

CASO CLÍNICO

UN NUEVO HORIZONTE QUE DERRIBA PARADIGMAS. A NEW HORIZON THAT BRING DOWN PARADIGMS.

Lanata, E. J.,¹ Sifuentes, J., A.²

1. Ex Profesor Titular Extraordinario de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. Doctor en Odontología (PhD) de la Universidad de Buenos Aires. Autor de cuatro libros, de tres capítulos en libros y más de 30 publicaciones en revistas nacionales e internacionales en el área de su especialidad. Dictante de más de 500 cursos y conferencias en su país y de más de 100 en el exterior. Ha recibido premios y distinciones científicas y académicas y es Miembro honorario de Instituciones académicas de Argentina y del exterior

2. Ex Profesor del Posgrado de Prótesis Bucal Fija y Removible de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Profesor Asociación Dental Mexicana. Premio CUM LAUDE Asociación Dental Mexicana

Volumen 13.

Número 2.

Mayo - Agosto 2024

Recibido: 17 enero 2023

Aceptado: 12 marzo 2024

Llegará el día en que practiquemos odontología preventiva en lugar de odontología reparadora (Black, G.V, 1908)

RESUMEN

La Operatoria Dental cambió paradigmas que permanecieron como verdades absolutas durante más de setenta años; en particular los tratamientos invasivos para eliminar las lesiones cariosas. Las investigaciones sobre cariología, adhesión y la realización de diagnósticos más certeros, permitieron derribar varios paradigmas que posibilitan al odontólogo efectuar tratamientos con mínima intervención; en especial, mediante la remineralización de los tejidos afectados por la lesión cariiosa. Desde hace cuarenta años se efectúa mínima invasión; en la actualidad, se la denomina mínima intervención. Este artículo enfatiza la realización de un diagnóstico certero, a fin de minimizar la necesidad de realizar restauraciones invasivas, la utilización de agentes remineralizantes, la aplicación de fluoruros, selladores preventivos, microinvasivos o terapéuticos o infiltrantes y el control de dieta entre otros, representa la presente propuesta a implementar por el profesional.

Palabras clave: Diagnóstico dental, mínima invasión, mínima intervención, agentes remineralizantes, selladores.

ABSTRACT

Operative Dentistry has changed paradigms that remained absolute truths for more than seventy years; in particular, the criteria for invasive treatments to eliminate carious lesions. Several research on cariology and adhesion and more accurate diagnoses have been possible to break down paradigms, which allow the dentist to sustain treatments with minimal intervention; in particular, the remineralization of the tissues affected by the carious injury. For more than forty years, it has been named minimal invasion; actually, it is referred as minimal intervention. This article emphasizes an accurate diagnosis in order to minimize the requirement for invasive restorations. The use of remineralizing agents, the application of fluorides, the preventive or microinvasive (therapeutic) sealants and resin infiltrators, the control of the diet, among others, is the proposal to be implemented by the professional.

Key Words: Dental diagnostic, Minimal Invasion, Minimal Intervention, Remineralizing Agents, Sealants.



INTRODUCCIÓN

La Prof. Ihsane Yahya- Presidenta de FDI, para el período 2021-2023, expresó en su discurso de presentación: "... me gustaría recordarles las palabras del fundador de FDI, el Dr. Charles Gordon, quien hace más de 120 años dijo...que veía a la educación como el quid para ayudar a lograr una mejor salud oral para todos"... Si la caries dental afecta más de 3.500 millones de personas en el mundo, de los cuales 530 millones son niños ⁽¹⁾, las propuestas de la FDI, no pudieron o no se supieron cumplir. Esto debe cambiar, es responsabilidad en primer lugar de los gobiernos, luego de las instituciones de salud, de las Universidades, de sus docentes y de los odontólogos.

Paradigma significa teoría o conjunto de teorías cuyo núcleo central se acepta sin cuestionar y que suministra la base modelo para resolver problemas y avanzar en el conocimiento ⁽²⁾. Debemos derribar varios paradigmas enquistados en la mente de los odontólogos y de algunos docentes; estos solo se lo puede hacer por intermedio de las evidencias científicas, no por lo que cree "como su verdad" un conferencista.

Analizaremos algunos paradigmas que se destacan para poder cambiarlos.

DIAGNÓSTICO

Como cualquier proceso patológico, la prevención y el tratamiento temprano de la caries dental es el medio más eficaz para garantizar su resolución, lo que permitirá tratamientos no invasivos y a bajo costo.

Para que una terapia sea efectiva, el diagnóstico es primordial para el éxito; el análisis de los datos es un pilar fundamental en el tratamiento, pues sin un diagnóstico certero este se transforma en un juego de azar, generalmente los profesionales de la salud (médicos, odontólogos, psicólogos, etc.) no le dedican el tiempo necesario.

