

Hipoclorito de Sodio como Agente Desproteinizante para Mejorar la Adhesión en Esmalte Hipomineralizado en Ortodoncia. Una Revisión Narrativa

Sodium Hypochlorite as a Deproteinizing Agent to Improve Adhesion in Hypomineralized Enamel in Orthodontics. A Narrative review

Constanza Torres Lefián¹; Javiera Urrutia Rodríguez² & Francisca Hormazábal Sanhueza³

TORRES LEFIÁN, C.; URRUTIA RODRÍGUEZ, J. & HORMAZÁBAL SANHUEZA, F. Hipoclorito de sodio como agente desproteinizante para mejorar la adhesión en esmalte hipomineralizado en ortodoncia. Una revisión narrativa. *Int. J. Odontostomat.*, 18(2):226-233, 2024.

RESUMEN: Obtener una buena adhesión entre esmalte y bracket es un aspecto fundamental para el éxito del tratamiento en Ortodoncia. Algunos casos presentan desafíos en esta adhesión, especialmente cuando nos enfrentamos ante un esmalte con alteraciones como hipomineralizaciones, hipoplasias o fluorosis dental. Para sobreponer esta dificultad en la unión adhesiva se han propuesto diversas estrategias terapéuticas como es el uso de agentes desproteinizantes. El objetivo de esta revisión narrativa es describir el uso de hipoclorito de sodio como agente desproteinizante en dientes con alteraciones de esmalte para mejorar la adhesión en Ortodoncia. Se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed de los últimos 5 años. Se encontraron 116 artículos, de los cuales 23 cumplieron con los criterios requeridos y fueron seleccionados para la revisión. La desproteización del esmalte con hipoclorito de sodio como paso previo al grabado ácido, es una estrategia útil en el proceso de cementación de aparatología de ortodoncia fija en dientes con alteraciones del esmalte. El uso de hipoclorito de sodio al 5,25 % es una alternativa de bajo costo, no invasiva y eficiente para mejorar la fuerza de adhesión en pacientes con alteraciones del esmalte.

PALABRAS CLAVE: ortodoncia, desproteización del esmalte, hipoclorito, fluorosis dental, falla de brackets, adhesión.

INTRODUCCIÓN

El éxito de un tratamiento ortodóncico está dado en gran medida por la adhesión lograda entre la superficie del esmalte y la base del bracket (Grubisa *et al.*, 2004; Sharma *et al.*, 2017), el fracaso en la adhesión conlleva una prolongación de la duración del tratamiento, además de significar un problema para el paciente y el tratante (Huilcapi *et al.*, 2020).

La fluorosis dental es uno de los escenarios que representa mayor complejidad en lograr una correcta adhesión, ya que el tratante se enfrenta a un esmalte hipomineralizado y poroso (Sharma *et al.*, 2017). Es por esto que se han sugerido tratamientos alternativos para reforzar la técnica adhesiva y obtener mayores niveles de fuerza adhesiva, siendo uno de ellos la desproteización del esmalte con hipoclorito de sodio (Huilcapi *et al.*, 2020).

El objetivo de este documento es realizar una revisión narrativa de la literatura para recabar la información existente sobre el uso de hipoclorito de sodio como agente desproteinizante en dientes con alteraciones de esmalte como hipomineralización o fluorosis dental, describir la fluorosis dental y su implicancia clínica en la adhesión de biomateriales, especialmente para la Ortodoncia.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda de la literatura a través de la base de datos PubMed de los últimos 5 años (2018 - 2023), utilizando las palabras claves: "orthodontics", "enamel deproteinization", "hypochlorite", "dental fluorosis", "bracket failure" y "adhesive". Se utilizaron las siguientes estrategias

¹ Cirujana dentista, Pasante Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

² Cirujana dentista, Residente Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

³ Cirujana dentista, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

de búsqueda: “orthodontic AND adhesive AND hypochlorite”, “enamel deproteinization AND hypochlorite”, “orthodontics AND dental fluorosis”, “adhesive AND hypochlorite”, “dental fluorosis AND adhesive”, “bracket failure AND dental fluorosis”, (adhesive[MeSH Terms]) AND (orthodontics[MeSH Terms]).

Como criterios de inclusión fueron seleccionados estudios *in vitro*, estudios en animales y humanos, ensayos clínicos y observacionales, revisiones sistemáticas y reportes de casos relacionados con la investigación, disponibles en formato completo y en idioma inglés. Fueron excluidas aquellas publicaciones que no se relacionaban con el tema de estudio según título, abstract y lectura del artículo completo, además de artículos que no estuvieran en inglés y no fueran de libre acceso.

