento de <i>Streptococcus mutans</i> con el uso de pasta dental con xilitol		
	Pretest en el uso de la pasta dental con xilitol	Uso de pasta dental con xilitol en la 3ra semana	Uso de pasta dental con xilitol en la 5ta semana
MEDIA	1.0931×10^5 UFC/ml	5.256×10^4 UFC/ml	3.2×10^4 UFC/ml
DE	± 14.46	± 6.93	± 3.79
LI	1.0161×10^5 UFC/ml	4.887×10^4 UFC/ml	2.998×10^4 UFC/ml
LS	1.1702×10^5 UFC/ml	5.625×10^4 UFC/ml	3.402×10^4 UFC/ml
T _{CALCULADA}	30.23	30.35	33.73
P	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Porcentaje de crecimiento	100	48.10	29.37
Porcentaje antimicrobiano	0	51.90	70.63

En relación al efecto de la pasta dental convencional con flúor sobre el recuento de UFC de *Streptococcus mutans*, este va disminuyendo de $1,195 \times 10^5$ UFC/ml tomado en el pretest a $7,75 \times 10^4$ UFC/ml a la tercera

semana de uso y $5,675 \times 10^4$ UFC/ml a la quinta semana de uso valores estadísticamente significativos ($P < 0.001$) (Tabla 3), llegando a un porcentaje antibacteriano de hasta 52.26% a la quinta semana.

Tabla 3. Recuento de *Streptococcus mutans* con el uso de pasta dental con flúor en pacientes con aparatología ortodóntica.

ESTADISTICO DE LA PRUEBA DE t	RECUESTO DE <i>Streptococcus mutans</i> y pH SALIVAL EN EL USO DE PASTA DENTAL CONVENCIONAL		
	PRETEST EN EL USO DE PASTA DENTAL CONVENCIONAL	USO DE PASTA DENTAL CONVENCIONAL EN LA 3RA SEMANA	USO DE PASTA DENTAL CONVENCIONAL EN LA 5TA SEMANA
MEDIA	1.195×10^5 UFC/ml	7.75×10^4 UFC/ml	5.675×10^4 UFC/ml
DE	± 27.57	± 18.44	± 12.20
LI	1.0481×10^5 UFC/ml	6.767×10^4 UFC/ml	5.025×10^4 UFC/ml
LS	1.3419×10^5 UFC/ml	8.733×10^5 UFC/ml	6.325×10^4 UFC/ml
T _{CALCULADA}	17.34	16.81	18.61
P	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Porcentaje de crecimiento	100	64.78	47.74
Porcentaje antimicrobiano	0	35.22	52.26

En la comparación con la prueba estadística de Tukey, se observa que el mejor comportamiento antibacteriano se da a la quinta semana con el uso de la pasta dental

con xilitol en relación al uso de la pasta dental convencional habiendo una diferencia estadísticamente significativa (Gráfico 1).