El clásico diagnóstico de lesiones cariosas fue durante décadas realizado por medio de un explorador, está comprobado por varias investigaciones científicas, que mediante su empleo se obtienen numerosos falsos positivos y falsos negativos. La investigación informan que el uso de un explorador no mejora la validez del diagnóstico de caries en comparación con una inspección solo visual ^(3,4), por lo tanto el método más eficaz es el visual ^(5,6,7,8).

Diagnostico radiográfico

Numerosas lesiones no se detectan radiográficamente o lo hacen erróneamente, las radiografías utilizadas para la detección de caries dentales, no son un método eficaz para determinar lesiones cariosas en las piezas dentarias del sector posterior, tanto en oclusal como en proximal, así lo demuestra la revisión sistemática de la literatura dental; las radiografías solo colaboran en el diagnóstico para hacerlo más certero ^(4,9,10). Hay numerosos instrumentos que colaboran en el análisis, a tal efecto se han desarrollado e investigado otras técnicas para la detección temprana de caries, como la fluorescencia cuantitativa inducida por luz (QLF), el láser, la transiluminación de fibra óptica (FOTI), la conductancia eléctrica (EC), la tomografía, etc. Debemos resaltar que el que

diagnostica es el profesional, no el aparato pues estos solo son métodos auxiliares de diagnóstico.

Diagnóstico de lesiones en proximal

Como hemos expresado, la revisión sistemática de la literatura dental muestra evidencia que, los métodos radiográficos para la detección de caries dentales son pobres, solo colaboran en hacerlo más certero. El examen clínico visual es el mejor método para el diagnóstico de las lesiones cariosas proximales, pero la presencia de los dientes vecinos dificulta la visión.

Si radiográficamente la lesión cariosa se observa en la dentina, la mitad de ella solo está en el esmalte. Varios estudios científicos demuestran la siguiente correlación entre la imagen radiográfica versus la presencia de cavitación, en la superficie proximal de los dientes posteriores

- Cuando se observa una imagen radiolúcida que abarca la mitad externa del esmalte, está cavitada solo entre el 0% y el 10 % de los casos.
- Cuando se observa una imagen radiolúcida que abarca todo el espesor del esmalte, está cavitada entre del 10.5% al 40% de los casos.
- Cuando la imagen radiolúcida manifieste que la lesión cariosa ha penetrado la mitad externa de la dentina, solo el 40.8% está cavitada ^(11,12,13,14,15,16,17).

Se debe tener en cuenta que en lesiones ubicadas en puntos y fisuras sucede algo similar.

Esta evidencia, demuestra la baja confiabilidad de las radiografías intraorales periapicales, por este motivo se recomienda **no emplear fresas en lesiones proximales, hasta tener clara evidencia de cavitación en aquellas localizadas en el esmalte e incluso en las que penetran hasta la mitad externa de la dentina** ^(4, 18, 19,20,21).

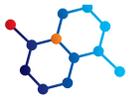
A tal efecto es efectiva la inspección visual después de la separación inmediata de los dientes, por intermedio de cuñas o 48 horas después de colocar gomas interdentarias de uso en ortodoncia y la posterior observación visual y/o con el posterior auxilio de la toma de una impresión con siliconas, lo que permitirá al retirarla, observar si hay una superficie lisa o rugosa, esto permite confirmar si la lesión esta cavitada o no, es una herramienta válida como diagnóstico complementario al examen radiográfico para el manejo clínico de las lesiones cariosas proximales ⁽²²⁾.

Las lupas, con una magnificación no mayor a 3X, deben ser en la actualidad utilizadas en todas las prácticas odontológicas, desde el diagnóstico hasta la terminación de la restauración, dan como resultado una mayor certeza y precisión en todas las etapas del tratamiento ⁽⁴⁾.

TRATAMIENTOS

"El doctor del futuro no dará medicinas, sino que instruirá a sus pacientes en el cuidado del cuerpo humano, en la dieta, en la causa y en la prevención de la enfermedad" (Thomas Edison. 1903)

Para un tratamiento eficaz lo primero que debe de realizar un Odontólogo es la valoración del Riesgo de la Enfermedad ya que



esto determinará que tratamiento se podrá implementar. En el año 2000 White y Eakle,⁽²³⁾ proponen un protocolo a seguir: la prevención, la remineralización y la mínima intervención.

El concepto de Odontología Mínimamente Invasiva ha evolucionado como consecuencia al mayor conocimiento y comprensión de la enfermedad caries dental y al desarrollo de nuevos materiales restauradores adhesivos.

Pitts y Lond en 1993,⁽²⁴⁾ Manifiestan que la Caries Dental se es más difícil de diagnosticar porque los tratamientos deben ser fundamentalmente reconocer los primeros estadios de la enfermedad y los factores de riesgo.