Se obtuvieron 116 artículos, de los cuales se seleccionaron 23 artículos posterior a la lectura de título, resumen, artículo completo y/o demás criterios de inclusión definidos anteriormente. Se detalla un diagrama de flujo para el proceso de selección de artículos en la Figura 1.

RESULTADOS

De los 23 artículos seleccionados se obtuvieron 18 estudios clínicos *in vitro*, 2 estudios observacionales longitudinales, 1 ensayo clínico aleatorizado, 1 reporte de caso y 1 revisión sistemática.

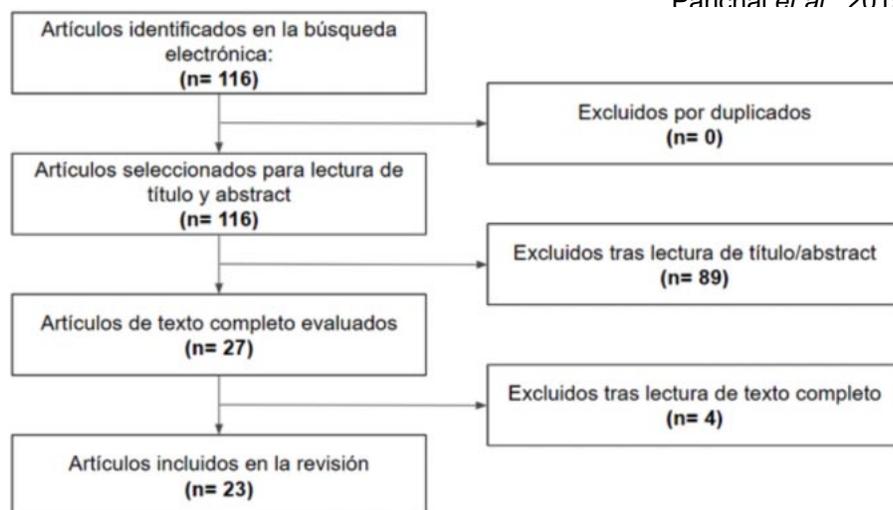


Fig. 1. Flujograma del proceso de selección de artículos.

Adhesión en Ortodoncia. Por décadas, la comunidad odontológica ha centrado su atención en la mejora continua de materiales y técnicas utilizadas en adhesión para incrementar la adhesión a la superficie del esmalte tanto en Odontología restauradora como en Ortodoncia (López *et al.*, 2019). Uno de los requisitos principales de la aparatología fija en Ortodoncia es permitir una fuerza adhesiva apropiada entre la superficie del esmalte dental y la base del bracket (Panchal *et al.*, 2019; Trakiniene *et al.*, 2019).

El esmalte dental está compuesto aproximadamente en un 96% de materia inorgánica, que corresponden a los cristales de hidroxiapatita, un 3% de agua y menos de un 1% de materia orgánica (Christopher *et al.*, 2018; Rishika *et al.*, 2018; Mohammadi *et al.*, 2021). Una adecuada técnica de adhesión requiere de los siguientes pasos: limpieza de la superficie dentaria, acondicionamiento del esmalte con grabado ácido y uso de algún producto adhesivo (Mahmoud *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019). Dicho acondicionamiento es un factor crucial para la retención de los biomateriales (López *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019).

El término “grabado ácido” fue introducido por Buonocure en 1995 y consiste en la disolución de los cristales de hidroxiapatita de la superficie del esmalte, creando microporosidades e irregularidades que mejoran la retención micromecánica. Remueve el barro dentinario, elimina los cristales prismáticos e inter prismáticos, incrementa la humectabilidad y energía libre de la superficie del esmalte, favoreciendo así la adhesión de los materiales de resina, creando una unión fuerte y duradera (Christopher *et al.*, 2018; Rishika *et al.*, 2018; Valencia *et al.*, 2018; López *et al.*, 2019; Panchal *et al.* 2019; Zheng *et al.*, 2022).

El acondicionamiento del esmalte se puede lograr mediante dos técnicas: de manera química con un grabado ácido o de manera mecánica utilizando aire abrasivo, que logra un macro grabado de la superficie (Mahmoud *et al.*, 2019; López *et al.*, 2019). Con el paso de los años se han utilizado diversos ácidos y concentraciones para la técnica, sin embargo, el uso de ácido ortofosfórico se mantiene como la mejor opción para lograr una adhesión predecible (Christopher *et al.*, 2018; López

et al., 2019; Mahmoud *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019; Zheng *et al.*, 2022).