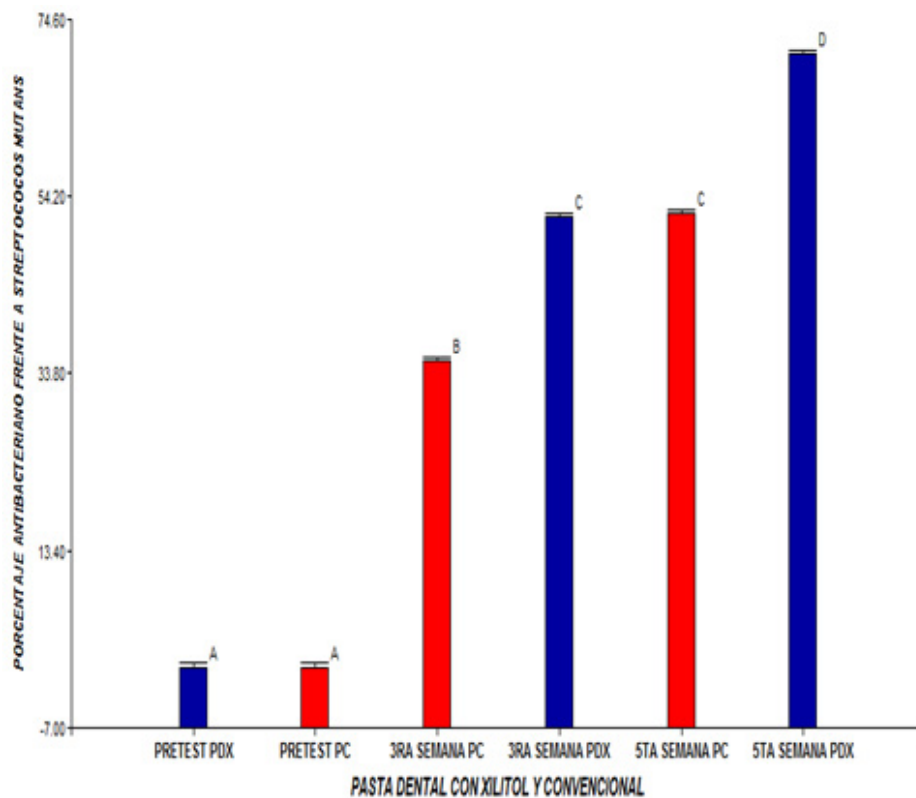


Gráfico 1. Comparación de contraste con la prueba estadística de Tukey del porcentaje antibacteriano con el uso de la pasta dental con xilitol y pasta dental convencional frente a la bacteria streptococos mutans

Discusión

El tratamiento ortodóntico con aparatología fija dificulta la adecuada higiene bucal en los pacientes, habiendo más probabilidades de acumulación de placa bacteriana, por ende cambios en las propiedades de la saliva y el recuento de bacterias (9), estos pacientes por lo tanto son considerados como un grupo de riesgo para la caries dental y enfermedad periodontal (10), el control eficiente de la placa es un factor importante para el cuidado de la salud bucodental durante el tratamiento con aparatología fija ortodóntica, por lo tanto el ortodoncista o personal auxiliar deben implementar medios para aumentar la conciencia de higiene oral en los pacientes, si

se descuidan estos principios, el daño puede ser considerable y los beneficios del tratamiento de ortodoncia cuestionables (11).

Las investigaciones han demostrado que el conteo salival de *Streptococcus mutans* es más alto en pacientes con ortodoncia fija que en los que no tienen aparatos de ortodoncia (12), incluso no solo *Streptococcus mutans* si no valores altos de *Lactobacillus spp* (13) y estos niveles altos de *Streptococcus mutans* continúan aun cuando ya se ha retirado la aparatología fija (14), el pH salival en los pacientes con ortodoncia fija también disminuye durante el tratamiento (15), haciendo que la saliva y la biopelícula dental de pacientes con ortodoncia fija tengan más riesgo para una

incidencia mayor cariogénica que los que no usan aparatos de ortodoncia (12). Las manchas blancas son prevalente en estos pacientes (16) así como las caries (10).

Los resultados de este estudio mostraron que a medida que se usa la pasta dental con xilitol hubo una disminución de unidades formadoras de colonias de *Streptococos mutans*, esta discrepancia fue estadísticamente significativa a la quinta semana de cepillado (< 0.0001), estos resultados son similares a los encontrados por Steckse'n-Blicks (17) y colaboradores, quienes evaluaron el efecto de diferentes dosis de xilitol en el recuento de *Streptococos mutans*, teniendo como resultado una disminución a partir de las seis semanas permaneciendo así durante el periodo experimental (18 semanas). Isotupa y colaboradores (18) también concuerdan con estos resultados, ellos evaluaron el efecto del xilitol en gomas de mascar de uso diario por un mes en sesenta niños de 11 a 15 años, concluyendo que se redujeron de manera significativa los niveles de *Streptococos mutans* en placa y saliva en niños que recibieron goma de mascar con xilitol.

Esto se debe a que el xilitol reduce los niveles de *Streptococos mutans* en la placa y la saliva al interrumpir sus procesos de producción de energía, lo que provoca un ciclo energético inútil y muerte celular, reduciendo la adhesión de estos microorganismos a la superficie de los dientes y reduciendo su potencial de producción de ácidos (8); el xilitol, como cualquier otro edulcorante, promueve la mineralización al aumentar el flujo salival

cuando se usa como chicle, pastilla de xilitol o añadido a la pasta dental.

