

Effectiveness of caries removal using papain compared to other caries removal techniques - literature review

Efectividad en la eliminación de caries mediante el uso de papaina en comparación con otras técnicas de remoción - revisión bibliográfica

Mario Andrés Fuertes Paguay¹ , Ana Mishell González Morales¹ , Salomé del Rocío Copo Moposita¹ , Jorge David Morales Cobos¹ 

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ecuador.

Received: 14-01-2024

Revised: 14-05-2024

Accepted: 02-10-2024

Published: 03-10-2024

How to Cite: Fuertes Paguay MA, González Morales AM, Copo Moposita S del R, Morales Cobos JD. Effectiveness of caries removal using papain compared to other caries removal techniques - literature review. Interamerican Journal of Health Sciences. 2024; 4:.176. <https://doi.org/10.59471/ijhsc2024.176>

ABSTRACT

Dental caries is a chronic transmissible bacterial infection that causes the destruction of dental tissues. Over the years, different research has been carried out on the methodology used for the elimination of caries, even though it can be prevented, it is considered a public health problem. This paper will analyze the information gathered on the efficacy of caries removal using papain compared to other atraumatic removal techniques (ART). In addition, advantages and disadvantages of each method, treatment time, pain experience, acceptability of this treatment in patients, and caries removal effectiveness will be shown. Finally, the results found in this literature review indicate that although the treatment time is twice as long using papain gel ART compared to other ART techniques, the benefits are more rewarding. On the other hand, some studies showed that most of the patients presented significantly less pain and the risk of pulp exposure has been reduced without damaging healthy tissue, which makes papain gel an excellent and effective ally for caries removal.

KEYWORDS

Papain; Caries; Papacarie; Minimally Invasive Techniques.

RESUMEN

La caries dental es una infección bacteriana transmisible crónica que determina la destrucción de los tejidos dentarios. A lo largo de los años se ha ido realizado diferentes investigaciones acerca de la metodología que se usa para la eliminación de caries, pese a que se puede prevenir, es considerada un problema de salud pública. En este trabajo se analizará la información recopilada sobre la eficacia en la remoción de las caries usando papaina comparada con otras técnicas de remoción atraumáticas (ART). Además, se mostrarán ventajas y desventajas de cada método, el tiempo del tratamiento, experiencia del dolor, la aceptabilidad de este tratamiento en los pacientes, y la efectividad de remoción de la caries. Finalmente, los resultados hallados en esta revisión bibliográfica nos indican que a pesar de que el tiempo del tratamiento es el doble usando ART con gel de papaina comparada con otras técnicas de ART, los beneficios son más gratificantes. Por otro lado, algunos estudios mostraron que la mayoría de las pacientes presentó significativamente menos dolor y se ha reducido el riesgo de exposición pulpar sin dañar el tejido sano, lo que convierte al gel de papaina en un excelente y eficaz aliado para la eliminación de caries.

PALABRAS CLAVE

Papaína; Carie; Papacarie; Técnicas Mínimamente Invasivas.

INTRODUCCIÓN

Entre los problemas de salud pública más frecuentes a nivel mundial, se encuentran las caries dentales, la cual es una enfermedad infecciosa y transmisible generada por bacterias productoras de ácido. Esta enfermedad está relacionada con estilos de vida, higiene oral, hábitos alimenticios, bajo nivel socioeconómico, entre otros factores. ⁽¹⁾ Al no ser controlada a tiempo, puede causar problemas generales en la salud afectando la calidad de vida de las personas sin distinción de edad. ⁽²⁾

Por otra parte, esta infección bacteriana consiste en la destrucción de los tejidos calcificados del diente mediante microorganismos que constituyen la placa dental. ⁽³⁾ Sin embargo, Ernest Newbrun menciona que la caries no es solo un proceso unidireccional y continuo de desmineralización, sino que puede ser cíclico con periodos de desmineralización que acompañan al metabolismo de un sustrato fermentable por la placa que están intercalados por periodos de remineralización. ⁽³⁾ Por esta razón, y a pesar de los avances científicos en esta ciencia, la caries dental sigue siendo incomprendida por los odontólogos.