Los cambios en la superficie del esmalte creados con el grabado ácido fueron reportados por Gwinett en 1971 utilizando un microscopio de barrido electrónico. Posteriormente, Silverstone en 1975 categorizó la micromorfología del esmalte e identificó 3 patrones de grabado ácido; en el patrón tipo 1 observó que el ácido disolvía la cabeza del prisma y el material periférico permanecía intacto, dando una apariencia de panal de abeja. En el patrón tipo 2 observó que el ácido disolvía las zonas periféricas (sustancia inter prismática), dejando las cabezas de los prismas relativamente intactas. En el patrón tipo 3, la capa superficial no mostró características específicas, se observó cierta disolución superficial que no afecta a los estratos más profundos, que es donde se encuentran presentes los prismas. El tipo 1 y 2 son considerados los patrones ideales para una buena adhesión, ya que la superficie porosa que se obtiene ofrece áreas retentivas de mayor tamaño y profundidad (Christopher *et al.*, 2018; Valencia *et al.*, 2018; Mahmoud *et al.*, 2019; López *et al.*, 2019; Ahmed *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019). Los patrones de grabado ácido obtenidos dependen del tipo de ácido utilizado y su concentración, así como del tiempo de grabado y morfología de la superficie del esmalte tratado (Valencia *et al.*, 2018; López *et al.*, 2019; Bayrak *et al.*, 2020).

En el esmalte sano, el grabado ácido remueve una capa superficial de 10 mm a 50 mm, y provoca una superficie rugosa de 10 mm a 200 mm, por lo que, incrementa la adhesión, sin embargo, se ha demostrado que el ácido ortofosfórico por sí solo no produce una adhesión total a la superficie.

La acción del ácido fosfórico sobre la superficie del esmalte ocurre mayoritariamente sobre la materia inorgánica, es decir, la parte mineralizada. El ácido no elimina materia orgánica presente en la superficie, que corresponde a menos del 1%, pero aun así influye significativamente en el patrón de grabado obtenido (Christopher *et al.*, 2018; Rishika *et al.*, 2018; Panchal *et al.*, 2019; Bayrak *et al.*, 2020). La adhesión a la superficie del diente, por tanto, depende del tipo de grabador utilizado y su concentración, la duración del grabado, el patrón de grabado ácido logrado, la acción de frotamiento y las características de la superficie del esmalte, entre otros (Ahmed *et al.*, 2019; López *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019; Sun *et al.*, 2022; Zheng *et al.*, 2022).

Diversos estudios han mostrado que este proceso se afecta negativamente con la presencia de película adquirida y altas cantidades de materia orgánica (proteínas), debido a que estas actúan como una barrera que previene el contacto adecuado entre el ácido y los cristales del esmalte, y esto resulta en una adhesión desfavorable en el esmalte hipomineralizado (López *et al.*, 2019; Ahmed *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019; Bayrak *et al.*, 2020), por este motivo, el uso de ácido ortofosfórico muestra una mayor fuerza de unión en esmalte sano que en esmalte hipomineralizado y con fluorosis, ya que este último presenta mayor cantidad de compuestos orgánicos (Huilcapi *et al.*, 2020). La eliminación de materia orgánica, en estos casos, previo al acondicionamiento con grabado ácido aumenta la fuerza de adhesión y, por ende, resistencia a la tracción ortodóncica, debido a que se obtienen mejores patrones de grabado ácido (Christopher *et al.*, 2018).

FALLAS EN ADHESIÓN EN ORTODONCIA. El éxito de un tratamiento ortodóncico con aparatología fija depende en gran parte de una adecuada adhesión entre el bracket y el esmalte (Huilcapi *et al.*, 2020; Abdelaziz *et al.*, 2020). Se ha descrito que las fallas en adhesión no deberían ser mayor a un 6%, se han reportado estudios con una incidencia de falla entre 0,6 y 28,3% (Khan *et al.*, 2011). Esto es una complicación común y se asocia a citas de urgencia, aumento en la duración del tratamiento de entre 0,3 a 0,6 meses, costo adicional en materiales, mayor acumulación de placa bacteriana, aumento del riesgo de caries y malestar en el paciente y el tratante (Panchal *et al.*, 2019; Huilcapi *et al.*, 2020; Prylin´ska-Czyz´ewska *et al.*, 2022; Khan *et al.*, 2022).