La singularidad de xilitol es que es prácticamente no fermentado por bacterias orales. El *Streptococos mutans* transporta el azúcar a la célula en un ciclo de consumo de energía que es responsable de la inhibición del crecimiento. El xilitol se convierte luego en xilitol-5-fosfato degradando la membrana celular y sin quererlo contribuye a su propia muerte, por lo tanto, el xilitol inhibe el crecimiento de *Streptococos mutans* esencialmente al privar de comida a la bacteria(8), así mismo el xilitol adicionado a la pasta dental ha demostrado ser efectivo para la disminución de los niveles de *Streptococos mutans* en niños (19), (20) siendo efectiva incluso al usarla a concentraciones que van del 0,1 al 5% (21), el uso de xilitol también incrementa de los valores de pH salival (22). La baja concentración de xilitol en las pastas dentales fluoradas mejora los efectos cariostáticos por una acción sinérgica del xilitol con los iones de fluoruro (23).

Sin embargo los resultados difieren con los encontrados por Masoud y colaboradores (24), quienes concluyeron que el uso de xilitol no tiene un beneficio clínico o bacteriano en pacientes con aparatos ortodónticos fijos, pues sus resultados no tienen diferencias estadísticamente significativas en comparación al grupo que no uso xilitol sino una pasta dental con flúor, probablemente porque a todos los pacientes de los tres grupos se les realizó una profilaxis programada y topicación de flúor, y porque para la evaluación de las unidades

formadoras de colonias de *Streptococcus mutans*, utilizaron la prueba de Dentoculd que se basa en la lectura e interpretación de los resultados de acuerdo con la densidad de las colonias desarrolladas comparadas con una tabla de valoración y como ya se mencionó antes se muestran mejores resultados porque hay una acción sinérgica del xilitol con los iones de flúor (23).

Los resultados mostraron también una disminución de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* cuando se utilizó una pasta dental convencional con 1450 ppm de flúor en el grupo control, obteniendo un 52.26% de efecto antibacteriano a la quinta semana de uso, confirmando los hallazgos dados por Peros y colaboradores (25), quienes evaluaron el efecto antimicrobiano de diferentes frecuencias de cepillado con pasta dental con flúor sobre los niveles de *Streptococcus mutans* salivales y lactobacilos en niños sometidos a tratamiento ortodóntico fijo durante 18 semanas, concluyendo que el uso de pasta de dientes más de tres veces al día que contiene NaF al 0,32% (1450ppm) tiene una actividad antimicrobiana efectiva sobre los *Streptococcus mutans* pero no sobre los lactobacilos en la saliva de los niños con aparatos ortodónticos fijos.

El fluoruro inhibe la formación de caries al actuar sobre los procesos de desmineralización y remineralización en tejidos dentales duros, así como en la fisiología de las células microbianas, incluyendo al *Streptococcus mutans*, que puede afectar indirectamente la desmineralización de los dientes, ejerciendo

actividad antimicrobiana por inhibir directamente las enzimas o mejorando la permeabilidad del protón de las membranas celulares en la forma de fluoruro de hidrógeno, el fluoruro de hidrógeno entra en la bacteria por la membrana celular y se disocia para producir hidrógeno y flúor intracelular, este inhibe las enzimas glicolíticas resultando en una disminución de la producción de ácido a partir de la glucólisis, reduciendo así el pH. La Pasta dental que contiene flúor, es una medida preventiva de caries para pacientes de ortodoncia, sin embargo su efectividad dependerá de la frecuencia de cepillado del paciente (25).

Los resultados de esta investigación mostraron diferencias estadísticamente significativas en la disminución de las unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* cuando se utilizó una pasta dental con xilitol más 1450ppm de flúor en el grupo experimental en comparación con el uso de pasta dental convencional con 1450 ppm de flúor en el grupo control a las cinco semanas de uso (<0.0001), esta diferencia se debe a que el xilitol reduce los niveles de *Streptococcus mutans* en la placa y la saliva, al interrumpir sus procesos de producción de energía reduciendo su potencial producción de ácido (8), esta diferencia se debe principalmente a la acción sinérgica del xilitol con los iones de flúor (19), razón por la que los pacientes del grupo experimental presentaron menos recuento de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans*.

Existe mayor efectividad de la pasta dental con xilitol y flúor en relación a la pasta dental solo con flúor en el recuento de *Streptococcus mutans*, sin embargo, los pacientes de ambos grupos tuvieron menos unidades formadoras de colonias previniéndose de esta manera la caries dental.