Por otro lado, para el tratamiento de la caries dental se tiene procedimientos tradicionales tales como “el modelo quirúrgico basado en la mecánica” y enfoques más actuales los cuales se basan en la biología de manejo de enfermedades ya que consideran que no se debe ignorar la naturaleza biológica de una caries. ^(3,4)

Las caries se presentan normalmente como lesiones progresivas que, al no ser tratadas a tiempo, incrementarán su tamaño hacia la pulpa dentaria, trayendo como consecuencias dolor, inflamación, sensibilidad a las piezas dentales hasta llegar a la necrosis y pérdida del diente. ⁽³⁾ Para el desarrollo de la caries es necesario la presencia de microorganismos, algunos estudios muestran que el *Streptococcus* es uno de los responsables y entre las especies más comunes se encuentran mutans, sanguis, salivarius y sobrinus. ⁽³⁾

En la edad media, el tejido cariado era extraído con instrumentos manuales, antes de rellenar la cavidad. Pero no se podía apreciar la parte reblandecida que había debajo la lesión. ⁽⁵⁾ En la actualidad, existen métodos que incluyen técnicas mecánicas rotativas y no rotativas. Los modelos más convencionales para la remoción de tejidos cariados recurren a instrumental de mano, afilados y rotatorios con una velocidad variable en donde se realiza movimientos de raspado. Este método tradicional genera dolor, vibración, sonidos molestos y destrucción de una parte de la estructura dental sana. Además, es considerada la restauración menos duradera a largo plazo. ⁽⁶⁾

Con el paso de los años, se fueron desarrollando diferentes materiales de mano denominados cortadores de esmalte que permitían extraer la dentina cariada. Sin embargo, varios estudios muestran que al usar instrumentos rotativos de alta velocidad se genera mayor ansiedad tanto en adultos y más aún en niños. Las causas son debido al sonido del equipo, el dolor que experimentan los pacientes consecuencia de la vibración y el enfriamiento del spray mientras se elimina el tejido afectado, lo que llevaba en la mayoría de los casos a usar anestesia local. ⁽⁷⁾

A partir del año 1950, empezaron los intentos por crear una técnica menos invasiva con el fin de erradicar las caries. Estos métodos son conocidos como técnicas no rotatorias o técnicas atraumáticas, la cual incluyen la acción de los instrumentos manuales, técnicas de abrasión por aire, pulido por aire, ultrasonidos, láser o enzimas químo- mecánicas. ⁽⁵⁾

Las mejoras de estos dispositivos se vieron en la década de los 80, sin embargo, seguían presentando desventajas tales como; la disminución de la sensibilidad táctil al incrementar la velocidad del dispositivo provocando exposición pulpar y lesiones en los tejidos blandos. Como consecuencia, empezaron a utilizar los métodos no rotativos, como por ejemplo la técnica aeroabrasivo. ⁽⁵⁾ Esta técnica utiliza las partículas de óxido de aluminio en polvo para eliminar la estructura dura sin el uso de la vibración, presión o calor. Entre sus desventajas está la ausencia de percepción táctil, dificultad para tallar ángulos de cavidad exactos y al final, se termina usando materiales manuales para la extracción completa. ⁽⁵⁾ Adicionalmente, las partículas de polvo terminaban afectando las vías respiratorias tanto del paciente como del médico. Además, esta técnica era ineficaz al intentar remover la amalgama. ⁽⁵⁾

Además, dentro de las técnicas atraumáticas se encuentran; la técnica de pulido de aire, la técnica de ultrasonidos, de láser, técnicas enzimáticas, técnicas químico-mecánicas entre otras. Los resultados que muestran las técnicas químico-mecánicas usando microscopía electrónica de barrido mencionan que la dentina que queda tras la eliminación de la caries es irregular. Por lo tanto, esta técnica tiene algunas limitaciones y hace falta continuar con estudios para encontrar las áreas de aplicación adecuadas. ⁽⁵⁾

