

Evaluación in vitro del detartról sobre esmalte, prismas del esmalte, bandas de hunter-schreger y penachos adamantinos o de linderer, mediante microscopía electrónica de barrido y cortes transversales.

Wendy Criado.

Tutor:
Luis Fernando Monte
Periodoncista

Universidad Antonio Nariño
Armenia, Quindío

Trabajo de grado para optar al título de odontólogo profesional

Dedicatoria

Mi esfuerzo, sacrificio y constancia, hoy hacen posible la finalización de una de las más anheladas metas. Quiero dejar constatado que este trabajo es un momento que quizás no olvide jamás, fue todo un desafío y toda una odisea; la vida me ha puesto acá para definir la misión que tengo como odontóloga y este resultado es lo que más me llena de satisfacción. Dedico este proyecto a mi madre Brenda y a mi padre Iván Flórez, quienes me permitieron avanzar con su apoyo constante y su lucha reiterativa; por ellos, durante 5 años me enfoqué en el conocimiento que necesitaba para concretar una vocación que nació desde hace mucho tiempo, fueron parte de este proceso y gracias a ellos puedo decir que soy una profesional que saldrá a esta sociedad a dar lo mejor para que hacer parte del desarrollo de mi país, gracias enormes y espero que no sea en vano todo este esfuerzo, sé que valdrá la pena.

Con el agradecimiento más sincero,

De: Daniela Flórez

Los largos y arduos caminos, siempre son más llevaderos cuando constantemente alguien nos sostiene de su mano. El camino hasta aquí fue de muchos sacrificios, de arduas caminatas para poder llegar a una de las tantas metas propuestas. Este título más que mío, pertenece a la persona que con amor, dedicación y comprensión, cada día me motivó para sacar adelante este proyecto y muchos de los futuros, mi madre. Por todo esto, mi trabajo de grado, mi título son dedicados a Leticia Rueda Gómez, quien ha esperado durante 5 años este mérito que más que representar una meta para mí, demuestra el sacrificio de ella para que hoy yo pueda estar aquí. Ella, es motivo de dedicación, por darme toda la voluntad para que me haya formado como una profesional con vocación, capacitada para los grandes retos como odontóloga y como ciudadana. Hoy se abre un nuevo camino, y en él se dará todo, para el buen desarrollo de mi profesión, de mi integridad y de mi país.

Con el agradecimiento más sincero, para mi madre.

De: Wendy Criado Rueda

Agradecimientos

Como es de suponerse, ningún proyecto es posible por sí solo, por ende, las autoras de este trabajo, agradecen en primer lugar a nuestros padres por todo el sacrificio realizado para que hoy cumplamos esta meta. A nuestro tutor Luis Fernando Monte, por su acompañamiento constante para la realización de este proyecto, pues gracias a su conocimiento y disposición se logró consolidar este trabajo; a Juan Norberto Calvo, encargado de la realización de los cortes transversales realizados en los dientes estudiados, a Gustavo Bolaños, quien realizó el análisis mediante el microscopio electrónico de barrido; al Dr Ruan por la lectura minuciosa de las imágenes arrojadas por el microscopio electrónico de barrido y a todas las personas que hicieron parte de la realización de este proyecto, muchas

Tabla de Contenido

Contenido

Resumen	7
Introducción.....	8
Antecedentes.....	10
Marco teórico.....	15
Evaluación in vitro	15
Detartrol.....	17
Componentes de detartrol.....	19
Esmalte	20
Propiedades químicas del esmalte.....	23
Desarrollo del esmalte (amelogénesis).....	24
Estructura secundaria del esmalte dental o tejido adamantino.....	26
Microscopia electrónica de barrido	27
Cortes transversales	30
Planteamiento del problema	31
Objetivos.....	35
Objetivo general	35
Objetivos específicos.....	35
Metodología.....	36
Resultados.....	40
Discusión	47
Conclusiones.....	49
Recomendaciones	50
Bibliografía.....	51

Lista de figuras

Figura 1. Esmalte dental en su forma natural. Microfotografía MEB (2500x)	33
Figura 2. Detartrol en las bandas de hunter y Penachos adamantinos. Microfotografía MEB (2500x)	34
Figura 3. Detartrol en los prismas del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)	35
Figura 4. Fracturación del esmalte. Microfotografía MEB (5000x)	36
Figura 5. Detartrol en las fisuras del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)	37
Figura 6. Detartrol en las fisuras del esmalte, mayor aumento Microfotografía MEB (5000x).....	37
Figura 7. Detartrol en la parte superficial del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)	38
Figura 8. Detartrol en la margen de la fisura. Microfotografía MEB (5000x)	39
Figura 9. Detartrol en la capa externa del esmalte. Microfotografía MEB (2500x) Detartrol en la capa externa del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)	40
Figura 10. Detartrol NO penetra la estructura interna. Microfotografía MEB (5000x)	41

Resumen

Esta investigación, evalúa la reacción que provoca el detartrol sobre el esmalte, bandas de Hunter-Sschreger y Penachos adamantino o de Linderer. El detartrol está compuesto por ácido clorhídrico, etanol y yodo. Objetivos: Además de lo anterior, dos de los objetivos específicos, buscan describir los cambios presentados después de la aplicación de detartrol y exponer críticamente cuál es el grado de aceptabilidad e intolerancia al producto trabajado. Metodología: Se realiza una investigación descriptiva observacional con dientes centrales, premolares y terceros molares. Estos fueron analizados por medio de la microscopía electrónica de barrido y cortes transversales, comparando los dientes expuestos a detartrol con los que no lo fueron. Los resultados: evidencian que sí se ocasiona afección en el esmalte dental y su estructura cuando se expone a detartrol. Se debe tener en cuenta que el daño aumenta o disminuye según el tiempo en que se deje actuar el producto. Con base en los objetivos planteados, los prismas del esmalte, las bandas de Hunter y los penachos adamantinos se abren o expanden, perdiendo su forma natural, generando inconformidades en el paciente, como, sensibilidad. Conclusión: A través de las imágenes proporcionadas por la microscopía electrónica de barrido y de acuerdo a los objetivos planteados, se determina que el detartrol crea afecciones en la parte interna y externa del esmalte, pues en las imágenes presentadas se denota que este producto, aunque depende de los lapsos de tiempo en la aplicación, provoca alteraciones en diferentes grados. Por ejemplo, se evidenció aumento de porosidad, lo que en la posteridad puede provocar sensibilidad dental. Sin embargo, mayor es el daño si se usa en un lapso de tiempo más largo, por ende, el profesional de odontología al usar este producto, debe hacerlo en un lapso de tiempo corto para evitar afecciones en el esmalte y su estructura.

Introducción

En la actualidad, la salud bucal se ha convertido en uno de los paradigmas más importantes dentro de la sociedad; por ello, resulta importante investigar acerca de lo que se puede ofrecer, no solo para satisfacer una necesidad estética, sino, para favorecer la salud dental.

En el campo de la odontología y todo lo respectivo de la misma, se ha dado a conocer el detartrol como un líquido de detartraje utilizado para el reablandamiento y solubilización parcial del cálculo antes de realizar una tartrectomía. Está compuesto por 20,00% de ácido clorhídrico, 0,75% de yodo excipiente hidroalcohólico. Al estar dotado de propiedades disolventes ataca al cálculo y lo reblandece, lo que permite su total eliminación. Junto a esto, detartrol colorea temporalmente las partes donde hay sarro, placa bacteriana, manchas extrínsecas etc. Lo que le permite al profesional un mejor control de la eliminación perfecta del tártaro (Dentaltix, 2019).

De acuerdo a lo anterior, en esta investigación, se evalúa, cuál es la reacción que provoca el detartrol sobre el esmalte, bandas de Hunter-Schreger y Penachos adamantino o de Linderer ya que es importante la protección constante del esmalte dental, debido a que este es un casco protector que a los dientes de posibles fracturas (Gómez y Campos, 2002, p. 276).

Para cumplir con este objetivo, las piezas dentales expuestas, se analizan mediante la microscopía electrónica de barrido.

El propósito de esta investigación es brindar al campo de la odontología datos precisos acerca de este nuevo producto que empieza a circular y hacer parte de los insumos odontológicos y de esta manera dar a conocer el impacto que tiene sobre la estructura dental, determinando la confiabilidad o desventajas que puede traer detartrol para el oficio odontológico. Dicho esto, esta investigación consta de la revisión literaria de otros trabajos relacionados; de la puesta en contexto de algunos conceptos bases para entender la estructura dental del diente, de la presentación de los resultados arrojados de acuerdo a la metodología usada y finalmente la presentación del impacto que tiene detartrol para el oficio del profesional en odontología.

Por último, este trabajo constituye un aporte importante al campo del conocimiento de la estomatología, ya que aún no se cuentan con investigaciones que den cuenta del funcionamiento de detartrol en el esmalte dental.

Antecedentes

Detartrol es un producto nuevo en el campo de la odontología, su número de registro invima DM-0003514 le establece cierto rango de confiabilidad para empezar a ser usado en todos los campos relacionados con la salud oral (Minsalud, 2019).

Aunque hasta hoy no se conozca mucho sobre detartrol; se puede relacionar con el ácido clorhídrico; producto que ha venido funcionando como removedor de anomalías dentales y del cual sí existen antecedentes que determinan que funciona como blanqueador de piezas dentales. Dicha relación se debe a que ambos productos tienen similitudes en sus usos. No obstante, el detartrol es un producto totalmente autorizado por invima y por ende, se puede disponer de él sin problema alguno (Minsalud, 2019: 1).

De acuerdo a lo expuesto, en la revisión de la literatura sobre el ácido clorhídrico se encontró que Fragoso, Jackson, Ovalle, Cuarirán y Gaitán (1997), realizaron un trabajo de investigación para dar cuenta de la efectividad del ácido clorhídrico en piezas con fluorosis dental. Dicho estudio se realizó con 16 pacientes con fluorosis dental. Se pusieron a prueba 96 dientes (superiores y anteriores) de los cuales 51 dientes fueron sometidos al ácido anteriormente expuesto y se determinó que hubo un cambio de color en el 100% del diente, lo que afirma la efectividad del ácido clorhídrico para desmanchar piezas dentarias con fluorosis. Así mismo, respecto al tema, se han elaborado diversos estudios que dan cuenta de la efectividad de este producto. En tal sentido, Einer Villareal, Ángel Espias, Luis Sánchez y José María Sampaio (2005), realizan un estudio, en el que se explica que mediante la técnica

de microabrasión, utilizando una pasta de ácido clorhídrico al 6,6%, se evidencia una insignificante remoción del esmalte dental. Sin embargo esta técnica funciona como blanqueador dental satisfaciendo las necesidades estéticas de los pacientes y mediante esta, se evaden procedimientos terapéuticos o restauradores que apuntan a la estética dental. Para poder determinar lo anterior, realizaron este estudio con un paciente varón de 38 años el cual presenta caries y gingivitis en diversos grados. Una vez realizado el procedimiento, se concluyó que:

El método de microabrasión de esmalte, aquí descrito, resulta ser muy eficaz en la remoción de cantidades insignificantes de esmalte, pero su uso debe ser racional, específico y prioritario en casos de descalcificación superficial. No obstante, defectos o lesiones de mayor profundidad a las descritas, deberán ser tratadas con técnicas restauradoras alternativas (Villareal et al. 2005, p. 15).

Por otro lado, Martina M Neváres et al. (2015). Realizan un artículo donde dan cuenta del tratamiento que se le debe dar a las manchas ocasionadas por opacidades. Para este procedimiento, los autores expresan que se trabajó con un niño de 13 años el cual presentaba una fluorosis de nivel 6, el cual manifiesta inconformidad por su apariencia dental. Para dicho tratamiento, se eligió la técnica de micro abrasión con ácido clorhídrico al 18% sin instrumentos rotatorios ni abrasivos. Los resultados de este tratamiento establecieron que hubo un cambio favorable, pues las manchas parduscas desaparecen en un 100%. Y el paciente queda totalmente satisfecho. Por ello, en la misma línea de investigaciones encontradas, se halló que en el año 2012, se estudió un caso clínico a un paciente con opacidades. El propósito de esta investigación, principalmente es dar a conocer “los alcances y limitaciones de la terapia combinada de macro y microabrasión más blanqueamiento dental para el tratamiento estético de la fluorosis dental de intensidad

moderada” (Uzcategui y Pachas, 2012, p. 54). Para el cumplimiento de los objetivos estipulados, se propuso trabajar con una técnica para “la eliminación mecánica y quimicomecánica de la capa más externa de esmalte dental utilizando instrumental diamantado rotatorio (macroabrasión) y la microabrasión dental superficial con ácido clorhídrico al 6,6% acompañada con partículas de carburo de silicio” (54). De acuerdo a este estudio se determinó que la combinación de estas dos técnicas es efectiva para realizar blanqueamientos dentales de una forma más conservadora, cuidadosa y económica. Lo anterior determina que en este caso, el uso del ácido clorhídrico deja resultados satisfactorios para el profesional de odontología y para el paciente.

En el mismo sentido, Rita Chávez Pérez (2014), presenta un caso clínico; un paciente con fluorosis dental, al cual se le realiza un blanqueamiento con ácido clorhídrico al 12% en combinación con la micro abrasión y el sellado final del esmalte con adhesivo autograbante. De acuerdo a lo anterior, se pudo concluir de manera positiva, puesto que el grado de pigmentación de la pieza dentaria a la que se le aplicó el ácido clorhídrico disminuyó notoriamente. Para llegar a este resultado, se tuvo que hacer la aplicación de ácido durante dos sesiones. En la primera sesión, el resultado no fue satisfactorio, en la segunda se obtuvo el resultado anteriormente descrito y se demostró que la paciente no presentaba sensibilidad pos tratamiento (Chávez, 2014).