CONCLUSIONES

La pasta dental con xilitol más flúor disminuyó mayormente el recuento de *Streptococcus mutans* en la placa bacteriana de pacientes con ortodoncia fija a la quinta semana de uso en relación a la pasta dental solo con flúor, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

El mejor comportamiento antibacteriano se da a la quinta semana con el uso de la pasta dental con xilitol en relación al uso de la pasta dental solo con flúor habiendo una diferencia estadísticamente significativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mei L, Chieng J, Wong C, Benic G, Farella M. Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Prog Orthod*. 2017;18(4):1–6.
2. Gorbunkova A, Pagni G, Brizhak A, Farronato G, Rasperini G. Impact of Orthodontic Treatment on Periodontal Tissues : A Narrative Review of Multidisciplinary Literature. 2016; 4723589: 1-9
3. H. Yuan, J. Li, L. Chen, R. Cannon LM. Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *Angle Orthod*. 2014;84(2):343–9.
4. Richter AE, Arruda AO, Peters MC, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011;139(5):657–64.
5. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. The effect of orthodontic treatment on salivary flow, pH, buffer capacity, and levels of mutans streptococci and lactobacilli. *Aust Orthod J*. 1999;15(4):1999.
6. Lara-carrillo E, Sanchez L. Effect of orthodontic treatment on saliva , plaque and the levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* Effect of orthodontic treatment on saliva , plaque and the levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus*. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;1(6):924–9.
7. Karadas M, Cantekin K, Celikoglu M. Effects of orthodontic treatment with a fixed appliance on the caries experience of patients with high and low risk of caries. *J Dent Sci*. 2011;6(4):195–9.
8. J.M. Tanzer, A. Thompson, Z.T. Wen RAB. *Streptococcus mutans*: Fructose Transport, Xylitol Resistance, and Virulence. *J Dent Res*. 2006;85(4):369–73.
9. Smiech-Slomkowska G, Jablonska-Zrobek J. The effect of oral health education on dental plaque development and the level of caries-related *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. *Eur J Orthod*. 2007;29(2):157–60.
10. Baumgartner S, Menghini G, Imfeld T. The prevalence of approximal caries in patients after fixed orthodontic treatment and in untreated subjects A retrospective , cross-sectional study on bitewing radiographs Die Prävalenz approximaler kariöser Läsionen bei Patienten nach festsitzender kiefe. 2013;(1):64–72.
11. Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1976;69(3):285–300.
12. Moussa SA, Gobran HG, Salem MA, Farouk I. Dental Biofilm and Saliva Biochemical Composition Changes in Young Orthodontic Patients. *J Dent Oral Disord Ther* 2017; 5(1): 1-5

- 13.** Maret D, Marchal-sixou C, Vergnes J, Hamel O, Georgelin-gurgel M, Sluis LVander, et al. Effect of fixed orthodontic appliances on salivary microbial parameters at 6 months: a controlled observational study. 2014;22(1):38–43.
- 14.** Jung W, Kim H, Park S, Cho E, Ahn S. Quantitative analysis of changes in salivary mutans streptococci after orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2014;145(5):603–9.
- 15.** Arab S, Nouhzadeh Malekshah S, Abouei Mehrizi E, Ebrahimi Khanghah A, Naseh R, Imani MM. Effect of Fixed Orthodontic Treatment on Salivary Flow, pH and Microbial Count. J Dent (Tehran) [Internet]. 2016;13(1):18–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27536324> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4983561>
- 16.** Julien KC, Buschang PH, Campbell PM. Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. Angle Orthod. 2013;83(4):641–7.
- 17.** Steckse C, P LH, Olsson M, Bylund B, Sjo I, Sko K, et al. Effect of xylitol on mutans streptococci and lactic acid formation in saliva and plaque from adolescents and young adults with fixed orthodontic appliances. 2004;(17):244–8.
- 18.** Isotupa KP, Gunn S, Chen CY, Lopatin D. Effect of polyol gums on dental plaque in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1995;107(5):497–504.
- 19.** De la Cruz Campos SB, Albites Achata U. Efectividad de las pastas dentales en la reducción del recuento de *Streptococcus mutans* en niños de 5 años de edad. Rev Odontol Pediátrica. 2021;19(2):33–9.
- 20.** Padilla Cáceres TC, Castillo Cevallos JL, Catacora Padilla PO. Efecto de la pasta dental con xilitol en el recuento de *Streptococcus Mutans* en niños de 7 a 9 años. Estudio Piloto. Rev Investig Altoandinas - J High Andean Investig. 2013;15(01):75–86.
- 21.** Orellana C. Efecto inhibitori del xilitol a diferentes concentraciones sobre el *Streptococcus Mutans* aislado de la saliva de niños (as) de 6 a 7 años de la Unidad Educativa Municipal “ San Francisco de Quito”: Estudio in Vitro. 2016. Tesis de Especialidad. Quito. Ecuador. Universidad Central del Ecuador, 2016. 77 pp.
- 22.** Surdacka A, Stopa J. The effect of xylitol tooth paste on the oral cavity environment. J Prev Med [Internet]. 2005;13(1–2):98–107. Available from: [http://www.jmpiasi.ro/2005/13\(1-2\)/12.pdf](http://www.jmpiasi.ro/2005/13(1-2)/12.pdf)
- 23.** L.G. Petersson, D. Birkhed, A. Gleerup, M. Johansson GJ. Caries Preventive Effect of Dentifrices Containing Various Types and Concentrations of Fluorides and Sugar Alcohols. Caries Res. 1991;25:74–9.
- 24.** Masoud MI, Allarakia R, Alamoudi NM, Nalliah R, Allareddy V. Long-term clinical and bacterial effects of xylitol on patients with fixed orthodontic appliances. Prog Orthod [Internet]. 2015;16(1):18–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40510-015-0103-z>
- 25.** K. Peros, S. Mestrovic, S. Anic-Milosevic, K. Rosin-Grget MS. Antimicrobial effect of different brushing frequencies with fluoride toothpaste on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* species in children with fixed orthodontic appliances. Korean J Orthod. 2012;42(5):263–9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3495258/>