En la búsqueda de nuevas tecnologías para la remoción de caries, aparecieron métodos alternativos de mínima intervención. El cual consiste en la eliminación de la dentina afectada y permite su desmineralización, esta técnica es conocida como tratamiento restaurador atraumático (ART). ⁽⁸⁾

Esta técnica se desarrolló en Tanzania a mediados de la década de los 80 y fue aplicada en un programa de salud dental escolar.⁽⁸⁾ Luego, apareció un sistema usando Hipoclorito de sodio al 5 %, que removía el tejido dentario infectado. No obstante, este método era un agente irritante y tóxico para los tejidos bucales. Por esta razón, intentaron mejorar la fórmula agregándole glicerina, ácido aminobutírico, hidróxido de sodio y cloruro de sodio, llamándola después Caridex. Desafortunadamente, no se tuvo excelentes resultados debido a que a pesar de que removía tejido cariado también eliminaba tejido sano. Entre otras desventajas, debía ser previamente calentado, necesitaba de un lugar especial para ser almacenado y su precio era muy elevado.⁽⁹⁾

Por otro lado, se realizaron investigaciones para lograr encontrar una técnica que sea menos invasiva, la cual muestre más aceptación por los pacientes especialmente por los niños, y sea efectiva para la remoción de caries. Como consecuencia, encontraron una técnica donde utilizan como principio activo a una enzima que fue extraída de la cáscara de la papaya, la cual es conocida como papaína, esta enzima tiene características bactericidas, bacteriostáticas y antiinflamatorias.⁽¹⁰⁾

En comparación con otras enzimas naturales, la papaína presenta algunas ventajas que van desde estabilidad en condiciones desfavorables de presión, temperatura, humedad, calidad y actividad enzimática y diversidad de usos.⁽¹⁰⁾ Y al ser evaluadas con otras técnicas, este método requiere menor presión, provoca menos sensibilidad al paciente y causa un menor cansancio al profesional de salud.⁽⁹⁾ Dando como resultado un método eficaz y con éxito para la remoción de la caries a pesar de ser una técnica que requiere mayor tiempo para completar su trabajo.⁽⁷⁾

Esta técnica de remoción de caries está generando un mayor impacto en el campo de la odontología, ya que los pacientes presentan menor ansiedad y estrés durante el tratamiento independientemente del tipo de gel de papaína que se esté usando. Según la OMS, el 90 % de la población mundial sufre de caries y el 80 % tiene fobia a los instrumentos empleados para su eliminación. Por esta razón se considera relevante conocer y trabajar con nuevas metodologías que sean menos invasivas y con gran efectividad para la remoción de caries. La técnica química-mecánica usando enzimas para la eliminación de caries se está convirtiendo en una de las favoritas tanto como para los odontólogos como para los pacientes de todas las edades.

MÉTODO

Para el presente proyecto se realizó una investigación de tipo bibliográfica y exploratoria mediante una búsqueda de artículos científicos en diferentes bases de datos electrónicas como: Pubmed, Scielo, Google Scholar, Lilacs, Researchgate. En la búsqueda de información se utilizaron los términos booleanos AND (Y) representado por el símbolo ‘&’ y el término OR (O) representado por el símbolo ‘||’.

Para la búsqueda de información en las bases de datos, se utilizaron términos como “papaína”, “caries”, “tratamiento de caries”, la búsqueda de la información fue limitada, tomando en cuenta los artículos más actualizados y relevantes desde el año 2018 al presente año 2024. De esta manera, se descartó de la búsqueda toda la información que no cuente con bases científicas y no se encuentre dentro del periodo de tiempo establecido.