Existen múltiples causas de falla adhesiva en Ortodoncia, estas pueden estar relacionadas al paciente y/o al operador. Dentro de las causas relacionadas con el paciente encontramos defectos de esmalte o dentina preexistentes, la edad, nivel de adherencia al tratamiento, higiene oral, arco dentario, posición del diente, overbite, overjet, variaciones de pH y temperatura intraoral, entre otras (Abdelaziz *et al.*, 2020; Khan *et al.*, 2022). Dentro de las causas relacionadas al operador se encuentran la contaminación por saliva y/o sangre mediante una aislación deficiente, cantidad y calidad del grabado ácido, patrón de grabado obtenido, tipo de primer, tipo de adhesivo, tipo de lámpara y tiempo de fotocurado, material del bracket, procedimientos de clareamiento dental previos al tratamiento ortodóncico, experiencia del tratante, entre otros (Christopher *et al.*, 2018; Panchal *et al.*,

2019; Prylin´ska-Czyz´ewska *et al.*, 2022; Khan *et al.*, 2022; Zheng *et al.*, 2022).

Los brackets deben ser capaces de soportar cargas de entre 5,9 a 7,8 Megapascales (MPa) para su uso exitoso en Ortodoncia (Panchal *et al.*, 2019; Trakiniene´ *et al.*, 2019; Abdelaziz *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2022). La resistencia a la tracción proporcionada por el adhesivo debería ser lo suficientemente alta para prevenir la descementación de los brackets durante el tratamiento y a la vez, lo suficientemente baja para minimizar el daño al esmalte durante la remoción del cemento residual (Trakiniene´ *et al.*, 2019; Abdelaziz *et al.*, 2020; Prylin´ska-Czyz´ewska *et al.*, 2022).

Las fallas en la adhesión se pueden presentar en la interfase bracket-adhesivo o en la interfase adhesivo-esmalte. La falla entre bracket-adhesivo es favorable, ya que demuestra una buena adhesión en la superficie del esmalte, pero remover el adhesivo residual de la superficie conlleva más tiempo clínico y las posibilidades de dañar el esmalte durante el retiro son mayores (Mahmoud *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019; Trakiniene´ *et al.*, 2019). La falla entre adhesivo-esmalte, deja menos material residual en la superficie dentaria, por lo que, el riesgo de dañar el esmalte es menor, pero esta falla se da con mayor frecuencia, por lo que, aumenta la duración de los tratamientos ortodóncicos (Mahmoud *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019).

FLUOROSIS E HIPOMINERALIZACIÓN DENTAL EN ORTODONCIA. La fluorosis dental es una enfermedad dental adquirida (Zhang *et al.*, 2024), es un defecto no cariogénico del esmalte, causado por una exposición crónica, acumulativa y excesiva de fluoruros (F) durante la amelogénesis (Di Giovanni *et al.*, 2018; Gu *et al.*, 2018; Trakiniene´ *et al.*, 2019; Saldarriaga *et al.*, 2021; Zhengfan *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2024). Esta alta disponibilidad de flúor promueve la formación de una capa de esmalte externa hipermineralizada y una capa subyacente hipomineralizada, con cristales más pequeños y altamente desordenados (Gu *et al.*, 2018; Cardenas *et al.*, 2019; Trakiniene´ *et al.*, 2019; Huilcapi *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2021).

Este crecimiento anormal de los cristales de apatita trae consigo consecuencias ópticas y cambios físicos en la superficie del esmalte (Di Giovanni *et al.*, 2018). Clínicamente, la fluorosis dental se caracteriza por presentar manchas difusas, opacas, decoloradas, bilaterales y simétricas y/o líneas irregulares o estriaciones blancas que siguen los periquematis,

dependiendo de la severidad de la condición (Di Giovanni *et al.*, 2018; Sundfeld *et al.*, 2019; Cardenas *et al.*, 2019; Saldarriaga *et al.*, 2021; Zheng *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2022). En relación a las lesiones presentes en la superficie, se observan picaduras o picotazos en el esmalte, porosidad aumentada y/o áreas parduscas (Di Giovanni *et al.*, 2018). Los dientes más afectados son caninos, premolares y segundos molares, habiendo menos incidencia en incisivos mandibulares y primeros molares (Saldarriaga *et al.*, 2021).

Dependiendo de la cantidad de flúor ingerido, duración de la exposición y etapa de formación del esmalte en la que haya ocurrido la ingesta, se presentan distintos niveles de daño (Di Giovanni *et al.*, 2018; Gu *et al.*, 2018; Sundfeld *et al.*, 2019). Para la clasificación de la severidad, hay diversos criterios de evaluación, generalmente se utiliza el Índice Thylstrup-Fejerskov (TF), que se basa en parámetros clínicamente visibles del esmalte dañado, que coinciden con los cambios en la hidroxiapatita, es decir, reflejan la condición histológica del diente (Gu *et al.*, 2018; Trakiniene´ *et al.*, 2019). Este índice consta de 10 niveles que van desde la ausencia de lesiones (TF 0), fluorosis leve (TF 1 - 3), moderada (TF 4 - 5) y severa (TF 6 - 9) (Trakiniene´ *et al.*, 2019). Se presenta el detalle del índice Thylstrup-Fejerskov en la Tabla I.