Teniendo en cuenta las investigaciones ya mencionadas, se da por hecho que el ácido clorhídrico es un componente de gran eficacia en la remoción de manchas en aquellas piezas dentales que padecen fluorosis, pues así lo reafirman Stefanía Olmedo (2015), en su tesis de pregrado, cuyo propósito es corregir “los efectos producidos por la fluorosis de grado leve en el esmalte dental mediante la técnica de microabrasión con ácido clorhídrico” (Olmedo,

2015, p. VII). Además de lo mencionado anteriormente, el objetivo general de esta investigación consistía en demostrar que el tratamiento de fluorosis de grado leve con abrasión, mediante la aplicación de ácido clorhídrico en los pacientes que asisten a la unidad de servicio odontológico de la UNACH, en el periodo comprendido de febrero a julio de 2015 era totalmente eficaz (Olmedo 2015). Para cumplir con los objetivos expuestos, dentro de la muestra se tomaron cuatro piezas dentales anterosuperiores. De esta manera, en los resultados se pudo concluir que: “Al utilizar un producto de ácido clorhídrico al 6,6% de la casa comercial ULTRADENT los resultados con cuatro aplicaciones fue totalmente satisfactorio al eliminar las manchas de fluorosis leve” (26).

Por último, en cuanto a la revisión de antecedentes para esta investigación, en el año 2018, Yinet Gallego y Nicolás Noreña, estudiantes de la Universidad Antonio Nariño, realizaron una investigación, cuyo propósito, como lo sustentan los autores, fue analizar el efecto que tiene un agente a base de ácido clorhídrico (Detartrol) sobre el esmalte dental. Además de esto, se buscaba evidenciar si una vez aplicado el agente, se presentaban cambios morfológicos en la superficie dental. Respecto a esto, Gallego y Noreña concluyeron que:

1. El ácido clorhídrico causó alteración en la microestructura del esmalte aumentando su rugosidad.
2. A medida que aumentó el tiempo de aplicación del ácido clorhídrico se generó mayor cambio de la morfología de los prismas del esmalte.
3. El tiempo de uso con menor daño fue el de 15 segundos.
4. La saliva cumple función de protección de la corona ante la posible disolución por un ácido, remineralizando el esmalte que fue levemente dañado con la aplicación del ácido clorhídrico durante 15 segundos.

5. El tiempo de uso de 30 segundos, produce alteración moderada de la superficie del esmalte con pérdida de sustancia de patrón de erosión tipo 2 y el de 60 segundos produce alteración severa o de patrón 3.
6. La saliva no restablece las características iniciales del esmalte en los grupos de 30 segundos y 60 segundos de aplicación de ácido clorhídrico. (Gallego y Noreña, 2018, p. 57).

Hasta este entonces, las diferentes investigaciones realizadas con base de ácido clorhídrico, han demostrado que este es un producto que puede ser usado dentro del campo de la estomatología, puesto que funciona como removedor de manchas causadas por fluorosis en su mayoría, y como removedor de machas superficiales presentes en las piezas dentarias. Así, este agente, promueve la estética dental evitando el uso de métodos menos saludables y más costosos.

Desde lo anterior, se puede concluir que todos los estudios presentados anteriormente se relacionan directamente con las funciones del producto detartrol, por ello, cada uno de estos contribuye a esta investigación puesto que el ácido clorhídrico, es un componente que hace parte de detartrol, lo que indica la posibilidad de encontrar buenos resultados con este nuevo producto como ya lo fueron encontrados con el ácido clorhídrico.

Marco teórico

Evaluación in vitro

Hablar de una evaluación in vitro, es hacer referencia a la realización de un experimento con partes de un organismo vivo, pero fuera de él. Esto quiere decir, que el estudio de determinado objeto, en este caso, que son dientes, se hace fuera de la boca del paciente. Sin embargo, se tienen en cuenta una serie de pasos explícitos en la metodología, los cuales permiten que el diente una vez extraído de la cavidad bucal tenga un lapso de vida en el que se realiza el estudio para determinar las reacciones que el detartrol produce sobre el esmalte dental y su estructura.

Para esta investigación se determinó realizar una evaluación in vitro, porque esta, al estar distanciada del sujeto portante del objeto de estudio, hace que sea más seguro trabajar sin exponer al paciente a daños o alteraciones que generen inconformidades al odontólogo o al paciente. In vitro, durante los últimos años se ha reconocido como una técnica de fecundación que consiste en la unión de dos células (óvulos y espermatozoides), en un recipiente de vidrio, el cual lleva un respectivo proceso para la fecundación (San Moreno, 2016). No obstante, la evaluación in vitro, en este caso, no tiene relación con lo anterior, puesto que se trata de un experimento enfocado en un tejido (esmalte dental) y su estructura, con el propósito de determinar cómo reaccionan estas partes al ser expuestas a un químico y con la plena satisfacción de no alterar la salud o bienestar de un paciente que acude al servicio de odontología. Para ser un poco más precisos, la evaluación in vitro permite trabajar con dientes extraídos, sin exponer a detartrol el resto de la cavidad bucal de un paciente.

Retomando lo anterior, para este estudio, la evaluación *in vitro* consiste en separar el órgano dental de la boca del paciente y proceder a darles las condiciones físicas y químicas que favorezcan su desarrollo normal, por lo menos durante se realiza el estudio. Por ello, en consonancia con todo lo expresado, Patricia San Moreno (2016), publica un archivo en diferentes formatos, en los que la autora afirma parte de lo dicho; pues según San Moreno, *in vitro* es una técnica que se usa para hacer determinado experimento generalmente en un tubo de ensayo o en un ambiente controlado, pero fuera del organismo vivo. Así mismo, según la autora: “este tipo de investigación apunta a describir los efectos de una variable experimental en un subconjunto de las partes constitutivas de un organismo. Tiende a enfocarse en órganos, tejidos, células, componentes celulares, proteínas y/o biomoléculas” (San Moreno, 2016, s.p). De la misma manera en este archivo se expresa que una de las ventajas de este método es que permite un enorme nivel de simplificación lo que admite que el investigador pueda centrarse en un pequeño número de componentes, en este caso como las bandas de Hunter, los penachos adamantino o de Linderer, las prismas del esmalte y el esmalte dental como tal.

Algunos ejemplos de experimentos con la técnica *in vitro* son: fertilización *in vitro*, purificación de proteínas, diagnóstico *in vitro*. Entre otros.

Una vez aplicada esta técnica, el investigador debe ser muy cuidadoso para hacer la interpretación de los resultados, puesto que a veces pueden darse respuestas erróneas acerca de organismos y biología de sistemas (San Moreno, 2016).

Detartrol

Detartrol es un producto que de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas básicas, es de forma líquida, color marrón, cuyo olor es penetrante y no tiene un umbral olfativo determinado. Este producto no es autoinflamable ni explosivo; sin embargo, pueden formarse mezclas explosivas de vapor/ aire (Septodont, 2012). De acuerdo con lo anterior, es un producto que debe contar con ciertas instrucciones de manejo, para que su aplicación no cause problemáticas sobre el objeto. Puesto que este químico contiene ácido clorhídrico concentrado que ayuda a la remoción de cálcul;, por tanto, una vez aplicado sobre la pieza dental, debe dejarse durante 30 o 60 segundos e inmediatamente neutralizar o lavar con agua ordinaria. Después del procedimiento se puede aplicar un recubrimiento especial en los dientes para evitar las sensaciones de sensibilidad (Portnov, 2018). No obstante, estas indicaciones para el uso de detartrol, no son las únicas, puesto que cada profesional de la salud oral, que haga uso de este, debe conocer que el tiempo máximo que se debe dejar este producto en el diente es de 60 segundos, pero puede manejar otras técnicas de limpieza para el producto, de manera que hagan mejor su trabajo y evite daños en la estructura dentaria.

En relación a lo dicho, la ESE departamental Solución Salud del departamento del Meta, Colombia (2014), de acuerdo con su tabla de clasificación de riesgo; establece que detartrol es un producto de riesgo I, que hace referencia a: “dispositivos médico [...] no destinados para proteger o mantener la vida o para un uso de importancia, especial en la prevención del deterioro de la salud humana y que no representan un riesgo potencial” (p.5). Siendo así, esta sustancia sí puede ser usada dentro del campo de la estomatología ya que su uso, como es el caso de esta investigación, está destinado a obtener conocimiento que revele cuál es el efecto de este químico sobre el esmalte, los prismas del esmalte, las bandas de Hunter- schereger y

los penachos adamantinos o de linderer y así corroborar cuáles son los cambios en la estructura del esmalte para poder concluir si su aplicación es tolerable o intolerable. Una vez planteado lo anterior, se deduce que sí el producto no afecta dicha estructura, sirve para mantener la estética dental y así, remover algunas manchas o problemas superficiales de los dientes.

Por otro lado, retomando a Portnov (2018), quien reconoce que el uso de este producto u otros que sirvan para limpiar la placa endurecida de los dientes, tienen unas ventajas y unas desventajas definidas de la siguiente manera:

Primero, este procedimiento es completamente indoloro. El proceso no produce ningún sonido aterrador, no siente ninguna presión sobre las encías, mientras que el cálculo se ablanda y se retrasa fácilmente detrás del diente. En segundo lugar, el procedimiento requiere un mínimo de tiempo, por lo que esta opción es adecuada para personas que no toleran categóricamente las consultas dentales. En tercer lugar, los ácidos afectan el esmalte dental, blanqueándolo por 2-3 tonos, y si existen manchas por fumar o tomar café, entonces el método químico para eliminar el cálculo, aliviará perfectamente este problema. Bueno, en cuarto lugar, este es un bajo costo de este método. Al parecer, de lo anterior, podemos concluir que, probablemente el método químico para limpiar los dientes de la placa blanda endurecida, esta es la forma ideal. Pero en cada barril de miel, desafortunadamente, hay una mosca en la pomada, que discutiremos a continuación.

La desventaja del método químico para eliminar el cálculo es solo uno, pero es muy significativo. El hecho es que los ácidos reaccionan muy agresivamente al esmalte de los dientes, eliminando los iones de calcio y flúor, destruyendo por completo la capa protectora de la superficie del diente. El esmalte dental se vuelve sensible y poroso y cualquier sustancia agresiva como agua caliente y fría, alimentos dulces y salados pueden causar dolor severo. Por lo tanto, la aplicación de productos químicos requiere gran cuidado y estricta observancia del tiempo de acción. El método químico de limpieza de los dientes no se puede utilizar para eliminar una placa blanda en los espacios interdentes, ya que no interfiere con el efecto de los ácidos sobre el esmalte (Portnov, 2018).

De acuerdo a las desventajas planteadas por el autor, se puede concluir que esta investigación busca determinar si el detartrol produce daños en la estructura del esmalte; si los produce, explicar de qué tipo son; además de evidenciar las ventajas y desventajas del producto y finalmente definir si es un producto que se pueda usar dentro del campo de la odontología.

Componentes de detartrol.

Ácido clorhídrico: la fórmula de este componente es (HCL). Es un corrosivo fuerte que se usa comúnmente como reactivo de laboratorio. También se conoce como ácido muriático y se forma disolviendo cloruro de hidrógeno en agua. Este ácido, es incoloro y se ha usado en diferentes compuestos orgánicos tales como el dicloroetano y cloruro de vinilo para PVC. También se utiliza en la producción de otros productos orgánicos como el bisfenol, el cual es utilizado en diferentes productos farmacéuticos. Así mismo se usa para la producción de compuestos inorgánicos como el cloruro de polialuminio, y el cloruro de hierros, que se utilizan como agentes de coagulación y floculación en la producción de agua. También es un compuesto que sirve para limpiar hierro, cobre y latones, sin embargo debe ser bien manipulado, ya que es altamente corrosivo. De acuerdo a lo anterior, el ácido clorhídrico no se puede ingerir, ya que podría causar problemas de salud como gastritis, quemaduras estomacales, necrosis y otras (Unam, 2016). Además de esto, si el ácido hace contacto con los ojos, produce inflamación y afecciones en la córnea y por otro lado puede producir problemas respiratorios si es inhalado (Anónimo, 2019).

Etanol: el etanol también es llamado alcohol etílico o “alcohol vínico y alcohol de melazas, es un líquido incoloro y volátil de olor agradable, que puede ser obtenido por dos métodos principales: la fermentación de las azúcares y un método sintético a partir del etileno” (Tellez y Cote, 2016, p. 33). Además de esto, los doctores manifiestan que ingerir esta sustancias en grandes cantidades, puede ser tóxico para la salud.

Yodo: su fórmula es (NIH).

Elemento químico de número atómico 53, masa atómica 126,904 y símbolo I; es un no metal halógeno sólido, de color negro azulado, reactivo, que al calentarse desprende vapores violetas de olor fuerte; se encuentra en compuestos en el agua de mar, en el suelo, en las rocas y en las algas y otros organismos marinos, además de ser un oligoelemento de una hormona de la glándula tiroides que afecta al crecimiento y a otras funciones metabólicas (Anónimo, 2019).

Esmalte

La estructura dentaria, de acuerdo a lo expuesto por la doctora Janet Sandoval (2019), está compuesta por tejidos duros y blandos. Los primeros comprenden el esmalte, el cemento y la dentina; los segundos hacen referencia a la pulpa dentaria. De acuerdo a esto, el esmalte está compuesto por 2,3% de agua, 1,7% de materia orgánica, 36,1 g de calcio, 17,3 g de fósforo, 3g de óxido de carbono y en pequeñas cantidades contiene Mg, Na, K, F, S, Al, Cu, Zn, Li, Se, entre otros. Por tanto, el esmalte es un tejido calcificado duro; traslúcido, de color blanco amarillento que recubre la corona de los dientes.