El análisis de la información se determinó a partir de la información obtenida del uso de la papaína en odontología, las propiedades de esta enzima y la evidencia clínica que demuestra las ventajas y desventajas que presenta y los estudios realizados que demuestran la efectividad de su utilización.

Criterios de inclusión

1. Tipo de documento: artículos originales realizado en pacientes.
2. Contenido: artículos en los que se incluya información sobre las características, ventajas y desventajas del uso de la papaína para el tratamiento.
3. Idioma: inglés y español.
4. Periodo: entre el 2017 y el 2023.

Criterios de exclusión

1. Tipo de documento: tesis, libros, estudios en animales, estudios In vitro
2. Contenido: se excluye información que no tenga relación sobre las principales ventajas y desventajas del uso de la papaína.
3. Periodo: antes del 2017

Por lo tanto, la presente investigación se refiere a una revisión bibliográfica que aborda el uso de la papaína en odontología referente al tema de caries. Esto por medio de la compilación y análisis de información actualizada, se busca obtener un amplio análisis de las ventajas, desventajas y posibles efectos adversos asociados al uso de la papaína en la remoción de caries. Los resultados de esta investigación contribuirán al avance y mejora de las prácticas clínicas en odontología.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los datos resultantes del análisis de los artículos sobre remoción atraumática de Caries.

Tabla 1. Datos del análisis de los artículos sobre remoción atraumática de Caries

Técnica	Autor	Muestra	Tópico analizado	Resultado	Conclusión
Técnica química-mecánica usando Papaína comparada con técnica de alta velocidad.	Sotelo, Juarez & Murriet	20 niños	Eficacia, Dolor y Tiempo del tratamiento	87 % No presentaron dolor usando Papaína 44 % Presentaron dolor usando una técnica de alta velocidad.	La técnica con Papaína es eficaz para la remoción de caries, muestra menor dolor en los pacientes a pesar de requerir mayor tiempo de trabajo.
Papacarie vs Método tradicional	Bottega F, Kalil S, Endruweit I, Paveglio E	24 niños (12 niños y 12 niñas)	Costos y Beneficios	Papacarie mostró una disminución de costos del 42 % comparado con el método tradicional.	En este estudio se muestra que Papacarie tiene un excelente costo-beneficio en la remoción de caries como método menos invasivo.
Comparación Técnica ART con y sin gel de papaína Brix3000™	Souza T, Martins M, Tavares C	20 niños	Tiempo del tratamiento, dolor experimentado y aceptabilidad de la técnica.	Experiencia del dolor y la aceptabilidad no tuvieron diferencias. La técnica usando gel requirió mayor tiempo.	La técnica ART usando Brix3000™ es aceptada por los niños reduciendo la experiencia del dolor pese a haber exigido mayor duración.
Método convencional y enfoque quimiomecánico	Lima T, Bresciani E, Souza F, Afonso S, Turrioni A, Lima L	70 dientes humanos extraídos.	Rendimiento, efectividad y biocompatibilidad de dos agentes: Papacarie Duo y Brix 3000	El tiempo de la eliminación de caries fue menor con el método convencional. Brix 3000 mostró menor citotoxicidad	Brix 3000 es una buena opción como enfoque quimiomecánico por su menor tiempo y citotoxicidad.

El abordaje de la remoción atraumática de caries se implementa como una modalidad de tratamiento en determinados países, especialmente aquellos con recursos limitados. Este enfoque se aplica en situaciones donde la atención dental convencional no es factible debido a la falta de instalaciones o la limitada accesibilidad a servicios odontológicos. Asimismo, el tratamiento de restauración atraumático (ART) puede ser empleado en la población infantil como medida de control de la caries, siendo aplicable tanto en la dentición temporal como en los dientes permanentes. Esta estrategia demuestra ser efectiva, presentando tasas de éxito favorables en comparación con los métodos de tratamiento convencionales.⁽¹¹⁾