Conflicto de intereses: los autores no tienen conflicto de interés con este informe.

Financiamiento: Ninguno.

Contribuciones de los autores: todos los autores contribuyeron a este manuscrito.

ACERCA DE LOS AUTORES

Tania Carola Padilla-Cáceres. Doctora en ciencias de la salud. Especialista en odontopediatría, ortodoncia y ortopedia maxilar. Docente principal en pre y postgrado en la Universidad Nacional del Altiplano. Autora de artículos científicos en revista indexadas y expositora en eventos académicos. Calificada como investigadora CONCYTEC. Miembro del Instituto de investigación en Ciencias Ambientales Salud y Biodiversidad, Perú.

Gilberto Centeno-San Román. Doctor en Odontología, Mg. En Odontoestomatología. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar y en Radiología Bucal y Maxilofacial. Docente en la Universidad Católica de Santa María de Arequipa. Autor de artículos en revistas indexadas, Perú.

Paula Olenska Catacora-Padilla. Ingeniera biotecnóloga. Magister en Ingeniería biológica y ambiental en la Universidad Autónoma de Barcelona. Experiencia en el soporte y colaboración de la realización de proyectos de desarrollo sostenible. Ganadora de becas en Brasil y Argentina. Autora de artículos científicos en revistas indexadas, Perú.

Lizbeth Acero-Condori. Doctoris Scientiae en ciencias de la salud de la UNAP-Puno. Magister en Odontoestomatología y especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar de la UCSM docente de la UANCV. Docente de la UNAP-Puno, participante en eventos académicos nacionales e internacionales, producción de libros y artículos científicos en revistas indexadas, Perú.

Vilma Mamani-Cori. Doctora en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Altiplano, Perú. Especialidad en Odontopediatría, Universidad Católica Santa María, Perú. Docente en Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano. Integro la Sociedad Hispana de Investigadores Científicos y el Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales, Salud y Biodiversidad. Autora de libro y artículos científicos, Perú.

Sheyla Lenna Cervantes-Alagón. Doctora en Ciencias de la Salud. Magister en Salud Pública. Cirujano dentista especialista en promoción de la Salud, Cirujano dentista, segunda especialidad y posgrado en Dirección en servicios de Salud, Odontopediatría, Didáctica Universitaria, Radiología bucal y maxilofacial, Ex Perito Odontólogo del distrito Judicial de Puno, Docente de la Universidad Nacional del Altiplano, Perú.

Wilson Sucari. Docente investigador en el Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. Docente de Pre y Post Grado en la Universidad Nacional de Huancavelica. Docente invitado en diversas universidades de Perú, especialista en investigación científica, educación, literatura y gestión empresarial. Máster en Intervención Educativa y Psicológica, Universidad de Navarra, España. Doctor en Educación por la UNAP, Perú. Presidente fundador del Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú y de la Universidad Libertaria del Perú. Dirige la Revista Innova Educación, Revista Estudios Psicológicos, Revista Revoluciones y la Revista Gestionar, Perú.