En relación a lo dicho, el diente realiza funciones de dureza demasiado exigentes; entonces, el esmalte al tener componentes mineralizados, ayuda a que estas funciones sean realizadas en la mayoría de casos evitando fracturas dentarias; de ahí la importancia de proteger este

casco de protección. “Estudios recientes establecen los valores promedios de dureza del esmalte en dientes permanentes entre 3,1 y 4,7 GPa” (Gómez y Campos, 2002, p. 276).

En otros casos, se ha dicho que el esmalte no es un tejido: “ Ya que no posee células dentro de la sustancias mineralizada, sino más bien es un casco que da protección al resto de los tejidos que conforma el diente, es llamado también sustancia adamantina”.(Urla e Interiano, 2008,p. 1).

El esmalte está constituido por unidades llamadas prismas; esto es afirmado por el doctor Julio Cesar Urla y la doctora Ana María Interiano (2008); los autores afirman que esta es la sustancia más dura del cuerpo humano y está “constituida por millones de unidades estructurales básicas del esmalte llamadas prismas, las cuales son producidas por células de origen ectodérmico llamadas ameloblastos, formando un epitelio cilíndrico simple el cual secreta sustancias inorgánicas y poco material orgánico sin contenido colagenoso” (2008, p. 1).

De acuerdo a lo presentado como objetivo principal en esta investigación, se debe aclarar que aunque el esmalte es un casco protector de los tejidos que conforman el diente, no se han establecido los daños o desgastes que este puede sufrir si se expone a detartrol. A pesar de esto, los autores antes expuestos, determinan que “el esmalte sufre desgastes al entrar en contacto con agentes químicos, físicos o biológicos, sin poder regenerar, pero pueden remineralizarse con sales afines” (Urla e Interiano, 2008, p. 2). Es así que esta investigación busca de manera general aportar conocimiento con el que se pueda determinar si el uso de detartrol puede o no, ser usado, y si lo es, de qué manera hacerlo.

Una vez más, asegurando la pertinencia de esta investigación, Urla e Interiano, destacan que la estructura del esmalte:

se observa por medio de un microscopio óptico como bandas delgadas e irregulares en cortes longitudinales y en cortes transversales secciones ovoides irregulares o escamas de peces, por medio del microscopio electrónico se ha podido diferenciar bien la imagen del prisma (ojo de cerradura) con una cabeza y cola la cual se intercalan para formar el esmalte (2008, p. 4)

Esto afirma que el método usado en esta investigación para establecer los objetivos, es compatible, pues se trabajará mediante la microscopia electrónica de barrido y cortes transversales, tema que se abarca más adelante.

Retomando lo dicho en cuanto a lo relacionado con la dureza del esmalte, es válido describir que esta característica se presenta por el porcentaje elevado de matriz inorgánica, la que corresponde a un 95% y un porcentaje muy bajo de matriz orgánica representado en 0,36-2%. La matriz inorgánica del esmalte, está formada por sales minerales cálcicas en su mayoría de fosfato y carbonato. Además, se ha establecido que en las superficies del esmalte se encuentran elementos como el plomo, el zinc y el flúor. La matriz orgánica es de naturaleza proteica con un agregado de polisacáridos y en su composición química participa el colágeno que se sintetiza en odontoblasto, representando un 90% (Gómez de Ferraris y Campos, 2009). Así mismo, los mismos autores, en relación con las características del esmalte, el paciente y el profesional en odontología, deben tener en cuenta que el esmalte dental frente a una noxa, es decir, frente a un componente capaz de realizar daño, no puede repararse, puesto que no posee el poder regenerativo como sucede con otros tejidos del organismo. No obstante, aunque esto no vaya a reparar el esmalte, se pueden realizar procesos de remineralización (2002). Lo dicho, está en función de este trabajo, pues se busca como objetivo general,

determinar cuál es la reacción de detartrol sobre el esmalte dental, esto teniendo en cuenta ciertos métodos para su aplicación.

Propiedades químicas del esmalte.

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, el esmalte dental, además de las propiedades físicas, también tiene propiedades químicas. Es así que está constituido por una matriz orgánica (1-2%), una inorgánica (95%) y agua (3-5%) (Gómez de Ferraris y Campos, 2009).

De acuerdo a lo planteado por la doctora Gómez y el doctor Campos (2002), la matriz orgánica es el componente más importante por su naturaleza proteica. Es así que en esta matriz, se han encontrado distintas proteínas con diferentes pesos moleculares y propiedades, entre las que se destacan las siguientes:

Las amelogeninas: “estas son moléculas hidrofóbicas, fosforiladas y glicosiladas de 25kDa, ricas en prolina, glutámico, histidina y leucina” (2002, p. 278). Estas son las más abundantes, se encuentran en un 90% desde el desarrollo del esmalte y van disminuyendo a medida que se da la maduración del mismo.

Las enamelinas: estas moléculas son ricas en serina, aspártico y glicina. Además, son hidrofílicas, glicosiladas; se ubican en la periferia de los cristales formando proteínas de cubierta. Están presentes en un 2-3% de la matriz orgánica (Gómez de Ferraris y campos, 2002).

Las ameloblastinas o amelinas: “se localizan en las capas más superficiales del esmalte y en la periferia de los cristales. Representa el 5% del componente orgánico” (2002, p. 278).

La parvalbúmica: esta es una proteína que se puede identificar en el polo distal. Su función tiene que ver con el transporte de calcio del medio intracelular al extracelular. En tal sentido, también a nivel de proteínas está **la tuftelina**, que es la proteína de los flecos y al iniciar el proceso de formación del esmalte, se localiza en la zona de unión amelodentinaria. Representa el 1-2% del componente orgánico (2002).

De acuerdo con lo anterior, el esmalte dental tiene una matriz orgánica compuesta por las proteínas ya especificadas. Además, se compone de una **matriz inorgánica:** “que está constituida por unas sales minerales que permiten el proceso de cristalización que convierte esta masa mineral (Matriz inorgánica) en cristales de hidroxiapatita. Estas sales son básicamente de fosfato y carbonato” (2002, p. 278).

Desarrollo del esmalte (amelogénesis).

Como ya se ha explicado en párrafos anteriores, el esmalte dental está conformado por una matriz orgánica, de cuya secreción se encargan los ameloblastos. Esta célula durante la formación del germen dentario (órgano del esmalte, la papila y el saco), atraviesa por una serie de etapas, en las que presenta cambios funcionales y estructurales que dependen de la actividad celular, de acuerdo a los procesos de formación o maduración del esmalte. Esto indica, que para el desarrollo del esmalte, el ameloblasto debe atravesar cuatro etapas

correspondientes a pre secreción, secreción, transición y maduración (Cuéllar y Postovrh, 2016).

En relación a lo anterior, la etapa pre secretoria, es denominada de esta manera porque antes de la formación mineral se requiere la deposición de predentina por los odontoblastos en la futura unión amelodentinal; la etapa secretoria se caracteriza, porque es en este momento en que los preameloblastos se transforman en células secretoras diferenciadas y especializadas que han perdido la capacidad de hacer mitosis. Estas células contienen mitocondrias y complejo de Golgi que está distribuido por toda la célula, en especial en el polo proximal. Además presenta vesículas llamadas cuerpos ameloblásticos las cuales son formaciones de tipo granular, que preceden a la matriz orgánica del esmalte. Una vez los ameloblastos han migrado hasta el polo proximal, se liberan contra la dentina formada y así se forma la primera capa del esmalte, denominada esmalte aprismático. En esta misma línea, los ameloblastos se alejan de la superficie de la dentina y se forman los procesos de Tomes que indican la formación de cristales; así, el ameloblasto produce cuatro proteínas diferentes y la secreta en la matriz del esmalte. Tres de estas proteínas son estructurales (La amelogenina (AMELX) representa un 80-90% de la matriz orgánica, y la ameloblastina (AMBN) y enamelinina (ENAM) representan el 5% y 3-5% respectivamente) y la última es proteinasa que es metaloproteinasa de matriz-20 (MMP-20, enamelinina), que está en cantidades variables (Barrancos Julio y Barrancos Patricio, 2006).

Una vez se finaliza la etapa secretoria se alcanza el espesor total de la capa del esmalte. Lo anterior da inicio a la transición, que depende del diente; en esta etapa el ameloblasto reduce su tamaño y aumenta su diámetro transversal y complejo de Golgi, el proceso de

Tomes desaparece y se forman micro vellosidades e invaginaciones tubulares en el polo proximal que permiten tener la capacidad de absorber y eliminar agua y matriz orgánica del esmalte lo que facilita el aumento de componente orgánico y la transformación de un esmalte maduro. En la etapa de transición muere el 25% del ameloblasto y en la etapa de maduración muere el otro 25%. Cuando el esmalte ya está maduro, el ameloblasto entra en estado de regresión, en el que se fusiona con el resto de las capas del órgano del esmalte y esto forma al epitelio reducido el esmalte cuya función es la protección del esmalte (Cuéllar y Postovrh, 2016).

Estructura secundaria del esmalte dental o tejido adamantino.

Estas hacen referencia a variaciones de mineralización que se presentan desde el amelogénesis del esmalte, hasta que este cumple con todo su proceso de formación. Desde esto, se pueden mencionar las siguientes estructuras secundarias:

Bandas de Hunter: las bandas de hunter, como su nombre lo indica, son bandas claras y oscuras. Las claras son llamadas parazona y las oscuras diazona. Estas se originan en el borde amelodentinario. Estas bandas, de acuerdo a los doctores Julio y Patricio Barrancos: “se originan por diferencia de fase entre dos hileras adyacentes de prismas” (Barrancos, Julio y Barrancos, Patricio, 2006, p. 264).

Estrías de Retzius: son líneas de crecimiento que se ubican en los prismas del esmalte; en palabras del doctor Ulrich Welsh y el doctor Johannes, las estrías de retzius:

Corresponden a líneas de crecimiento en los prismas del esmalte, las que en cada persona poseen un patrón individual y por lo tanto se investigan en criminalística. En el material sometido a desgaste transversal cursan en sentido perpendicular a la superficie mientras que en los desgastes longitudinales son paralelas a ella. Vistas al trasluz las estrías son

parduscas y tienen espesores variables. La distancia entre estrías contiguas oscila entre 5 y 150 um (Weish y Sobotta, 2006, P. 348).

Es posible que estas se den por una posible interrupción o perturbación de la calcificación.

Penachos de Linderer: los penachos adamantinos o de linderer; pueden definirse como unas pequeñas grietas que se presentan en el esmalte, también son llamadas fallas geológicas. Estas pueden estar o no presentes en el esmalte. Sin embargo para ser más precisos en cuanto a la definición de esta parte de la microestructura del esmalte dental, tomamos como referencia el libro *Operatoria dental: integración clínica*, en el que se indica qué: “los penachos de linderer se encuentran en mayor número debajo de superficies que tienen una convexidad más pronunciada. No cruzan todo el esmalte sino apenas un tercio de su grosor [...] su forma como su recorrido son muy irregulares” (Barrancos, Julio y Barrancos, Patricio, 2006, p. 264).

Microscopia electrónica de barrido

La microscopia electrónica de barrido, es un instrumento óptico de alta resolución, que permite ver de manera completa y específica mínimas partículas, de las cuales recoge energía y transforma en imágenes (San Juan, 2011). De esta manera, al trabajar con microscopia electrónica de barrido, es posible observar cada una de las microestructuras presentes en el esmalte dental. Este instrumento arroja imágenes en las que es posible evidenciar de manera precisa la forma de un objeto analizado por este medio y los cambios que puede devenir, si en eso consiste el estudio.

En esta investigación la microscopía electrónica de barrido, es uno de los métodos que proporciona con más exactitud las imágenes de cómo están constituidas cada una de las microestructuras del esmalte dental y mediante las imágenes proyectadas, se evidencian los cambios que tuvieron una vez expuestas al componente químico de tartro.

Además de lo anterior, según Miguel Ipohorski, doctor en física y Patricia B. Bozzano, doctora en ciencia y tecnología (2013) el microscopio electrónico de barrido comenzó a desarrollarse aproximadamente en 1960 y ha sido un instrumento que con el transcurso del tiempo ha venido mejorando, de manera que proporciona datos más reales y precisos sobre aquellas estructuras que es imposible ver a partir de la dimensión del ojo. Para hacer uso de la microscopía electrónica de barrido, debe tomarse en cuenta que el material a analizar, sea una pieza conductora de electricidad que debe estar limpia, seca y tener resistencia al alto vacío del instrumento. Si el material no es un conductor eléctrico se recubren las muestras con una capa metálica.

Así mismo, Carlos San Juan, explica que las imágenes proporcionadas por la microscopía electrónica de barrido son obtenidas mediante señales emitidas por las muestras; en este caso el diente. Así, a medida de que el haz de electrones transita, se va formando la imagen. Sin embargo, lo obtenido no forma una imagen real del objeto de análisis, sino que construye una imagen virtual del objeto de estudio a partir de algunas de las señales emitidas por la muestra (San Juan, 2011).

De acuerdo a lo anterior, a modo de conclusión respecto a la imagen proporcionada por este instrumento se dice que:

La imagen se visualiza en un tubo de rayos catódicos donde las bobinas de deflexión del haz están sincronizadas con el barrido del haz de electrones en el microscopio. Modulando la intensidad del haz del tubo de rayos catódicos se obtiene finalmente un registro punto a punto en la pantalla que es precisamente la imagen electrónica proporcionada por el microscopio. Actualmente la visualización se realiza en la pantalla de una computadora (Ipohorski y Bozzano, 2013, p. 46).