El enfoque de Restauración Atraumática (ART) implica la eliminación de la caries mediante herramientas manuales, prescindiendo del uso de anestesia, y sellando la cavidad con materiales adhesivos que liberan fluoruro, como los cementos de vidrio ionomérico (CVI). Este tratamiento busca conservar los factores etiológicos de la caries dental como parte integral de su protocolo. Al emplear esta técnica, se aborda de manera selectiva la dentina infectada que carece de posibilidad de remineralización debido a la alta desorganización de las fibras colágenas, preservando, al mismo tiempo, la dentina afectada que tiene la capacidad de remineralizarse y, por ende, conservando una mayor cantidad de tejido dental.⁽¹²⁾

Uso de Papaína

La papaína, es una enzima que se extrae del látex de la fruta de la papaya (Carica papaya) es un líquido blanco que se obtiene a través de cortes en los frutos de papaya inmaduros.⁽¹³⁾ Asimismo, forma parte de una categoría de proteínas que abarca endopeptidasas, aminopeptidasas, dipeptidil peptidasas, entre otras. Su mecanismo de acción consiste en la descomposición de las moléculas de colágeno parcialmente degradado por las caries, facilitando la eliminación de estas, dado que la papaína digiere las células inactivas sin dañar los tejidos saludables.⁽¹⁴⁾

La papaína presenta propiedades bacteriostáticas, bactericidas y antiinflamatorias, lo que la convierte en un medicamento natural. El Gel de Papacarie fue desarrollado en Brasil. El mecanismo del gel de papaína actúa

sobre los enlaces de hidrógeno ubicados entre las cadenas peptídicas que forman el enlace triple. En otras palabras, la papaína descompone las moléculas de colágeno, es decir, digiere las células inactivas, facilitando así su eliminación sin afectar la dentina sana.⁽¹⁴⁾

Entre las ventajas fundamentales del empleo del gel de papaína se encuentra la reducción del dolor experimentado por los pacientes en comparación con otras técnicas de ART, ya que evita el calor, las vibraciones y la presión durante el tratamiento. Asimismo, se caracteriza por ser menos invasivo y de fácil aplicación en comparación con otras metodologías. No obstante, es importante tener en cuenta que la papaína se desnaturaliza rápidamente en un entorno alcalino con un pH superior a 8 o a una temperatura superior a 37°C.⁽¹⁵⁾

Además, es relevante señalar que investigaciones han abordado la citotoxicidad de esta sustancia, demostrando su seguridad para diversos grupos de pacientes, incluyendo niños, adultos y aquellos con sensibilidades particulares.

⁽¹⁶⁾ En relación con la disminución de bacterias como *Lactobacillus*, *Streptococcus* total y el grupo *Streptococcus mutans*, un ensayo clínico reveló que la aplicación del gel de papaína condujo a una reducción significativa, logrando una eficacia comparable a la obtenida mediante métodos convencionales.⁽¹⁷⁾

Asimismo, las desventajas asociadas al uso del gel de papaína son mínimas; algunas investigaciones indican que la duración del tratamiento puede ser el doble en comparación con otras técnicas. Sin embargo, es importante señalar que existen estudios contradictorios, ya que algunos muestran que el tiempo invertido puede ser el doble al compararse con otras metodologías.⁽¹⁸⁾

Finalmente, adquirir conocimientos sobre la higiene bucal representa una herramienta crucial, siendo uno de los métodos preventivos más efectivos contra las caries dentales. En este contexto, numerosas investigaciones han informado sobre la eficacia del gel de papaína en comparación con las técnicas tradicionales (rotativas) para la remoción de caries, proporcionando resultados satisfactorios en aspectos como la duración del tratamiento, la percepción del dolor, la citotoxicidad, la aceptación por parte de los pacientes y la relación costos-efectividad.

Técnicas para la remoción no invasivos

Dentro de las opciones de tratamientos curativos no invasivos se incluyen: agentes cariostáticos, microabrasión y sistemas químico-mecánicos, siendo este último un ejemplo el uso del gel de papaína, como se ha discutido anteriormente.