Al realizar un tratamiento debemos preguntarnos ¿cuándo es necesario intervenir en el proceso carioso? y ¿qué tratamiento es el adecuado según el avance de la lesión cariosa? para implementar las diferentes estrategias fundamentalmente medidas preventivas no invasivas que incluyen el control de la dieta y del biofilm, la remineralización, tratamientos micro Invasivos como los selladores de fosas y fisuras y las resinas infiltrantes, para en los casos que ameriten restauraciones

Invasivas, mediante la remoción de manera quirúrgica (empleo de fresas) del tejido cariado, restaurando preferentemente con materiales bioactivos⁽²⁵⁾ implementando luego citas de control en tiempos determinados según el tipo de riesgo del paciente, para reevaluar la susceptibilidad a la enfermedad, reparar de restauraciones preexistentes de ser necesario y motivar al paciente.

Existen tres tipos de la operatoria dental: la invasiva, la de mínima invasión y la de mínima intervención o de intervención sin invasión⁽²¹⁾.

Hace algún tiempo que vengo observando que desde mis primeros años, he recibido por verdades muchas opiniones falsas, que pueden servir de fundamento a lo dudoso e incierto, por ello he decidido deshacerme de los conocimientos adquiridos y comenzar de nuevo la labor hasta establecer en las ciencias algo firme y seguro...Descartes, René 1596-1650

Debemos cambiar una costumbre muy arraigada, que se sigue enseñando en varias facultades de Odontología del mundo: el concepto de fresar y restaurar (drill and fill, en inglés).

Tratamientos Invasivos

Al comienzo del siglo pasado, los tratamientos de la caries dental consistían en la exodoncia o la extirpación de los tejidos afectados mediante el empleo de fresas y/o instrumentos de mano; también se eliminaban el esmalte y la dentina sanos, siguiendo el principio de extensión por prevención o para darle a la cavidad formas determinadas. Estos tratamientos invasivos eran motivados por los escasos conocimientos sobre diagnóstico y la etiología de la lesión^(4, 21).

Este tratamiento invasivo consistía en:

- Un plan de tratamiento que era realizado en la primera cita.
- El concepto era restaurar, con cavidades con invasión y “extensión preventiva”.
- Todas las lesiones eran consideradas activas.

- Ante la duda se intervenía quirúrgicamente, mediante la utilización de fresas y/o instrumentos de mano.
- Las restauraciones abarcaban tanto lesiones cariosas en esmalte como en dentina.
- No trataban la caries como una enfermedad.
- Consideraban que las restauraciones eliminaban la enfermedad.

El concepto cambió radicalmente al comprender que la causa de la enfermedad caries dental es multifactorial.

Mínima invasión

Mínima invasión fue definida en 2008 por el World Congress of Minimally Invasive Dentistry como aquella que previene la enfermedad o intercepta su progreso, con una pérdida mínima de tejidos del diente, utilizando técnicas que respetan la salud, la función y la estética, e intercepta su progreso.

La mínima invasión no es una técnica, sino una filosofía de trabajo en el tratamiento de las lesiones cariosas de la cavidad oral. Significa evitar la intervención innecesaria, respetar los tejidos sanos (mínima pérdida de tejidos), recordando que los tratamientos restauradores no son definitivos, eliminar la “extensión por prevención”, realizar intervenciones operatorias mínimamente invasivas y la reparación y el pulido de las restauraciones defectuosas en vez de su reemplazo^(4,19,20,21).

Mínima intervención o intervención sin invasión

El tratamiento de mínima intervención o no invasivo de la enfermedad caries difiere del invasivo (quirúrgico-restaurador) porque el primero trata los factores responsables de la enfermedad, por el contrario el segundo apenas las lesiones de caries.

La odontología de mínima intervención considera la promoción de la salud oral y medidas de prevención de las lesiones de caries dental primarias y secundarias, el diagnóstico temprano y la cuantificación de la condición de riesgo, la remineralización de las lesiones cariosas en esmalte y dentina, métodos efectivos de remoción del biofilm, intervenciones operatorias mínimamente invasivas y la reparación y el pulido de las restauraciones defectuosas en vez de su reemplazo⁽⁴⁾.

Debemos realizar una odontología con un tratamiento integral del paciente, que incluya realizar un diagnóstico detallado y minucioso: evaluar la condición de riesgo, el control y la frecuencia de ingesta de hidratos fermentables, verificar la ingesta de bebidas con bajo pH, el control del biofilm, utilizar reveladores de placa para enseñarle higiene dental (que incluye la verificación de la técnica y la frecuencia del cepillado de sus dientes), si emplea cepillos interdetales, si utiliza una pasta dental adecuadamente fluorada.

El tratamiento actual de las lesiones en esmalte, tanto oclusales como proximales, no requiere invasión (empleo de fresas o elementos similares como láser, aire abrasivo, etc.), esto está comprobado por trabajos de evaluación clínica y complementada por revisiones bibliográficas. El mismo criterio debe utilizarse en las lesiones que llegan a sobrepasar ligeramente el límite amelodentinario.