En relación a los objetivos planteados en esta investigación, la microscopía electrónica de barrido permite en constancia de las imágenes proporcionadas, apreciar el grado de tolerancia o aceptación que tiene el esmalte y su estructura cuando es sometido a un componente químico como detartrol. Además este instrumento, por su capacidad óptica permite evidenciar cuál es la reacción que produce detartrol sobre las Bandas de Hunter, los penachos adamantinos y los prismas del esmalte.

De esta manera, la microscopía electrónica de barrido ha sido un instrumento utilizado en investigaciones similares a la presentada. Tal es el caso de la investigación realizada por Yinet Gallego y Nicolás Noreña (2018), quienes definen que la microscopía electrónica de barrido tiene una gran capacidad para ver las pequeñas estructuras del esmalte, lo que permite una mayor resolución de la imagen y de esta manera estudiar determinar con claridad las estructuras bases de este trabajo de investigación.

Finalmente, es válido aclarar que este instrumento, internamente está constituido por unos detectores que recogen la energía y la transforman en imágenes de alta resolución e imágenes de poca, pero con mayor contraste para obtener la topografía de la superficie (San Juan, 2019).

Cortes transversales

Los cortes transversales se realizan por medio de un instrumento cortante rotativo. Este procedimiento consiste en realizar como su nombre lo indica, cortes delgados de la pieza dental, de manera que una vez llevados a la microscopía electrónica de barrido, pueda observarse hasta qué profundidad incidió el control en el esmalte y si hubo alteraciones.

Los cortes transversales se realizan con una microcortadura con disco diamantino en cualquier dirección. Para el caso de esta investigación, los cortes se realizaron de manera transversal vestibulo palatino, con el objetivo de mirar el espesor del esmalte y su estructura en profundidad. Es decir, que a partir de los cortes transversales se puede evaluar la penetración de un agente químico en la estructura del esmalte dental a nivel interno y externo.

Los cortes, en relación con el esmalte dental, pueden ser delgados, de manera que se puedan evidenciar los prismas, de modo lateral y el tipo de grabado de acondicionamiento que en ellas hay, mediante un instrumento óptico. Además de eso, se pueden realizar cortes finos en la parte vestibular, que permiten el análisis mediante la microscopía electrónica de barrido.

Es recomendable que los cortes se hagan con agua destilada para que la superficie del esmalte no sea alterada ni contaminada. De esta manera, se puede observar la porosidad que se genera con cada uno de los tratamientos a los que es sometido el esmalte y su estructura.

Como se ha dicho anteriormente, el corte transversal permite describir al diente en toda su estructura. Incluso, a través de un corte se puede determinar si el esmalte dental padece

algunas patologías. Sin embargo, Se debe tener en cuenta, que la realización de estos cortes se deben hacer a una velocidad de máximo 500 revoluciones por minuto.

Planteamiento del problema

Detartrol es un producto que según el manual de insumos y dispositivos odontológicos proporcionado por colombiana de salud S.A, en su última versión de marzo de febrero de 2016, está clasificado en el rango de riesgo IIA, lo que da por sentado que es un dispositivo médico de riesgo moderado (Colombiana de salud S.A, 2012).

Al hacer uso de este producto, que va directamente al diente, se hace contacto con el esmalte dental, las bandas de Hunter-Schreger y los penachos adamantinos o de Linderer.

Los tres conceptos nombrados anteriormente; el esmalte, es el componente más duro del cuerpo humano formado por prismas altamente mineralizados y cristales de hidroxiapatita dentro de una matriz orgánica que también se le denomina material composito. El esmalte, es en otras palabras, un casco que protege el resto de los tejidos que conforman el diente; por tanto sufre desgastes al entrar en contacto con algunos productos químicos, físicos o biológicos; en este caso, el esmalte no se regenera pero se puede remineralizar con sales afines. Por otro lado, las bandas de Hunter-Schreger están ubicadas en la cuarta o quinta parte interna del esmalte y se observan como bandas claras y oscuras. La banda clara se conoce como parazona y la oscura como diazona. Estas bandas, al estar ubicadas dentro del esmalte dental, también podrían tener cambios relacionados con los diferentes químicos. En el mismo sentido, los Penachos adamantinos o de Linderer, son una estructura semejante a la

micro fisuras del esmalte, por tanto también están expuestas a las diferentes reacciones provocadas por algunos componentes.

Por lo expuesto anteriormente, la idea principal de este trabajo radica en brindar una solución a los diferentes problemas relacionados con placa bacteriana, sarro, manchas extrínsecas, tártaro calcáreo entre otras anomalías que se puedan corregir con detartrol, por eso, se hace necesario rastrear las posibles reacciones que se dan al hacer uso de este producto en algunos dientes centrales, premolares y terceros molares para identificar beneficios o desventajas causadas y a su vez, contrastar los dientes expuestos a detartrol con los que no lo fueron.

Como herramienta para llegar a este fin, se busca trabajar con un instrumento que permita identificar detalladamente los cambios que puedan presentarse, en este caso es la microscopía electrónica de barrido ya que esta nos permite observar detenidamente cada una de las características microscópicas que se producen luego de aplicar detartrol.

Como ya mencionamos anteriormente, este procedimiento por llevar a cabo nos lleva a querer investigar sobre los posibles beneficios o desventajas que trae consigo en detartrol para la salud bucal y por ende preguntarnos:

¿Cuáles son las reacciones que produce el detartrol en el esmalte, las bandas de Hunter Schreger y los penachos adamantinos o de Linderer?

Justificación

En primer lugar, esta investigación es de gran importancia, ya que a partir de ella se determinará cuáles son las ventajas y desventajas que tiene el uso de detartrol en algunos dientes centrales, premolares y terceros molares sanos, es decir, se identificará cuál es la reacción del esmalte, de las bandas de Hunter schereger y de los penachos adamantinos o de Linderer al ser expuestos a este químico, lo que nos mostrará si se presentan daños irreparables, sino se presentan o si para ser usado es necesario un manejo diferente al ya estipulado respecto al componente.

En segundo lugar, Detartrol es un compuesto químico que puede solucionar todos problemas de placa bacteriana, manchas amarillas, cálculos dentales, entre otras anomalías. Además es un producto que al ser aplicado no produce dolor y remueve afecciones en un tiempo suficiente para no causar incomodidad a nuestros pacientes. Casos de remoción de este tipo de afecciones ya han sido vistos, por ejemplo, Rita Chávez Pérez, en el año 2014 determinó que el ácido clorhídrico, componente de detartrol, es un producto efectivo para la remoción de manchas en pacientes con fluorosis leve. Así mismo los cambios que presenten los dientes sometidos a detartrol son observados mediante microscopia electrónica de barrido, la cual ya ha sido usada en otras investigaciones para evaluar dos materias primas cosméticas como restauradoras de la cutícula capilar, la cual permitió su diferenciación de forma rápida y así se identificó, gracias a la magnitud de proporción de la imagen de la SEM, cómo eran afectadas o rehabilitadas las estructuras de la fibra capilar cuando eran sometidas

a dos materias de restauración capilar diferente (Lee y Mora, 2010). La importancia de esto, se explica, puesto que al trabajar con el instrumento óptico SEM, se brindan resultados coherentes de la afección o tolerancia que tiene la estructura dental al producto de tratrol, lo cual es significativo para conocer si se debe y cómo llevar este químico al ámbito de la odontología.

Por último, es importante investigar sobre estos nuevos productos que pueden beneficiar a nuestros pacientes en todo lo relacionado con la salud oral; además en el campo de la odontología es importante evidenciar que producto acerta más con las necesidades de la comunidad y de esta manera brindar un mejor servicio, con mayor conocimiento y profesionalismo.

Objetivos

Objetivo general

-Identificar las reacciones que produce el detartrol sobre el esmalte dental, prismas del esmalte, bandas de Hunter-Sschreger y Penachos adamantino o de Linderer.

Objetivos específicos

- Describir cuáles son los cambios presentados después de la aplicación de detartrol.
- Exponer críticamente cuál es el grado de aceptabilidad e intolerancia al producto trabajado.

Metodología

- **Tipo de estudio:** Observacional- descriptivo
- **Población:** No aplica
- **Muestra:** 22 dientes. 7 centrales, 7 premolares y 6 terceros molares.

Criterios de inclusión:

- Dientes premolares, centrales o terceros molares con corona completa.
- Dientes premolares, centrales o terceros molares extraídos por tratamiento de ortodoncia o enfermedad periodontal.
- Dientes permanentes
- Dientes de personas adultas.

Criterios de exclusión:

- Premolares, centrales o terceros molares con caries.
- Premolares, centrales o terceros molares con corona incompleta o fracturada.

Descripción del procedimiento: (Toma de la muestra, Procesamiento de la muestra).

Para el análisis de esta investigación, se usó como instrumento, la microscopia electrónica de barrido, la cual permite estudiar detalladamente la estructura y superficie del esmalte dental, como los prismas del esmalte, las bandas de Hunter-Schereger y los penachos adamantinos o de linderer; lo que hace que de manera minuciosa se pueda observar cuál es la reacción que tiene cada una de las partes del esmalte nombradas al entrar en contacto con detartrol. De esta manera, se podrá explicar cuál es la reacción a este componente. Dicho esto, el procedimiento para el logro de los objetivos presentados, es el siguiente:

1. Se envió un consentimiento informado a los pacientes que se les extrajeron dientes, ya sea por motivos ortodónticos o enfermedad periodontal. Se tuvo en cuenta que estos dientes estuvieran dentro de los criterios de inclusión y que los pacientes autorizaran de manera voluntaria el acceso a ellos, para proceder a trabajar en esta investigación.

2. Recolección de la muestra: la muestra se recolectó de manera aleatoria en la clínica de adultos de la universidad Antonio Nariño, Sede Armenia. Una vez obtenidas las muestras en su totalidad, se realizó la limpieza de los dientes que presentaban remanentes de tejidos blandos, teniendo precaución de no afectar las coronas. La desinfección de la muestra se realizó con glutaraldehído, durante aproximadamente 10 minutos.

3. Teniendo en cuenta que luego de extraído el diente, si este se mantiene conservado, mantendrá su vitalidad el tiempo suficiente para poder realizar el procedimiento a través de la microscopia electrónica de barrido. Por ende los dientes fueron incorporados en recipientes herméticos que contenían suero fisiológico y se mantuvieron ahí, a una temperatura de 37° que permitió su conservación. Este suero fue cambiado semanalmente para evitar proliferación bacteriana.

4. Las muestras se dividieron en 2 grupos que equivale a 22 dientes en total, cada una de 11 dientes, a los cuales se les aplicó Detartrol por la parte superior vestibular por un tiempo determinado. Además, se debe tener en cuenta que el mismo tiempo que duró la aplicación del componente, es el mismo que se determinó para el enjuague de cada muestra con agua.

Del primer grupo, se le aplicó a 10 dientes el componente durante 60 segundos y se enjuagó por 60 segundos. No obstante, 5 de estos dientes fueron dejados en saliva durante 24 horas, para corroborar si por medio de esta existe la posibilidad de restauración.

Finalmente, a los 10 dientes se les realizó el corte transversal y se llevaron al microscopio electrónico de barrido, en el que se hicieron aumentos de 500x, 1.000x, 2.500x, 5.000x. Cabe aclarar que al dientes restante de este grupo no se les aplicó el Detartrol, pero se le realizó el corte para que a través de la comparación fuera posible evidenciar si hubo o no cambios en las estructuras.

Del segundo grupo, se le aplicó Detartrol a 10 dientes durante 15 segundos y se enjuagaron por los mismos 15 segundos; se dejaron en un recipiente con saliva artificial por 24 horas, se procedió a hacer el corte y se llevó al microscopio con aumento de 500x, 1.000x, 2.500x, 5.000x. El último diente, el número 11, se dejó en saliva artificial, igual que las otras muestras, pero, sin aplicarle detartrol. A este último diente también se le hizo el corte y se llevó al microscopio para evidenciar si hubo o no cambios en la estructura.

5. Una vez obtenidas las imágenes que proporciona la microscopía electrónica de barrido, se llevaron al histólogo, para poder analizar y dar cuenta de los cambios que se muestran en el estudio.

Resultados

Después de realizar cada uno de los procedimientos especificados en la metodología, se procede a realizar el análisis de las imágenes obtenidas mediante la microscopia electrónica de barrido, las cuales proporcionan datos respecto a cada uno de los grupos expuestos a detartrol, determinando qué:

Grupo control NO expuesto a detartrol, el cual fue dejado en saliva:

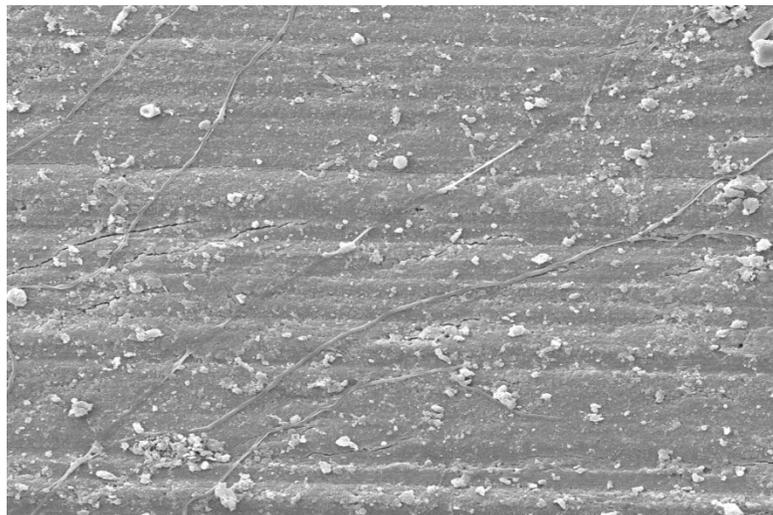


Figura 1. Esmalte dental en su forma natural. Microfotografía MEB (2500x)
Fuente: El autor

En esta imagen se puede observar un corte que no fue sometido a detartrol, en él, se observan ciertas fisuras, las cuales se presentan de manera regular, sin representar daños severos en el esmalte y su estructura.