Sistemas Químicos – Mecánicos

Estos sistemas representan las tecnologías más recientes e innovadoras en el campo de la odontología. Implementan procedimientos restaurativos que no generan dolor, prescinden del uso de anestesia local y no involucran el uso de dispositivos con turbinas. Su fundamento radica en el empleo de agentes químicos como geles Caridex, Carisolv, Papacarie, entre otros.⁽¹⁸⁾

Dentro de los diversos suavizadores de caries, se encuentra el gel Carisolv, que constituye un sistema compuesto por dos agentes: el primero es un gel con carboximetilcelulosa como base, y el segundo componente consiste en una solución de hipoclorito de sodio al 0,5 %.⁽¹⁸⁾

Finalmente, estos geles son eficaces en la eliminación de caries dentales, contribuyen a la reducción del uso de anestesia local, y minimizan la sensación de dolor durante el tratamiento, entre otros beneficios, siendo el gel de papaína uno de los métodos más prevalentes en la práctica actual.

Microabrasión

La microabrasión es una técnica controlada y conservadora que implica la eliminación superficial del esmalte mediante una abrasión química suave, sin afectar el esmalte sano. Antes de llevar a cabo la microabrasión, es crucial identificar la región a tratar. Se recomienda una profundidad de abrasión de 0,5 a 1 mm; de lo contrario, el diente deberá ser restaurado con una resina compuesta.⁽¹⁹⁾

Los estudios indican que la microabrasión con ácido clorhídrico al 18 % proporciona resultados estéticos excelentes. No obstante, se requiere un protocolo de seguridad estricto con este ácido, dado que es altamente fuerte y corrosivo, con el fin de prevenir posibles quemaduras en la mucosa de la piel tanto del paciente como del personal de salud.⁽¹⁹⁾

Cariostáticos

Son sustancias que detienen el progreso de la caries dental, reducen la sensibilidad y promueven la remineralización de la dentina afectada. Ejemplos de estos agentes incluyen el nitrato de plata, el fluoruro estañoso, el nitrato de plata amoniacal y el fluoruro diamino de plata.⁽¹⁸⁾

La aplicación de cariostáticos se aconseja para lesiones cariosas incipientes, es decir, cuando estas lesiones se encuentran en el esmalte y son observables en los tejidos.⁽¹⁶⁾ No obstante, los cariostáticos son cáusticos, tóxicos y generan pigmentación, por lo que es esencial supervisar la cantidad de producto aplicado.⁽¹⁸⁾

DISCUSIÓN

Un estudio comparativo que involucró a 20 niños de 3 a 8 años con lesiones cariosas de segundo grado demostró la eficacia de la papaína en comparación con una técnica rotatoria. Durante la investigación, se analizaron diversos aspectos, como el tiempo requerido para la remoción, la pigmentación y textura de la cavidad, así como el comportamiento de los niños durante el procedimiento. Los resultados revelaron que un mayor porcentaje de niños no experimentó dolor significativo cuando se empleó la técnica químico-mecánica utilizando Papacarie.

⁽²⁰⁾ La técnica también resaltó la efectividad de la papaína en la remoción de caries, siendo la única desventaja identificada el tiempo prolongado en comparación con la técnica de alta velocidad, donde la duración fue el doble.

⁽²⁰⁾ En otro estudio que evaluó los costos y beneficios del uso de Papacarie en comparación con el método convencional, utilizando parámetros como materiales, frecuencia cardíaca, cantidad de restauraciones y duración del procedimiento, se observaron resultados prometedores para el uso de Papacarie. Se verificó una reducción de los costos por procedimiento, y no hubo diferencias significativas en la frecuencia cardíaca, duración del proceso de eliminación de caries y número de restauraciones en comparación con el método tradicional. En resumen, Papacarie se mostró como una técnica eficaz con ahorros significativos y una duración similar a la de los métodos convencionales.