Tabla I. Clasificación Índice Thylstrup-Fejerskov (Trakiniene´).

Fluorosis	TF	Descripción
Ausencia	0	Translucidez normal del esmalte seco
Leve	1 - 3	Presencia de lesiones opacas
Moderada	4 - 5	Lesiones opacas que cubren toda la superficie del esmalte produciendo una apariencia de tiza blanca
Severa	6 - 7	Pérdida gradual del esmalte y deformidades anatómicas de los dientes

Esta condición crónica es una alteración estética específica del esmalte (Di Giovanni *et al.*, 2018), que puede traer potenciales efectos psicosociales en muchos pacientes e impactar en su calidad de vida (Di Giovanni *et al.*, 2018; Gu *et al.*, 2018; Saldarriaga *et al.*, 2021; Zheng *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2022). Es por esto que se han descrito diversos tratamientos en función de la severidad de la condición, incluyendo restauraciones de resina compuesta, infiltración de resina, microabrasión, carillas dentales, clareamiento, prótesis fijas unitarias o una combinación de estos métodos (Di Giovanni *et al.*, 2018; Gu *et al.*, 2018; Cardenas *et al.*, 2019; Sundfeld *et al.*, 2019; Zheng *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2022).

Está descrito que en la fluorosis dental, la capa superficial externa contiene cristales de hidroxiapatita, hidroxiapatita fluorada y fluorapatita, entregando una superficie externa más estable y cristalina, con una mayor cantidad de proteínas en relación al esmalte sano y a la vez, siendo más resistente a los ácidos, logrando menos irregularidades durante el proceso de grabado ácido, comprometiendo así la adecuada adhesión bracket-esmalte (Trakiniene *et al.*, 2019; Huilcapi *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2022).

En Ortodoncia, una adecuada adhesión entre esmalte y brackets es fundamental. Esta unión adhesiva puede presentar fallas provocando la descementación de los brackets tanto en esmalte sano como hipomineralizado, siendo esperable que ocurra con mayor frecuencia en este último debido a sus diferencias estructurales (Huilcapi *et al.*, 2020). Diversos estudios han reportado que la adhesión en esmalte hipomineralizado o con fluorosis representa todo un desafío para el tratante (Cardenas *et al.*, 2019; Huilcapi *et al.*, 2020; Saldarriaga *et al.*, 2021). La alta resistencia al grabado ácido, la porosidad aumentada, los altos niveles de proteínas y la hipomineralización generan una unión adhesiva menor, es por esto que se deben considerar alternativas para mejorar la adhesión (Christopher *et al.*, 2018; Gu *et al.*, 2018; Trakiniene *et al.*, 2019; Zheng *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2022).

Como estrategias se han sugerido diversas alternativas, como la prolongación del tiempo de grabado ácido, aunque debido a los cambios estructurales e histológicos, es difícil predecir un grabado ácido adecuado en este esmalte (Trakiniene *et al.*, 2019), otra alternativa de tratamiento es incrementar la rugosidad de la superficie mediante arenado con partículas de óxido de aluminio, pero esta técnica presenta desventajas como daño al esmalte, riesgo de trauma facial, alergia o ingesta de las partículas por parte del paciente, incremento de costos y tiempo de trabajo en el sillón (Christopher *et al.*, 2018; Sundfeld *et al.*, 2019; Huilcapi *et al.*, 2020). Otra estrategia útil es la aplicación de agentes desproteinizantes que eliminen la gran presencia de materia orgánica en el esmalte hipomineralizado y con fluorosis (Trakiniene *et al.*, 2019; Huilcapi *et al.*, 2020).

AGENTES DESPROTEINIZANTES. El ácido ortofosfórico actúa solamente sobre la materia inorgánica y no sobre la materia orgánica que recubre el esmalte fluorado e hipomineralizado, estas protei-

nas asentadas entre los cristales, obstaculizan el proceso de adhesión (López *et al.*, 2019). Por esta razón, se instauró un protocolo denominado “Desproteización del esmalte”, este es un procedimiento que se realiza previo al grabado ácido, en el cual se remueve la materia orgánica (proteínas) de la superficie del esmalte y la película adquirida, con el fin de obtener una mayor unión adhesiva, creando mejores patrones de grabado ácido y una superficie de adhesión mayor (Valencia *et al.*, 2018; Rishika *et al.*, 2018; López *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019; Bayrak *et al.*, 2020).