Grupo 1. Expuesto a detartrol por 60 segundos:

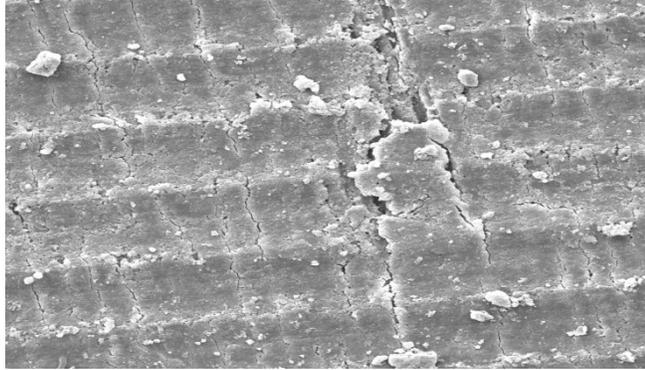


Figura 2. Detartrol en las bandas de hunter y Penachos adamantinos. Microfotografía MEB (2500x)

Fuente: El autor

Se observa material radiopaco compatible con el material objeto de estudio (detartrol), el cual se fija con mayor frecuencia en las fisuras del esmalte, penetrando en la estructura interna, haciendo contacto con las bandas de Hunters y los penachos adamantinos, donde se pueden observar alteraciones no regulares.

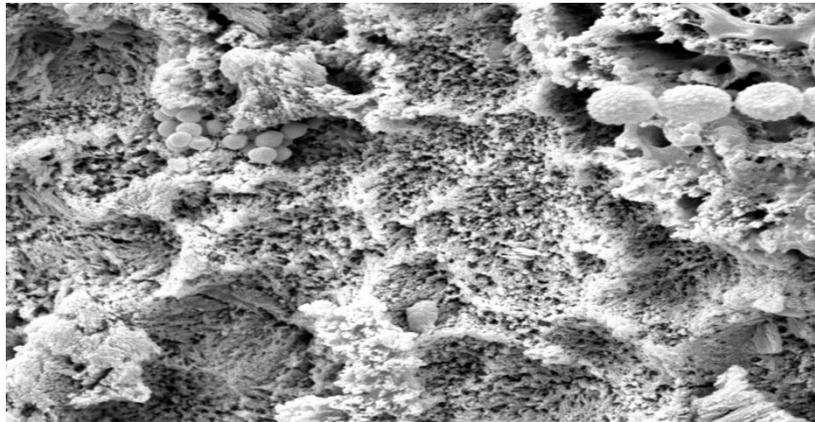


Figura 3. Detartrol en los prismas del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)

Fuente: El autor

En esta figura, se observan zonas radiolúcidas correspondientes con prismas del esmalte con características propias de un efecto generado por ácidos y depósitos en el margen de los prismas compatible con material de estudio (detartrol). Se evidencia expansión en los prismas del esmalte, lo que indica que al entrar en contacto con el producto, hay una alteración del estado natural.

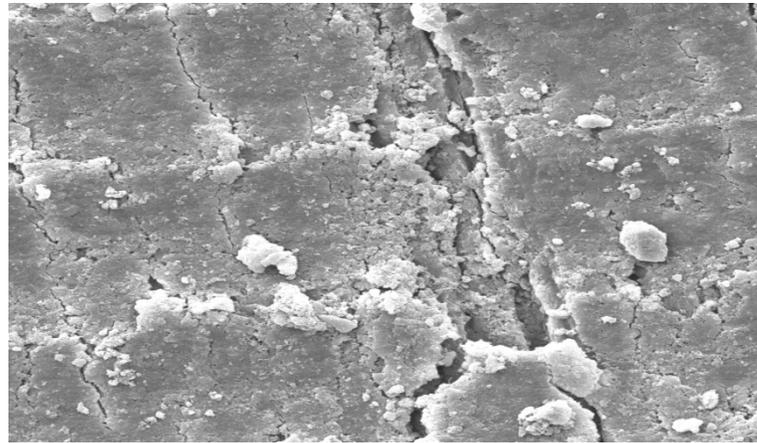


Figura 4. Fracturación del esmalte. Microfotografía MEB (5000x)
Fuente: El autor

En esta imagen, al igual que en la anterior, se observa el mismo material opaco compatible con detartrol; sin embargo, en esta figura se detecta que al hacer contacto con la fisura, esta se expande, provocando mayor fracturación del esmalte y un aumento significativo de porosidad, debido al ácido del detartrol, lo que se puede deducir como pérdida del esmalte.

Subgrupo 1. Expuesto a detartrol por 60 segundos, posteriormente a saliva:

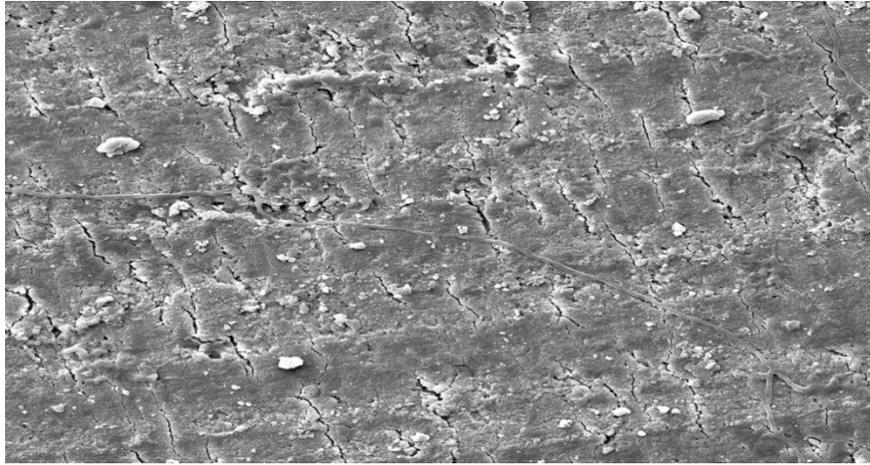


Figura 5. Detartrol en las fisuras del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)
Fuente: El autor

Se observa material radiopaco compatible con el material objeto de estudio (detartrol) el cual se fija con mayor frecuencia en las fisuras del esmalte, lo que indica aumento de tamaño en las grietas regulares del esmalte.

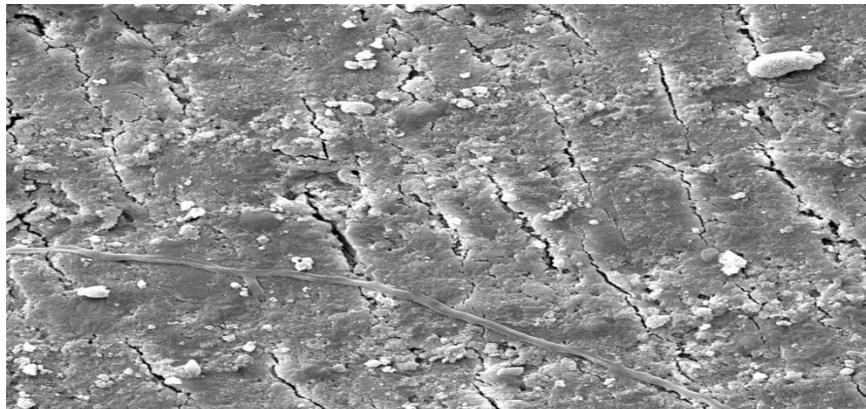


Figura 6. Detartrol en las fisuras del esmalte, mayor aumento Microfotografía MEB (5000x)
Fuente: El autor

En esta figura, al igual que en la figura 5, se evidencia material radiopaco compatible con detartrol, el cual se fija en las fisuras del esmalte. Sin embargo, por el aumento del microscopio se puede apreciar que las fisuras han aumentado considerablemente en relación con el grupo control al ser expuestas a detartrol.

Grupo 2. Expuesto a detartrol por 15 segundos:

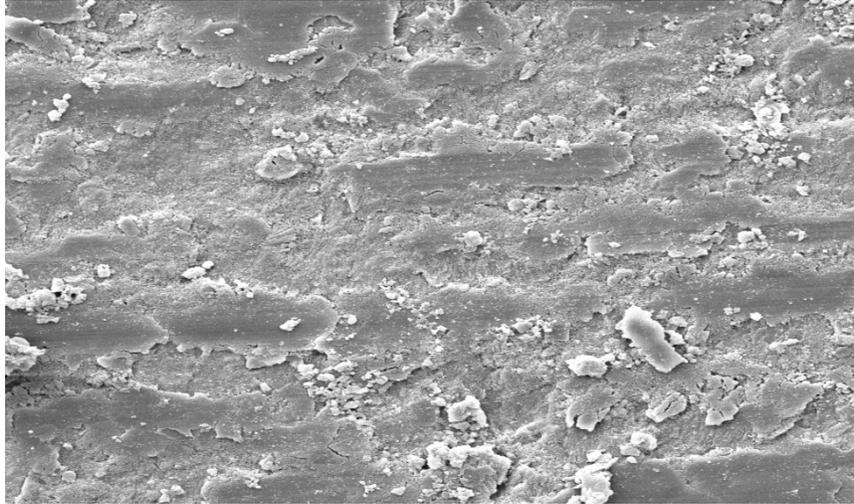


Figura 7. Detartrol en la parte superficial del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)
Fuente: El autor

La figura muestra una afección en la parte externa del esmalte. No se logra ver si hay daños en la estructura profunda, puesto que se muestra que el contacto con el producto solo se hace en la parte superficial del esmalte.

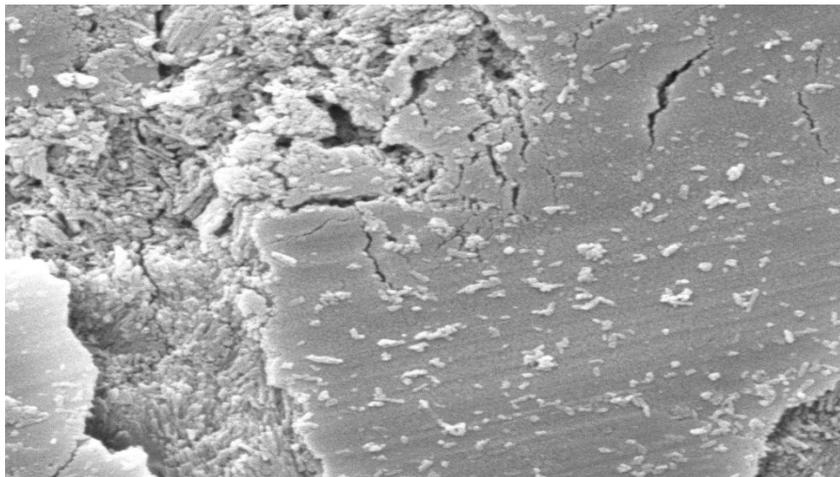


Figura 8. Detartrol en la margen de la fisura. Microfotografía MEB (5000x)
Fuente: El autor

Se observa material radiopaco compatible con el material objeto de estudio (detartrol) el cual se fija con frecuencia en las fisuras del esmalte. No obstante, en esta imagen se aprecia que el detartrol no logra penetrar totalmente en la fisura, sino que se fija en el margen de esta.

Subgrupo 2. Expuestos a detartrol por 15 segundos, posteriormente a saliva:

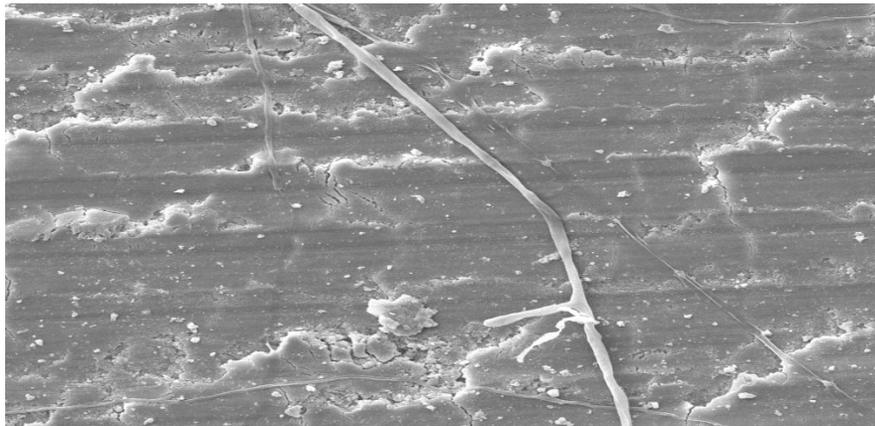


Figura 9. Detartrol en la capa externa del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)
Fuente: El autor

En esta figura se observa material radiopaco, es decir detartrol, haciendo contacto directo con la capa externa del esmalte, sin lograr penetración total en las bandas de Hunters y los penachos adamantinos.