En otro estudio que comparó un enfoque de ART con y sin el uso de gel de papaína Brix3000™, los resultados fueron consistentes. La muestra consistió en 20 niños de 3 a 9 años con caries en la dentina oclusal de un molar. La investigación se centró en factores como el tiempo de tratamiento, el nivel de dolor experimentado por los pacientes y la aceptabilidad por parte de los niños. Los resultados no revelaron diferencias significativas en términos de edad, género, ubicación del diente en la arcada dental y experiencia de caries entre los grupos.

⁽²¹⁾ No obstante, en lo que respecta a la remoción de caries, el grupo que utilizó la combinación ART + Brix3000™ necesitó más tiempo ($8,6 \pm 3,1$ minutos) en comparación con el grupo que solo empleó la técnica ART ($4,8 \pm 2,0$ minutos) ($p = 0,002$). En términos de la percepción del dolor, no se observaron diferencias significativas entre los grupos durante los procesos de profilaxis, restauración y eliminación del tejido cariado.

⁽²¹⁾ Un estudio comparativo entre técnicas convencionales y quimiomecánicas utilizando Papacarie Duo y Brix 3000 reveló discrepancias significativas en cuanto al tiempo operatorio necesario para la eliminación de caries. El método convencional demostró ser la opción más rápida, seguido por Brix 3000, y Papacarie Duo resultó ser la técnica más demorada. En términos de biocompatibilidad, se observaron diferencias notables, ya que Papacarie Duo mostró una mayor citotoxicidad en comparación con la muestra control, mientras que Brix 3000 exhibió una viabilidad del 60 %. Estos hallazgos sugieren que la remoción quimiomecánica ofrece ventajas superiores a los métodos tradicionales y debería considerarse como una estrategia eficaz para la eliminación del tejido cariado.

CONCLUSIONES

Las caries dentales han afectado a la humanidad desde siempre, por eso es importante conocer procedimientos conservadores para la eliminación de caries que impidan el progreso de la lesión y disminuyan el desgaste de la estructura sana. Además de evitar a los pacientes dolor, irritación de la pulpa y una experiencia traumática. En general, hemos visto que en los últimos años se han desarrollado técnicas de eliminación de caries que se enfocan hacia la parte más biológica y conservadora gracias a una mejor comprensión de la etiología, el desarrollo y la prevención de la parte dental.

Es importante hacer una investigación más profunda sobre los diferentes métodos para la eliminación de caries ya sean tradicionales o con técnicas menos invasivas, con el objetivo de comparar la eficacia clínica y microbiológica, la duración del tratamiento y la aceptación que tiene el paciente con el procedimiento a realizarse.

Varias investigaciones muestran que la técnica químico-mecánica puede ser considerada una gran alternativa en el tratamiento de caries, debido a una serie de ventajas sobre el tratamiento convencional. La mejor alternativa que se tiene es dar a conocer cómo prevenir las caries. Sin embargo, cuando la lesión ya está desarrollada se puede utilizar las técnicas atraumáticas usando productos químicos que hacen más fácil la remoción de caries sin causar dolor. Por ejemplo, el agente químico “Gel de Papaína”, ya que este es un tratamiento conservador y permite reblandecer la dentina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morales Miranda L, Gómez González W. Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. Revista Estomatológica Herediana. 2019; 29(1): p. 58-65.