Se describen diversos agentes desproteinizantes, tales como la enzima bromelina obtenida de las hojas de la planta de la piña, hipoclorito de calcio, hipoclorito de sodio, el gel de papaína al 10% obtenido de la planta de la papaya, entre otros (López *et al.*, 2019), siendo estos dos últimos los que han demostrado ser más efectivos mejorando la adhesión en esmalte hipomineralizado (Panchal *et al.*, 2019).

HIPOCLORITO DE SODIO

El hipoclorito de sodio es un agente proteolítico no específico, altamente efectivo para remover compuestos orgánicos sin dañar el tejido sano ni la estructura dental (Christopher *et al.*, 2018; Ahmed *et al.*, 2019; Zheng *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2022; Zheng *et al.*, 2022). La concentración al 5,25% ha sido utilizada ampliamente como solución desinfectante e irrigadora en Odontología, principalmente en Endodoncia (Rishika *et al.*, 2018; Sun *et al.*, 2022; Zheng *et al.*, 2022).

El concepto de desproteización del esmalte fue introducido por Venezie *et al* en 1994, usando Hipoclorito de sodio (NaOCl) previo al acondicionamiento en dientes con amelogénesis imperfecta (Ahmed *et al.*, 2019; Panchal *et al.*, 2019), posteriormente, fue adoptado por Espinosa *et al.* en 2008, estos autores demostraron que utilizar hipoclorito de sodio al 5,25% como agente desproteinizante previo al grabado ácido para remover materia orgánica, duplicó la superficie retentiva del esmalte desde 48,8% a 94,47% y aumentó los patrones de grabado ácido tipo 1 y 2 (Christopher *et al.*, 2018; Rishika *et al.*, 2018; Valencia *et al.*, 2018; Mahmoud *et al.*, 2019; López *et al.*, 2019; Bayrak *et al.*, 2020).

La desproteización del esmalte con hipoclorito tiene el potencial de convertirse en un método conveniente, no invasivo y de bajo costo para mejorar la adhesión de materiales restauradores y aparatos ortodóncicos ante alteraciones de esmalte, siendo de

Protocolo de desproteinización del esmalte:

1. Limpiar el diente con escobilla de profilaxis.
2. Tratar la superficie del esmalte con solución de Hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% por 1 minuto con microbrush, posteriormente, lavar abundantemente con agua por 30 segundos.
3. Grabar la superficie del esmalte con ácido ortofosfórico al 35%.
4. Seguimiento de la aplicación de los sistemas adhesivos utilizados habitualmente por el operador, siguiendo las indicaciones de la casa fabricante.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de la literatura apuntan a que la desproteinización del esmalte con hipoclorito de sodio al 5,25% como paso previo al grabado ácido, es una estrategia eficiente y eficaz, no invasiva, además de costo-efectiva, en el proceso de cementación de aparatología fija en ortodoncia, ante pacientes que presenten alteraciones del esmalte como hipomineralizaciones, amelogenesis imperfecta y fluorosis dental.

TORRES LEFIÁN, C.; URRUTIA RODRÍGUEZ, J. & HORMAZÁBAL SANHUEZA, F. Sodium hypochlorite as a deproteinizing agent to improve adhesion in hypomineralized enamel in orthodontics. A narrative review. *Int. J. Odontostomat.*, 18(2):226-233, 2024.

ABSTRACT: Obtaining good adhesion between enamel and bracket is a fundamental aspect for success in Orthodontics. Some cases present challenges in this adhesion, especially when we are faced with enamel with alterations such as hypomineralization, hypoplasia or dental fluorosis. To overcome this difficulty in adhesive bonding, various therapeutic strategies have been proposed, such as the use of deproteinizing agents. The objective of this study is to describe the use of sodium hypochlorite as a deproteinizing agent in teeth with enamel alterations to improve adhesion in Orthodontics. A bibliographic search was carried out in PubMed for articles within the last 5 years. In this study 116 articles were found, of which 23 met the required criteria and were selected for the review. Deproteinization of the enamel with sodium hypochlorite as a prior step to acid etching is an important stage in the cementation process of fixed appliances in orthodontics. The use of 5.25% sodium hypochlorite is a low-cost, non-invasive and efficient alternative to improve adhesion strength in patients with anomalies of tooth enamel.