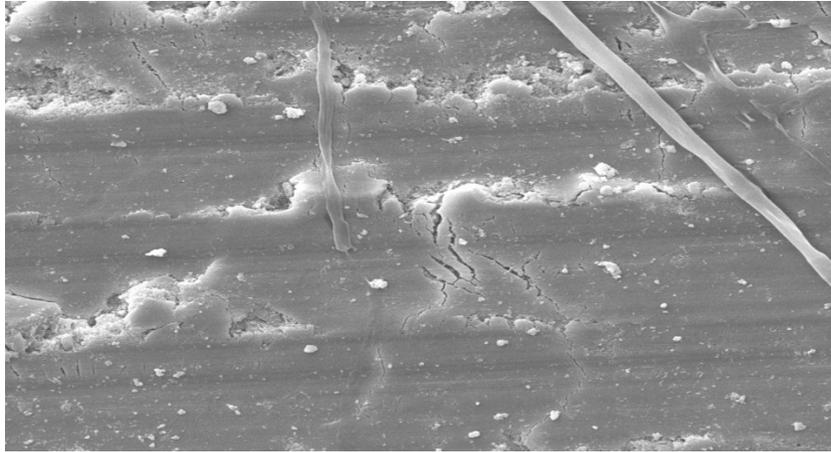


Figura 10. Detartrol NO penetra la estructura interna. Microfotografía MEB (5000x)

Fuente: El autor

Con el aumento del microscopio electrónico de barrido, la imagen expuesta representa la penetración de detartrol en las fisuras del esmalte, sin entrar en su estructura interna.

Discusión

De acuerdo a los hallazgos que se evidencian a través de las imágenes proporcionadas por la microscopía electrónica de barrido y de acuerdo a los objetivos planteados en esta investigación, se puede determinar que detartrol crea afecciones en la parte interna y externa del esmalte, pues en las imágenes presentadas se denota que este producto, aunque depende de los lapsos de tiempo en la aplicación, provoca alteraciones en diferentes grados. Por ejemplo, se evidenció aumento de porosidad, lo que en la posteridad puede provocar sensibilidad dental.

Además de esto, de acuerdo a los estudios antes realizados y como antecedentes de esta investigación, el ácido clorhídrico como componente de detartrol, tiene los mismos efectos, por lo cual Einer Villareal, Ángel Espias, Luis Sánchez y José María Sampaio, indican que mediante la técnica de microabrasión, utilizando una pasta de ácido clorhídrico al 6,6%, se evidencia una insignificante remoción del esmalte dental, lo que resulta de cierta manera semejante a este estudio, puesto que dependiendo del lapso de tiempo en que se aplique el producto, se va a encontrar una afección, por ejemplo, cuando se expone el esmalte a 60 segundos, el daño es más profundo que cuando se expone durante 15 segundos. En tal sentido, los resultados encontrados, no dan cuenta si después de la aplicación de detartrol el paciente puede padecer sensibilidad. No obstante en el estudio realizado por Rita Chávez (2014), en un caso clínico para la remoción de opacidades con ácido clorhídrico, manifiesta que el producto actúa de manera positiva y que el paciente no presenta sensibilidad dental; afirmación en la que no hay total acuerdo, dado que si después de la aplicación de este ácido o de detartrol, hay una pérdida del esmalte ya sea en su parte interna o externa, se genera

desgaste y por tanto aunque no de manera inmediata puede generar sensibilidad. Así mismo, los resultados aquí presentados tienen relación coherente con la tesis de grado realizado por Yinet Gallego y Nicolás Noreña, pues también se evidencia que la saliva, aun teniendo proteínas regenerativas, no es suficiente para restaurar parte del esmalte dental; y, finalmente se concluye en esta tesis ya realizada y en esta investigación, que estos componentes afectan de manera más profunda si son aplicados durante 60 segundos.

Conclusiones

Con base en lo especificado anteriormente, se puede concluir que:

1. Al aplicar detartrol durante 60 o 15 segundos, se halla presencia de porosidad, lo que también denota que al exponer el esmalte al producto, este pierde agua y debido a su deshidratación se genera la rugosidad.
2. Cuando se aplica detartrol durante 60 segundos, los prismas del esmalte se expanden, lo que indica una afección que podría causar debilidad dental.
3. Los dientes que fueron expuestos a detartrol y que posteriormente estuvieron en saliva, no evidenciaron cambios reparativos en la porosidad.
4. las muestras sometidas al producto durante 15 segundos, solo entran en contacto con su parte superficial
5. el grupo que fue expuesto a detartrol durante 15 segundos, no manifiesta daños en las bandas de Hunters, ni en los penachos adamantinos.
6. el grupo que se somete a detartrol durante 60 segundos penetra más allá de la parte superficial del esmalte, causando afección en las bandas de hunters y penachos adamantinos
7. los penachos adamantinos y las bandas de Hunters al ponerse en contacto con detartrol se expanden de manera significativa, lo que más adelante, en el paciente puede generar la pérdida gradual del esmalte y fragilidad.
8. el grupo control, es decir, las muestras a las que no se les aplicó detartrol, presentan fisuras regulares que se trasmutan en fisuras más profundidad después de ser sometidas al material objeto de estudio.

Recomendaciones

Como profesionales en el ámbito de la odontología, entendemos que detartrol es un producto con variedad de beneficios para detartraje, eliminación de manchas extrínsecas, reblandecimiento del cálculo dental, etc. A pesar de esto, es un producto que aplicado durante 60 o 15 segundos, provoca daños en la estructura del esmalte dental, por ello se recomienda que si se hace uso de este producto, se realice dentro del menor tiempo posible. Pues, como se pudo evidenciar, después de los 15 segundos de aplicación, ya va desgastando la parte superficial del esmalte dental. Por lo tanto, este producto debe ser de manejo cuidadoso.

Bibliografía

- Anónimo (s.f). “Yodo”. Universidad de Oxford. Consultado 18 de mayo de 2019, en <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/yodo>
- Barrancos Julio y Barrancos, Patricio (2006). *Operatoria dental: integración clínica*. Buenos aires: Panamericana.
- Chávez, Rita (2014). “Tratamiento con ácido clorhídrico en paciente con fluorosis dental”. *Revista ADM*, Asociación dental mexicana, 71 (4): 202-206.
- Cuéllar, Estefanía, y Pustovrh, María (2016). “El papel de la enamelisina (MMP-20) en el desarrollo dentario: Revisión sistemática”. *Revista de la Facultad de odontología*, Universidad de Antioquía, 27 (1): 154-176.
- Dentaltix Detartrol ultra 13ml (2019). Consultado el 17 de mayo de 2019 en, <https://www.dentaltix.com/es/septodont/detartrol-ultra-13ml-profilaxis>
- Fragoso, Rodolgo et al. (1997). “Efectividad del ácido clorhídrico como blanqueador dental en piezas con fluorosis dental”. *Revista ADM*, Asociación dental Mexicana, LIV (4): 219-222.
- Gallego, Yinet y Noreña, Nicolás (2018). *Evaluación in vitro del efecto de un agente a base de ácido clorhídrico sobre el esmalte dental, mediante microscopia electrónica de barrido*. (Tesis de pregrado). Armenia: Universidad Antonio Nariño.
- Gilli, María *et al.* Membrana filtrante del esmalte (2012). *Revista facultad de odontología*, Universidad Nacional del nordeste, V (11).
- Gómez, María Elsa y Campos, Antonio (2002). *Histología y embriología bucodental*. Madrid: Panamericana.
- Hoja de datos de seguridad de sustancias químicas(2016). Consultado el 18 de mayo de 2019 en, <https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2017/05/HDS-Acido-clorhidrico-NOM-018-2015-MARY-MEAG-Hoja-de-datos.pdf>
- Colombiana de salud S.A (2012). “Manual de insumos y dispositivos del servicio odontológico”. Consultado el 18 de marzo de 2019, en <https://es.scribd.com/document/293264348/Manual-de-Insumos-Odontologicos>
- Ipohorski, Miguel, y Bozzano, Patricia. “Microscopia electrónica de barrido en la caracterización de materiales”. *Revista ciencia e investigación*, (3): 43-53.

- Lee, Tatiana y Mora, Claudia (2010). “Aplicación de la microscopía electrónica de barrido en la evaluación de dos materias primas cosméticas como restauradoras de la cutícula capilar”. *Revista colombiana-ciencia-Química I* (39): 5-20
- Minsalud (2019). *Renovación de un registro sanitario*. Colombia: Bogotá
- Neváres, Martina et al. (2010). “Tratamiento para manchas por fluorosis por medio de micro abrasión sin instrumentos rotativos”. *Revista CES Odontología*, Universidad CES, 23 (2): 60-66.
- Olmedo, Estefanía (2015). *Tratamiento de fluorosis de grado leve con microabrasión, mediante la aplicación de ácido clorhídrico, en pacientes de la unidad académica odontológica de la UNACH, en el periodo de febrero-julio 2015* (Tesis de pregrado). Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. 2015.
- Portnov, Alexey (2018). “El método químico para eliminar el sarro”. Consultado el 24 de junio de 2018 en https://es.iliveok.com/health/el-metodo-quimico-para-eliminar-el-sarro_105518i15939.html
- Qué es el ácido clorhídrico? Usos, propiedades y formula*. Consultado el 11 de mayo de 2019, en <https://acidoclorhidrico.org/>
- Sandoval, Janet (s.f). *Características generales de los dientes. Primera teoría*. Consultado el 5 de mayo de 2019, en <http://files.cienciasespiritusanto.webnode.es/200000358-5753d5a0ac/estructura%20de%20los%20dientes.pdf>
- Sanjuan, Carlos. *La microscopía electrónica de barrido SEM* (2011). *Patología, reconstrucción y rehabilitación*. Consultado el 5 de marzo de 2019 en <https://www.patologiasconstruccion.net/2012/12/la-microscopia-electronica-de-barrido-sem-i-concepto-y-usos/>
- Sanmoreno, Patricia (2016). *Principales metodologías usadas en el estudio del metabolismo. Estudios in vitro. In vivo*. Consultado el 06 de marzo de 2019 en, <https://docplayer.es/4376096-Estudios-in-vivo-y-estudios-in-vitro.html>
- Septodont (2012). *Ficha de datos de seguridad según 1907/2006/CE, Artículo 31*. Francia
- Tellez, Jairo y Cote, Miguel (2006). “Alcohol etílico: un tóxico de alto riesgo para la salud humana socialmente aceptado”. *Revista facultad de medicina*, Universidad Nacional de Colombia, 51 (1): 32-47.
- Urla, Julio e Interiano, Ana. “Esmalte-Histología fousac”. Guatemala: universidad de San Carlos.
- Uzcategui, Johan, Pachas, Roberto (2012).” Alternativa conservadora para el tratamiento de la fluorosis dental de severidad moderada: presentación de un caso”. *Revista odontológica*, Universidad de los Andes, 7 (1): 54-61.

- Vargas, María (2014). *Uso y reuso de dispositivos médicos odontológicos*". Colombia: ese departamental Solución Salud.
- Villareal, Einer et al. (2005). "Microabrasión del esmalte para el tratamiento de remoción de defectos superficiales". *Revista Dentum*, 5 (1): 12-15.
- Weisch, Ulrich y Sobotta, Johannes. *Histología*. Madrid: Panamericana 2006.

El efecto de Detartrol sobre esmalte, prismas del esmalte, bandas de hunter-schreger y penachos adamantinos, una investigación mediante microscopia electrónica de barrido y cortes transversales.

Dra. Daniela Flórez *Universidad Antonio Nariño, Armenia, Colombia.

Dra. Wendy Criado *Universidad Antonio Nariño, Armenia, Colombia.

Peridon. Luis Fernando Montes *Universidad Antonio Nariño, Armenia, Colombia.

Resumen: *Se lleva a cabo una investigación descriptiva con dientes centrales sanos, premolares y terceros molares para determinar las posibles reacciones que Detartrol causa en el esmalte dental, las bandas de Hunter-Schreger y penachos adamantinos o de linderer. El propósito de esta investigación es identificar la reacción de detartrol cuando es aplicado en la estructura del esmalte.*

El material objeto de estudio de esta investigación está compuesto de ácido clorhídrico, yodo y etanol. El primer compuesto de este producto, ya se ha estudiado en otras investigaciones, que se presentan como los principales antecedentes de este estudio, considerando su similitud de compuestos y efectos.

Los objetivos de esta investigación se determinan mediante microscopía electrónica de barrido y cortes transversales; comparando los dientes expuestos a Detartrol con los que no. Los resultados muestran que después de que el material objeto de estudio hace contacto con la parte superficial o interna de la estructura del esmalte dental, causa daños. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el daño aumenta o disminuye según el tiempo en que se permite que el producto actúe. En función de los objetivos establecidos, si el producto se aplica durante 60 segundos, los prismas de esmalte, las bandas Hunter y los penachos adamantinos se abren o expanden, perdiendo su forma natural y generando no conformidad, lo que en la posteridad conduce a la sensibilidad dental. Sin embargo, si el Detartrol actúa durante 15 segundos, no penetra en esta estructura interna, pero causa desgaste del esmalte dental en su superficie.

Palabras clave: *Detartrol; esmalte dental; Bandas de hunter; penachos adamantinos.*

Abstract

A descriptive investigation with healthy central teeth, premolars and third molars is carried out to determine the possible reactions that Detartrol causes on tooth enamel, Hunter-Schreger bands and Adamantine or Linderer Penachos. The purpose of this investigation is to identify the reaction of detartrol when it is applied to the enamel structure

The material under study in this investigation is composed of hydrochloric acid, iodine and ethanol. The first compound of this product, has already been studied in other investigations, which are presented as the main antecedents of this study, considering its similarity of compounds and effects.