2. Basso M. Conceptos actualizados en cariología. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2019; 107(1): p. 56-60.
3. Carillo Sánchez C. Recursos actuales en el diagnóstico de caries. *Revista ADM.* 2018; 75(6).
4. ElEmbaby A. Can Dental Caries Be Treated? *IntechOpen Journals.* 2018.
5. Cubero Santos A, Lorido Cano I, González Huéscar A, Ferrer García M, Dolores Zapata M, Ambel Sánchez J. Prevalencia de caries dental en escolares de educación infantil de una zona de salud con nivel socioeconómico bajo. *Pediatría Atención Primaria.* 2019; 21(82).
6. Velasco M. Tratamiento químico-mecánico de la caries dental. *UNCuyo.* 2019; 13(1).
7. Machiulskiene V, Campus G, Carvalho J, Dige I, Ekstrand K, Jablonski A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. *Caries Res.* 2020; 54(1).
8. Ming Wong H. Childhood Caries Management. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(14).
9. Cabalén M, Molina G, Bono A, Burrow M. Nonrestorative Caries Treatment: A Systematic Review Update. *Int Dent J.* 2022; 72(6).
10. Fronza L, Schmitz M, Porn J, García E, Bussadori S, Hilgenberg S. Remoción química-mecánica del tejido cariado en dientes permanentes: reporte de caso clínico. *Revista Estomatológica Herediana.* 2017; 27(2).
11. Wakhloo T, Gosla S, Sharma S, Chug A, Dixit A, Thankur K. Silver Diamine Fluoride Versus Atraumatic Restorative Treatment in Pediatric Dental Caries Management: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2021; 11(4).
12. Desai H, Stewart C, Finer Y. Minimally Invasive Therapies for the Management of Dental Caries-A Literature Review. *Dent J (Basel).* 2021; 9(12).
13. Bermeo M, Arana D, Arana Luis , Fong M, Velasco M. Eficacia de la papaína en la remoción de dentina cariada: una revisión sistemática. Tesis de Grado.
14. Reddy V, Nagar P, Reddy S, Ragulakollu R, Tirupathi S, Ravi R, et al. Bromelain vs Papain Gel for Caries Removal in Primary Teeth. *J Contemp Dent Pract.* 2019; 20(11).
15. Bastos L, Lorencetti F, Queiroz J, Manfrin M, Faccioli L, Garcia F. Effects of Papain-Based Gel Used For Caries Removal on Macrophages and Dental Pulp Cells. *Braz Dent J.* 2019; 30(5).
16. Souza T, Martins M, Tavares C, Fonseca A, Maia L. Treatment time, pain experience and acceptability of the technique for caries removal in primary teeth using the ART approach with or without Brix3000™ papain gel: a preliminary randomised controlled clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022; 23(5): p. 63.
17. Jansiski L, Kalil S, Campaneli , Silva A, Almeida T, Leal C, et al. Caries removal in primary teeth using Papacarie. *Evid Based Dent.* 2018; 19(3): p. 319-322.
18. Kurek A, Dragon K, Felitti R, Baron S, Olczyk P. Propolis and Diet Rich in Polyphenols as Cariostatic Agents Reducing Accumulation of Dental Plaque. *Molecules.* 2022; 27(1).
19. Oliveira A, Teles L, Francisconi L, Pedroso G, Salata F. Dental Bleaching, Microabrasion, and Resin Infiltration: Case Report of Minimally Invasive Treatment of Enamel Hypoplasia. *Int J Prosthodont.* 2020; 33(1).
20. Sotelo E, Juarez ML, Murrieta F. Evaluación clínica de un método de remoción química de caries en odotopediatría. *Revista ADM.* 2019; 50(4).
21. Souza TF, Martins ML, Tavares Silva CM, Fonseca A, Maia LC. Treatment time, pain experience and acceptability of the technique for caries removal in primary teeth using the ART approach with or without Brix3000™ papain gel: a preliminary randomised controlled clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022; 23(5).

22. Lima Santos T, Bresciani E, Souza Matos F. Comparison between conventional and chemomechanical approaches for the removal of carious dentin. *Sci Rep.* 2020; 10(1).

FINANCIACIÓN

No se recibió financiación para el desarrollo del presente artículo.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.

Supervisión: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.

Metodología: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.

Análisis formal: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.

Recursos: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.

Curación de datos: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.

Redacción - borrador original: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.

Redacción - revisión y edición: Mario Andrés Fuertes Paguay, Ana Mishell González Morales, Salomé del Rocío Copo Moposita, Jorge David Morales Cobos.