KEY WORDS: orthodontics, enamel deproteinization, hypochlorite, dental fluorosis, bracket failure, adhesive.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelaziz, K. M.; Alshahrani, I.; Kamran, M. A. & Alnaze, A. Debonding characteristics of orthodontic brackets subjected to intraoral stresses under different adhesive regimes: An in-vitro study. *J. Appl. Biomater. Funct. Mater.*, 18:2280800019899640, 2020.
- Adanir, N.; Türkahraman, H. & Güngör, A. Y. Effects of fluorosis and bleaching on shear bond strengths of orthodontic brackets. *Eur. J. Dent.*, 1(4):230-5, 2007.
- Ahmed, A. M.; Nagy, D. & Elkateb, M. A. Etching patterns of sodium hypochlorite pretreated hypocalcified amelogenesis imperfecta primary molars: SEM study. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 43(4):257-62, 2019.
- Ahuja, B.; Yeluri, R.; Baliga, S. & Munshi, A. K. Enamel deproteinization before acid etching--a scanning electron microscopic observation. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 35(2):169-72, 2010.
- Bayrak, G. D.; Gurdogan-Guler, E. B.; Yildirim, Y.; Ozturk, D. & Selvi-Kuvvetli, S. Assessment of shear bond strength and microleakage of fissure sealant following enamel deproteinization: An *in vitro* study. *J. Clin. Exp. Dent.*, 12(3): e220-e226, 2020.
- Cardenas, A. F. M.; Armas-Vega, A.; Rodriguez Villarreal, J. P.; Siqueira, F. S. F.; Muniz, L. P.; Campos, V. S.; Reis, A. & Loguercio, A. D. Influence of the mode of application of universal adhesive systems on adhesive properties to fluorotic enamel. *Braz. Oral Res.*, 33:e120, 2019.
- Christopher, A.; Krishnakumar, R.; Venugopal, N. & Rohini, G. Effect of enamel deproteinization in primary teeth. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 42(1):45-9, 2018.
- Di Giovanni, T.; Eliades, T. & Papageorgiou, S. N. Interventions for dental fluorosis: A systematic review. *J. Esthet. Restor. Dent.*, 30(6):502-8, 2018.
- Ekambaram M.; Anthonappa, R. P.; Govindool, S. R. & Yiu, C. K. Y. Comparison of deproteinization agents on bonding to developmentally hypomineralized enamel. *J. Dent.*, 67:94-101, 2017.
- Grubisa, H. S.; Heo, G.; Raboud D.; Glover, K. E. & Major, P. W. An evaluation and comparison of orthodontic bracket bond strengths achieved with self-etching primer. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 126(2):213-9, 2004.
- Gu, M.; Lv, L.; He, X.; Li, W. & Guo, L. Effect of phosphoric acid concentration used for etching on the microtensile bond strength to fluorotic teeth. *Medicine (Baltimore)*, 97(35):e12093, 2018.
- Gungor, A. Y.; Turkahraman, H.; Adanir, N. & Alkis, H. Effects of fluorosis and self etching primers on shear bond strengths of orthodontic brackets. *Eur. J. Dent.*, 3:173-7, 2009.
- Huilcapi, M.; Armas-Vega, A.; Cardenas, A. F. M.; Araujo, L. C. R.; Ocampo, J. B.; Bandeca, M. C.; Figuerêdo, F. S. & Loguercio, A. Effect of surface treatments on the adhesive properties of metallic brackets on fluorotic enamel. *Dental Press J. Orthod.*, 25(4):59-67, 2020.
- Khan, D.; Sahin Saglam, A. M.; Alkis, H.; Elekdag-Turk, S. & Turk, T. Effects of fluorosis on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with a self-etching primer. *Eur. J. Orthod.*, 33(2):161-6, 2011.
- Khan, H.; Mheissen, S.; Iqbal, A.; Jafri, A. R. & Alam, M. K. Bracket failure in orthodontic patients: the incidence and the influence of different factors. *Biomed. Res. Int.*, 2022:5128870, 2022.
- López, N.; Munayco, E.; Torres, G.; Blanco, D.; Siccha, A. & López, R. Deproteinization of primary enamel with sodium hypochlorite before phosphoric acid etching. *Acta Odontol. Latinoam.*, 32(1):29-35, 2019.
- Mahmoud, G. A.; Grawish, M. E.; Shamaa, M. S. & Abdelnaby, Y. L. Characteristics of adhesive bonding with enamel deproteinization. *Dental Press J. Orthod.*, 24(5):29.e1-29.e8, 2019.