The objectives of this research are determined by scanning electron microscopy and cross sections; comparing the teeth exposed to Detartrol with those that were not. The results show that after the material under study makes contact with the superficial or internal part of the structure of the tooth enamel, it does cause damage. However, it should be taken into account that the damage increases or decreases depending on the time in which the product is allowed to act. Then, based on the stated objectives, if the product is applied for 60 seconds, the enamel prisms, the Hunter bands and the adamantine penachos open or expand, losing their natural form and generating nonconformity, which in posterity leads to tooth sensitivity. However, if the Detartrol acts for 15 seconds, it does not penetrate this internal structure, but it causes tooth enamel attrition on its surface.

Keywords: Detartrol; toothpaste; Hunter bands; adamantine plumes.

Introducción

El esmalte dental, es una capa o casco protector que recubre el diente, haciendo que este sea más fuerte. Esto se debe a que sus componentes mineralizados impiden en la mayoría de situaciones, que se presenten fracturas. Por esta razón, es importante proteger el esmalte dental, pues aunque “Estudios recientes establecen los valores promedios de dureza del esmalte en dientes permanentes entre 3,1 y 4,7 GPa” (Gómez y Campos, 2002, p. 276), este no es un indicador de que el esmalte dental no esté expuesto a fracturas u otros daños. Siendo esto así, el detartrol es un componente que ya se encuentra en el ámbito industrial y el cual de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas básicas, es de forma líquida, color marrón, cuyo olor es penetrante y no tiene un umbral olfativo determinado. Además de esto, este producto no es autoinflamable ni explosivo; sin embargo, pueden formarse mezclas explosivas de vapor/ aire (Septodont, 2012). En complemento a lo anterior, ha sido catalogado como un excelente removedor de manchas; utilizado para reblandecer y solubilizar de forma parcial del tártaro antes de realizar una tartrectomía. De acuerdo con lo dicho, se sabe que es un excelente removedor de manchas, compuesto por 20,00% de ácido clorhídrico, 0,75% de yodo excipiente hydroalcohólico, lo cual hace posible sus beneficios; sin embargo, al ser un químico, es posible que, en la realización de su trabajo, afecte otras partes de la pieza dental, ya sean externas como el esmalte o internas como la estructura del mismo: bandas de hunter, penachos adamantinos y primas del esmalte.

El esmalte dental sufre desgastes al entrar en contacto con algunos productos químicos, físicos o biológicos; en este caso, el esmalte no se regenera, pero se puede remineralizar con sales afines. Por otro lado, las bandas de Hunter-Schreger están ubicadas en la cuarta o quinta parte interna del esmalte y se observan como bandas claras y oscuras. La banda clara se conoce como parazona y la oscura como diazona. Estas bandas, al estar ubicadas dentro del esmalte dental, también podrían tener cambios relacionados con los diferentes químicos. En el mismo sentido, los Penachos adamantinos o de Linderer, son una estructura semejante a las micro fisuras del esmalte, por tanto, también están expuestas a las

diferentes reacciones provocadas por algunos componentes. Por tal motivo, la idea principal de este trabajo radica en brindar una solución a los diferentes problemas relacionados con placa bacteriana, sarro, manchas extrínsecas, tártaro calcáreo entre otras anomalías que se puedan corregir con detartrol, por eso, se hace necesario rastrear las posibles reacciones que se dan al hacer uso de este producto en algunos dientes centrales, premolares y terceros molares para identificar beneficios o desventajas causadas y a su vez, contrastar los dientes expuestos a detartrol con los que no lo fueron. Y por esto, el objetivo principal de este estudio es identificar las reacciones que produce el detartrol sobre el esmalte dental, prismas del esmalte, bandas de Hunter-Schreger y Penachos adamantino o de Linderer.

Como ya se ha mencionado, detartrol es un producto que ya hace parte del campo odontológico. No obstante, es un componente que padece de los estudios suficientes que determinen si afecta o no el esmalte dental y su estructura, por ello, dentro de la revisión de la literatura, se encuentra total ausencia de estudios que determinen esta cuestión, por ende se opta por acudir a los antecedentes que se encuentran sobre el ácido clorhídrico, el cual es uno de los componentes de detartrol. Entonces, de acuerdo a los antecedentes explorados, se encontró que Fragoso, Jackson, Ovalle, Cuarirán y Gaitán (1997), realizaron un trabajo de investigación para dar cuenta de la efectividad del ácido clorhídrico en piezas con fluorosis dental. Dicho estudio se realizó con 16 pacientes con fluorosis dental. Se pusieron a prueba 96 dientes (superiores y anteriores) de los cuales 51 dientes fueron sometidos al ácido anteriormente expuesto y se determinó que hubo un cambio de color en el 100% del diente, lo que afirma la efectividad del ácido clorhídrico para desmanchar piezas dentarias con fluorosis. Así mismo, respecto al tema, se han elaborado diversos estudios que dan cuenta de la efectividad de este producto. En tal sentido, Einer Villareal, Ángel Espías, Luis Sánchez y José María Sampaio, realizan un estudio, en el que se explica

que mediante la técnica de microabrasión, utilizando una pasta de ácido clorhídrico al 6,6%, se evidencia una insignificante remoción del esmalte dental. Sin embargo esta técnica funciona como blanqueador dental satisfaciendo las necesidades estéticas de los pacientes y mediante esta, se evaden procedimientos terapéuticos o restauradores que apuntan a la estética dental (2005). Para poder determinar lo anterior, realizaron este estudio con un paciente varón de 38 años el cual presenta caries y gingivitis en diversos grados. Una vez realizado el procedimiento, se concluyó que:

El método de micro abrasión de esmalte, aquí descrito, resulta ser muy eficaz en la remoción de cantidades insignificantes de esmalte, pero su uso debe ser racional, específico y prioritario en casos de descalcificación superficial. No obstante, defectos o lesiones de mayor profundidad a las descritas, deberán ser tratadas con técnicas restauradoras alternativas (Villareal et al. 2005, p. 15).

Por otro lado, Martina M Neváres et al. (2015). Realizan un artículo donde dan cuenta del tratamiento que se le debe dar a las manchas ocasionadas por fluorosis. Para este procedimiento, los autores expresan que se trabajó con un niño de 13 años el cual presentaba una fluorosis de nivel 6, el cual manifiesta inconformidad por su apariencia dental. Para dicho tratamiento, se eligió la técnica de micro abrasión con ácido clorhídrico al 18% sin instrumentos rotatorios ni abrasivos. Los resultados de este tratamiento establecieron que hubo un cambio favorable, pues las manchas parduscas desaparecen en un 100%. Y el paciente queda totalmente satisfecho.

Esta investigación se realizó in vitro, puesto que se requería trabajar con muestras de u organismo vivo (dientes), pero fuera de él. Por esto, para lograr los resultados obtenidos, una vez se obtuvo la muestra, se les realizaron cortes transversales para ser analizados mediante la microscopia electrónica de barrido y a partir de ella se determinar cuáles son las ventajas y desventajas que tiene el uso de detartrol; es decir, identificar cuál es la reacción del esmalte, las bandas de Hunter schereger y de los penachos adamantinos o de Linderer al ser expuestos a este químico. De lo cual se puede concluir, que el producto sigue

siendo efectivo en la remoción de sarro, tártaro calcáreo, sin embargo, es un químico que aunque sea usado por 15 segundos, es corrosivo con el esmalte dental y su estructura, generando que las fisuras existentes se amplíen de forma inmediata, y, el resto de la estructura del esmalte tienda a abrirse provocando problemas dentales, como por ejemplo, sensibilidad.

Métodos

- **Tipo de estudio:** Descriptivo- observacional
- **Población:** No aplica
- **Muestra:** 22 dientes. 7 centrales, 7 premolares y 6 terceros molares.

Criterios de inclusión:

- -Dientes premolares, centrales o terceros molares con corona completa.
- -Dientes premolares, centrales o terceros molares extraídos por tratamiento de ortodoncia o enfermedad periodontal.
- -Dientes permanentes
- -Dientes de personas adultas.

Criterios de exclusión:

- Premolares, centrales o terceros molares con caries.
- Premolares, centrales o terceros molares con corona incompleta o fracturada.
- Dientes temporales

Descripción del procedimiento: (Toma de la muestra, Procesamiento de la muestra).

Para el análisis de esta investigación, se usó como instrumento, la microscopia electrónica de barrido, la cual permite estudiar detalladamente la estructura y superficie del esmalte dental, como los prismas del esmalte, las bandas de Hunter-Schereger y los penachos adamantinos o

de linderer; lo que hace que de manera minuciosa se pueda observar cuál es la reacción que tiene cada una de las partes del esmalte nombradas al entrar en contacto con detartrol. De esta manera, se podrá explicar cuál es la reacción a este componente. Dicho esto, el procedimiento para el logro de los objetivos presentados, es el siguiente:

Se envió un consentimiento informado a los pacientes que se les extrajeron dientes, ya sea por motivos ortodónticos o enfermedad periodontal. Se tuvo en cuenta que estos dientes estuvieran dentro de los criterios de inclusión y que los pacientes autorizaran de manera voluntaria el acceso a ellos, para proceder a trabajar en esta investigación.

Recolección de la muestra: la muestra se recolectó de manera aleatoria en la clínica de adultos de la universidad Antonio Nariño, Sede Armenia. Una vez obtenidas las muestras en su totalidad, se realizó la limpieza de los dientes que presentaban remanentes de tejidos blandos, teniendo precaución de no afectar las coronas. La desinfección de la muestra se realizó con glutaraldehído.

Teniendo en cuenta que luego de extraído el diente, si este se mantiene conservado, mantendrá su vitalidad el tiempo suficiente para poder realizar el procedimiento a través de la microscopia electrónica

de barrido. Por ende, los dientes fueron incorporados en recipientes herméticos que contenían suero fisiológico y se mantuvieron ahí, a una temperatura de 37° que permitió su conservación. Este suero fue cambiado semanalmente para evitar proliferación bacteriana. Las muestras se dividieron en 2 grupos que equivale a 22 dientes en total, cada uno de 11 dientes, a los cuales se les aplicó Detartrol por la parte superior vestibular por un tiempo determinado. Además, se debe tener en cuenta que el mismo tiempo que duró la aplicación del componente, es el mismo que se determinó para el enjuague de cada muestra con agua.

Del primer grupo, se le aplicó a 10 dientes el componente durante 60 segundos y se enjuagó por 60 segundos. No obstante, 5 de estos dientes fueron dejados en saliva durante 24 horas, para corroborar si por medio de esta existe la posibilidad de restauración.

Finalmente, a los 10 dientes se les realizó el corte transversal y se llevaron al microscopio electrónico de barrido, en el que se hicieron aumentos de 500x, 1.000x, 2.500x, 5.000x. Cabe aclarar que al diente restante de este grupo no se les aplicó el Detartrol, pero se le realizó el corte para que a través de la comparación fuera posible evidenciar si hubo o no cambios en las estructuras.

Del segundo grupo, se le aplicó Detartrol a 10 dientes durante 15 segundos y se enjuagaron por los mismos 15 segundos; se dejaron en un recipiente con saliva artificial por 24 horas, se procedió a hacer el corte y se llevó al microscopio con aumento de 500x, 1.000x, 2.500x, 5.000x. El último diente, el número 11, se dejó en saliva artificial, igual que las otras muestras, pero, sin aplicarle detartrol. A este último

diente también se le hizo el corte y se llevó al microscopio para evidenciar si hubo o no cambios en la estructura.

Una vez obtenidas las imágenes que proporciona la microscopía electrónica de barrido, se llevaron al histólogo, para poder analizar y dar cuenta de los cambios que se muestran en el estudio.

Resultados

Grupo 1. Expuesto a detartrol por 60 segundos:

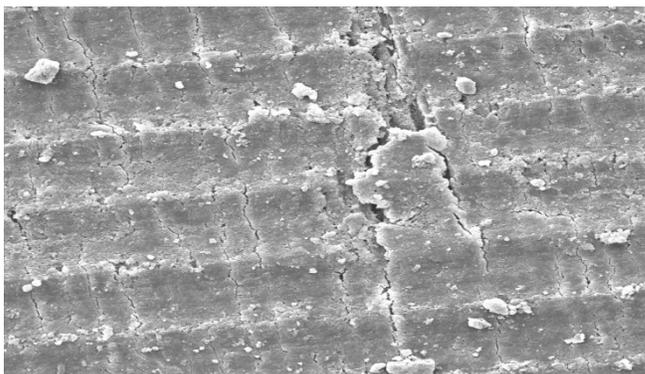


Figura 1. Detartrol en las bandas de Hunter y Penachos adamantinos. Microfotografía MEB (2500x)
Fuente: El autor.

Se observa material radiopaco compatible con el material objeto de estudio (detartrol), el cual se fija con mayor frecuencia en las fisuras del esmalte, penetrando en la estructura

interna, haciendo contacto con las bandas de Hunters y los penachos adamantinos, donde se pueden observar alteraciones no regulares.

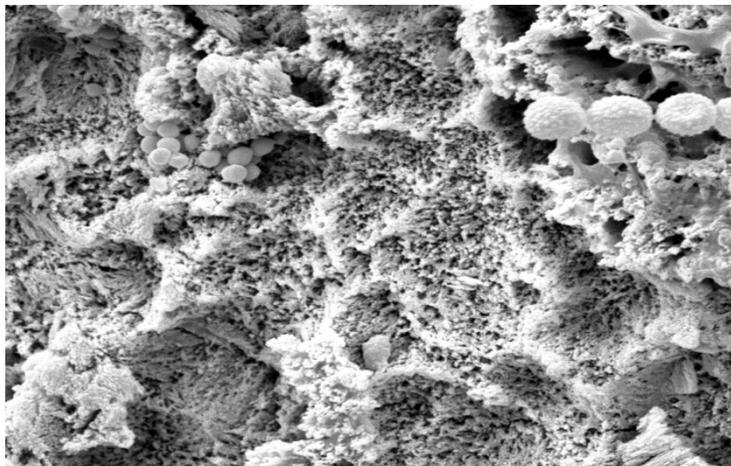


Figura 2. Detartrol en los prismas del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)

Fuente: El autor.