- Mohammadi, N.; Karimkhani, A.; Bagheri, R. & Manton, D. J. The effect of sodium hypochlorite enamel pretreatment on the shear bond strength of fissure sealant using a resin-modified glass ionomer cement and a fluoride-releasing self-etch resin adhesive. *Dent. Res. J. (Isfahan)*, 18:13, 2021.
- Monjarás-Ávila, A. J.; Zavala-Alonso, N. V.; Martínez-Castañón, G. A.; Patiño-Marín, N.; Silva-Herzog Flores, D. & Ruíz, F. Sodium hypochlorite as fluorotic dentin pretreatment of two-step self-etch adhesive with silver nanoparticle: atomic force microscope and adhesive microtensile bond strength evaluation. *J. Nanomater.*, 2017:1381929, 2017.
- Ng'ang'a, P. M.; Ogaard, B.; Cruz, R.; Chindia, M. L. & Aasrum, E. Tensile strength of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: an *in vitro* comparative study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 102:244-250, 1992.
- Panchal, S.; Ansari, A.; Kumar Jain, A. & Garg, Y. Effects of different deproteinizing agents on topographic features of enamel and shear bond strength - An *in vitro* study. *J. Orthod. Sci.*, 8:17, 2019.
- Prylin 'ska-Czyżewska, A.; Maciejewska-Szaniec, Z.; Olszewska, A.; Polichnowska, M.; Grabarek, B. O.; Dudek, D.; Soban'ski, D. & Czajka-Jakubowska, A. Comparison of bond strength of orthodontic brackets onto the tooth enamel of 120 freshly extracted adult bovine medial lower incisors using 4 adhesives: a resin-modified glass ionomer adhesive, a composite adhesive, a liquid composite adhesive, and a one-step light-cured adhesive. *Med. Sci. Monit.*, 28:e938867, 2022.
- Rishika, C.; Garg, N.; Mayall, S. S.; Pathivada, L. & Yeluri, R. Combined effect of enamel deproteinization and intermediate bonding in the retention of pit and fissure sealants in children: a randomized clinical trial. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 42(6):427-33, 2018.
- Saldarriaga, A.; Rojas-Gualdrón, D. F.; Restrepo, M.; Bussaneli, D. G.; Fragelli, C.; de Cássia Loliola Cordeiro, R.; Santos-Pinto, L. & Jeremias, F. Clinical changes in the severity of dental fluorosis: a longitudinal evaluation. *BMC Oral Health*, 21(1):366, 2021.
- Sharma, R.; Kumar, D. & Verma, M. Deproteinization of fluorosed enamel with sodium hypochlorite enhances the shear bond strength of orthodontic brackets: an *in vitro* study. *Contemp. Clin. Dent.*, 8(1):20-5, 2017.
- Shida, K.; Kitasako, Y.; Burrow, M. F. & Tagami, J. Micro-shear bond strengths and etching efficacy of a two-step self-etching adhesive system to fluorosed and non-fluorosed enamel. *Eur. J. Oral Sci.*, 117(2):182-6, 2009.
- Sun, Z.; You, X.; Xu, J.; Chen, L.; Li, S.; Zhang, Z. & Guo, L. Effectiveness of sodium hypochlorite treatment on the bonding of four adhesive systems to fluorotic enamel. *Dent. Mater. J.*, 41(5):660-7, 2022.
- Sundfeld, D.; Pavani, C. C.; Pavesi Pini, N. I.; Machado, L. S.; Schott, T. C.; Bertoz, A. P. M. & Sundfeld, R. H. Esthetic recovery of teeth presenting fluorotic enamel stains using enamel microabrasion and home-monitored dental bleaching. *J. Conserv. Dent.*, 22(4):401-5, 2019.
- Trakiniene, G.; Petravičiūtė, G.; Smailienė, D.; Narbutaitė, J.; Armalaite, J.; Lopatiene, K.; S'idlauskas, A. & Trakinis, T. Impact of fluorosis on the tensile bond strength of metal brackets and the prevalence of enamel microcracks. *Sci. Rep.*, 9(1):5957, 2019.
- Valencia, R.; Espinosa, R.; Borovoy, N.; Pérez, S.; Ceja, I. & Saadia, M. Deproteinization effectiveness on occlusal enamel surfaces and resultant acid etching patterns: an *in vitro* study. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 42(6):434-41, 2018.
- Zhang, M.; Sun, Z.; Zhang, B.; Peng, W.; Guo, L. Effects of dimethyl sulfoxide pretreatment on the bonding properties of fluorotic dentin of different severity: An *in vitro* study. *J. Prosthet. Dent.*, 131(3):508-17, 2024.
- Zheng, B. W.; Cao, S.; Al-Somairi, M. A. A.; He, J. & Liu, Y. Effect of enamel-surface modifications on shear bond strength using different adhesive materials. *BMC Oral Health*, 22(1):224, 2022.
- Zhengfan, S.; Meifeng, Z.; Wei, P.; Bo, Z. & Ling G. Effect of exposure times of sodium hypochlorite before acid etching on the microshear bond strength to fluorotic enamel. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 45(5):317-22, 2021.

Dirección para correspondencia:
Dra. Constanza Torres Lefián
Pasante Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial
Universidad de Chile
Santiago
CHILE

E-mail: dra.constanzatorres@gmail.com