En esta figura, se observan zonas radiolúcidas correspondientes con prismas del esmalte con características propias de un efecto generado por ácidos y depósitos en el margen de los prismas compatible con material de estudio (detartrol). Se evidencia expansión en los prismas del esmalte, lo que indica que, al entrar en contacto con el producto, hay una alteración del estado natural.

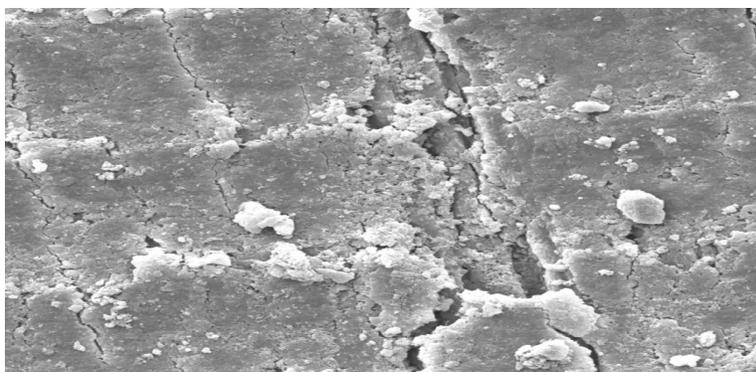


Figura 3. Fracturación del esmalte. Microfotografía MEB (5000x)

Fuente: El autor

En esta imagen, al igual que en la anterior, se observa el mismo material opaco compatible con detartrol; sin embargo, en esta figura se detecta que, al hacer contacto con la fisura, esta se expande, provocando mayor fracturación del esmalte y un aumento significativo de porosidad, debido al ácido del detartrol, lo que se puede deducir como pérdida del esmalte.

Subgrupo 1. Expuesto a detartrol por 60 segundos, posteriormente a saliva:

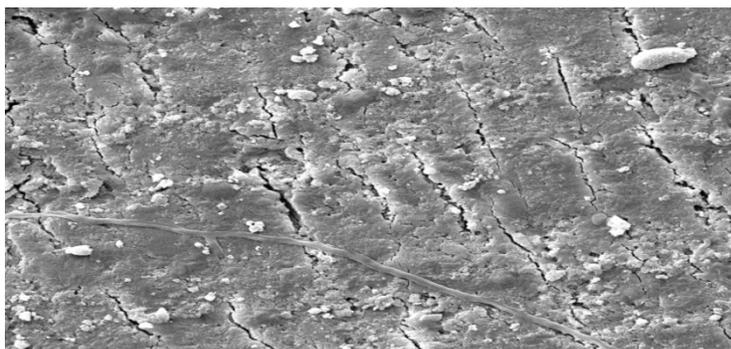


Figura 4. Detartrol en las fisuras del esmalte, mayor aumento Microfotografía MEB (5000x)
Fuente: El autor.

En esta figura, al igual que en la figura 5, se evidencia material radiopaco compatible con detartrol, el cual se fija en las fisuras del esmalte. Sin embargo, por el aumento del microscopio se puede apreciar que las fisuras han aumentado considerablemente en relación con el grupo control al ser expuestas a detartrol.

Grupo 2. Expuesto a detartrol por 15 segundos:

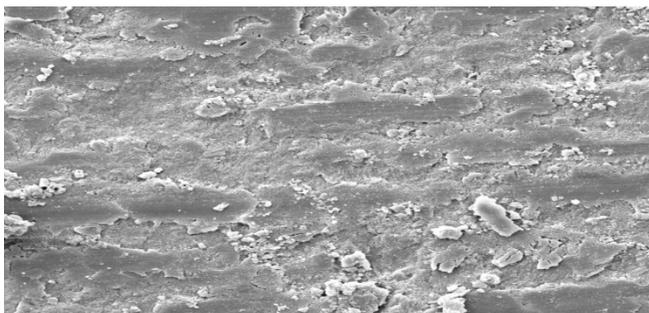


Figura 5. Detartrol en la parte superficial del esmalte. Microfotografía MEB (2500x)

Fuente: El autor.

La figura muestra una afección en la parte externa del esmalte. No se logra ver si hay daños en la estructura profunda, puesto que se muestra que el contacto con el producto solo se hace en la parte superficial del esmalte.

Discusión

Einer Villareal, Ángel Espias, Luis Sánchez y José María Sampaio, indican que mediante la técnica de microabrasión, utilizando una pasta de ácido clorhídrico al 6,6%, se evidencia una insignificante remoción del esmalte dental, lo que resulta de cierta manera semejante a este estudio, puesto que dependiendo del lapso de tiempo en que se aplique el producto, se va a encontrar una afección. Así mismo, los resultados encontrados, no dan cuenta si después de la aplicación de detartrol el paciente puede padecer sensibilidad. No obstante en el estudio realizado por Rita Chávez (2014), en un caso clínico para la remoción de opacidades con ácido clorhídrico, manifiesta que el producto actúa de manera positiva y que el paciente no presenta sensibilidad dental; afirmación en la que no hay total acuerdo, dado que si después de la aplicación de este ácido o de detartrol, hay una pérdida del esmalte ya sea en su parte interna o externa, se genera desgaste y por tanto aunque no de manera inmediata puede generar sensibilidad.

En concordancia con lo anterior, también se presenta relación intrínseca con las conclusiones presentadas en la tesis de grado realizado por Yinet Gallego y Nicolás Noreña, pues también se evidencia que la saliva, aun teniendo proteínas regenerativas, no es suficiente para restaurar parte del esmalte dental; y, finalmente se concluye en esta tesis ya realizada y en esta investigación, que estos componentes afectan de manera más profunda si son aplicados durante 60 segundos.

Conclusiones

Con base en lo especificado anteriormente, se puede concluir que:

1. Al aplicar detartrol durante 60 o 15 segundos, se halla presencia de porosidad, lo que también denota que al exponer el esmalte al producto, este pierde agua y debido a su deshidratación se genera la rugosidad.
2. Cuando se aplica detartrol durante 60 segundos, las primas del esmalte se expanden, lo que indica una afección que podría causar debilidad dental.
3. Los dientes que fueron expuestos a detartrol y que posteriormente estuvieron en saliva, no evidenciaron cambios reparativos en la porosidad.
4. las muestras sometidas al producto durante 15 segundos, solo entran en contacto con su parte superficial
5. El grupo que fue expuesto a detartrol durante 15 segundos, no manifiesta daños en las bandas de Hunters, ni en los penachos adamantinos.
6. El grupo que se somete a detartrol durante 60 segundos penetra más allá de la parte superficial del esmalte, causando afección en las bandas de hunters y penachos adamantinos
7. Los penachos adamantinos y las bandas de Hunters al ponerse en contacto con detartrol se expanden de manera significativa, lo que más adelante, en el paciente puede generar la pérdida gradual del esmalte y fragilidad.
8. El grupo control, es decir, las muestras a las que no se les aplicó detartrol, presentan fisuras regulares que se trasmutan en fisuras más profundidad después de ser sometidas al material objeto de estudio.

Referencias bibliográficas

- Anónimo (s.f). "Yodo". Universidad de Oxford. Consultado 18 de mayo de 2019, en <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/yodo>
- Barrancos Julio y Barrancos, Patricio (2006). *Operatoria dental: integración clínica*. Buenos aires: Panamericana.
- Chávez, Rita (2014). "Tratamiento con ácido clorhídrico en paciente con fluorosis dental". *Revista ADM, Asociación dental mexicana*, 71 (4): 202-206.
- Cuéllar, Estefanía, y Pustovrh, María (2016). "El papel de la enamelinasa (MMP-20) en el desarrollo dentario: Revisión sistemática". *Revista de la Facultad de odontología, Universidad de Antioquía*, 27 (1): 154-176.
- Dentaltix Detartrol ultra 13ml (2019). Consultado el 17 de mayo de 2019 en, <https://www.dentaltix.com/es/septodont/detartrol-ultra-13ml-profilaxis>
- Fragoso, Rodolgo et al. (1997). "Efectividad del ácido clorhídrico como blanqueador dental en piezas con fluorosis dental". *Revista ADM, Asociación dental Mexicana*, LIV (4): 219-222.
- Gallego, Yinet y Noreña, Nicolás (2018). *Evaluación in vitro del efecto de un agente a base de ácido clorhídrico sobre el esmalte dental, mediante microscopia electrónica de barrido*. (Tesis de pregrado). Armenia: Universidad Antonio Nariño.
- Gilli, María et al. Membrana filtrante del esmalte (2012). *Revista facultad de odontología, Universidad Nacional del nordeste*, V (11).
- Gómez, María Elsa y Campos, Antonio. *Histología y embriología bucodental*. Madrid: Panamericana.
- Gómez, María Elsa y Campos, Antonio. *Histología, embriología e ingeniería Tisular bucodental*. Madrid: Panamericana.
- Hoja de datos de seguridad de sustancias químicas(2016). Consultado el 18 de mayo de 2019 en, <https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2017/05/HDS-Acido-clorhidrico-NOM-018-2015-MARY-MEAG-Hoja-de-datos.pdf>
- Hospital de Santander (2016). "Manual de insumos y dispositivos del servicio odontológico". Consultado el 18 de marzo de 2019, en https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esCO758CO758&sxsrf=ACYBGNSoc3XRqLE1l6s2EcF4fW28fqU06w%3A1573741943881&ei=d2XNXceiNcfH5gLSjr7IDg&q=manual+de+insumos+y+dispositivos+odontologicos&oq=manual+de+insumos+y+dispositivos+&gs_l=psy-ab.1.0.0.678193.690093..693155...1.1..2.444.7851.0j8j21j3j1.....0....1..gws-wiz.....10..0i71j35i362i39j35i39j0i67j0i131j0i20i263j0i22i30.Rd7Qul6ln8g
- Ipohorski, Miguel, y Bozzano, Patricia. "Microscopia electrónica de barrido en la caracterización de materiales". *Revista ciencia e investigación*, (3): 43-53.
- Lee, Tatiana y Mora, Claudia (2010). "Aplicación de la microscopía electrónica de barrido en la evaluación de dos materias primas cosméticas como restauradoras de la cutícula capilar". *Revista colombiana-ciencia-Química 1* (39): 5-20
- Minsalud (2019). *Renovación de un registro sanitario*. Colombia: Bogotá
- Neváres, Martina et al. (2010). "Tratamiento para manchas por fluorosis por medio de micro abrasión sin instrumentos rotativos". *Revista CES Odontología, Universidad CES*, 23 (2): 60-66.

- Olmedo, Estefanía (2015). *Tratamiento de fluorosis de grado leve con microabrasión, mediante la aplicación de ácido clorhídrico, en pacientes de la unidad académica odontológica de la UNACH, en el periodo de febrero-julio 2015* (Tesis de pregrado). Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. 2015.
- Portnov, Alexey (2018). "El método químico para eliminar el sarro". Consultado el 24 de junio de 2018 en https://es.iliveok.com/health/el-metodo-quimico-para-eliminar-el-sarro_105518i15939.html
- Qué es el ácido clorhídrico? Usos, propiedades y formula. Consultado el 11 de mayo de 2019, en <https://acidoclorhidrico.org/>
- Sandoval, Janet (s.f). *Características generales de los dientes. Primera teoría*. Consultado el 5 de mayo de 2019, en <http://files.cienciasespiritusanto.webnode.es/200000358-5753d5a0ac/estructura%20de%20los%20dientes.pdf>
- Sanjuan, Carlos. *La microscopía electrónica de barrido SEM* (2011). *Patología, reconstrucción y rehabilitación*. Consultado el 5 de marzo de 2019 en <https://www.patologiasconstruccion.net/2012/12/la-microscopia-electronica-de-barrido-sem-i-concepto-y-usos/>
- Sanmoreno, Patricia (2016). *Principales metodologías usadas en el estudio del metabolismo. Estudios in vitro. In vivo*. Consultado el 06 de marzo de 2019 en, <https://docplayer.es/4376096-Estudios-in-vivo-y-estudios-in-vitro.html>
- Septodont (2012). *Ficha de datos de seguridad según 1907/2006/CE, Artículo 31*. Francia
- Tellez, Jairo y Cote, Miguel (2006). "Alcohol etílico: un tóxico de alto riesgo para la salud humana socialmente aceptado". *Revista facultad de medicina*, Universidad Nacional de Colombia, 51 (1): 32-47.
- Urla, Julio e Interiano, Ana. "Esmalte-Histología fousac". Guatemala: universidad de San Carlos. Uzcategui, Johan, Pachas, Roberto (2012). " Alternativa conservadora para el tratamiento de la fluorosis dental de severidad moderada: presentación de un caso". *Revista odontológica*, Universidad de los Andes, 7 (1): 54-61.
- Vargas, María (2014). *Uso y reuso de dispositivos médicos odontológicos*". Colombia: ese departamental Solución Salud.
- Villareal, Einer et al. (2005). "Microabrasión del esmalte para el tratamiento de remoción de defectos superficiales". *Revista Dentum*, 5 (1): 12-15.
- Weisch, Ulrich y Sobotta, Johannes. *Histología*. Madrid: Panamericana.2006.