Es importante destacar que, con un tratamiento adecuado, los tejidos afectados por la lesión pueden ser remineralizados, los



procedimientos de intervención sin invasión están indicados para detener o arrestar las lesiones en sus etapas iniciales; cuando están cavitadas deben emplearse técnicas que consideren esencialmente la preservación de los tejidos sanos. Los retratamientos o reemplazo de restauraciones “aparentemente fracasadas” deben ser evitados, descartando el ciclo restauración volver a restaurar, esto significa que se debe evitar realizar una restauración y luego realizar otra, porque se considera que tiene una “recidiva de caries” o esta filtrada, las mismas pueden ser corregidas, reparadas, selladas, etc. (4,26,27,28,29,30.)

Mínima intervención no solo consiste en realizar cavidades o preparaciones pequeñas, abarca también: a) la realización de incrustaciones estéticas de resinas compuestas o cerámicas que permiten invadir menor cantidad de tejidos comparadas con las metálicas, b) para reemplazar parte o toda la corona dentaria colocar postes de fibra o restauraciones que reemplacen la dentina con o sin la ayuda de fibras, no emplear postes metálicos dado que estos son menos efectivos pues inducen a fisuras o fracturas y son más invasivos, c) realizar carillas, estas son menos invasivas que las coronas, d) utilizar las técnicas de blanqueamiento y no coronas, e) minimizar al máximo la realización de coronas estas pueden reemplazarse por incrustaciones, f) técnicas endodónticas mínimamente invasivas, g) nuevos criterios de tratamiento de lesiones cariosas en dentina profunda.

Criterio actual de tratamiento de la lesión caries dental

- Diagnóstico certero: la enfermedad debe ser identificada y luego tratada.
- Diagnosticar la causa de falla de la restauración.
- Diagnosticar la causa de la caries secundaria.
- Evaluar el riesgo de caries del paciente.
- Tratamientos preventivos: el tratamiento quirúrgico de la lesión (empleo de fresas) deber ser utilizado como último recurso, eliminando la menor cantidad de tejido dentario posible.
- Máxima conservación de las estructuras del diente.
- Utilizar procedimientos de reparación de restauraciones, cambiarlas solo cuando sea estrictamente necesario (reparar vs. nueva restauración).
- Lograr la adhesión del paciente al tratamiento (20).

Generaciones y generaciones de dentistas han tratado la caries con fórceps y fresas. El progreso no puede estar basado solo en lo tradicionalmente conocido. El enemigo de “lo mejor” es lo que creemos que es “lo bueno” (Carsten Stockleben, Intramed, 2004).

Remineralización

La remineralización es uno de los temas más investigados desde principios del siglo XX, sin embargo aún muchos odontólogos siguen practicando odontología invasiva; con el desarrollo de estos nuevos conceptos y tecnologías se debe cambiar de la forma Invasiva a una no invasiva.

Las estrategias de remineralización son un pilar fundamental en la Odontología de Mínima Intervención ya que se centran en la posibilidad de revertir los estadios iniciales de la enfermedad; por ello, es la opción terapéutica más adecuada en el tratamiento de la pérdida de minerales del diente.

Azarpazhooh y Limeback en el año 2008,(31) definen la remineralización como el proceso mediante el cual los iones de calcio, fosfato y fluoruro provenientes de una fuente externa, principalmente de la saliva, promueven su aposición en los poros del esmalte desmineralizados, produciéndose de esta manera una reparación o cicatrización del cristal dañado.

El primer signo de la enfermedad caries dental, es la lesión blanca, se observa clínicamente de color blanco por la refracción de la luz; el esmalte es transparente, pero al ser agredido por los ácidos producidos por las bacterias, esto provoca un cambio en la transmisión de la luz haciendo que se vea más opaco o grisáceo. En esta etapa, si el mineral es cuidadosamente sustituido, la translucidez natural del órgano dentario puede ser completamente recuperada. Es importante recalcar que el esmalte no debe estar cavitado para posibilitar su recuperación(32,33).

La saliva en condiciones normales es el agente remineralizante natural ya que su alto contenido de calcio, fosfato y fluoruro contribuye a la remineralización fisiológica (34).

El esmalte juega un rol crucial en el mantenimiento de la salud y función del órgano dental (35). El material inorgánico del esmalte es un fosfato de calcio cristalino conocido como hidroxiapatita (HA) biológica que es susceptible a la disolución ácida. El estroncio, el magnesio, el plomo, el zinc y el flúor se pueden incorporar o ser absorbidos por los cristales de HA. El esmalte se define como una biocerámica nanocompuesta, de origen epitelial que protege al diente de agresiones químicas y físicas(36).

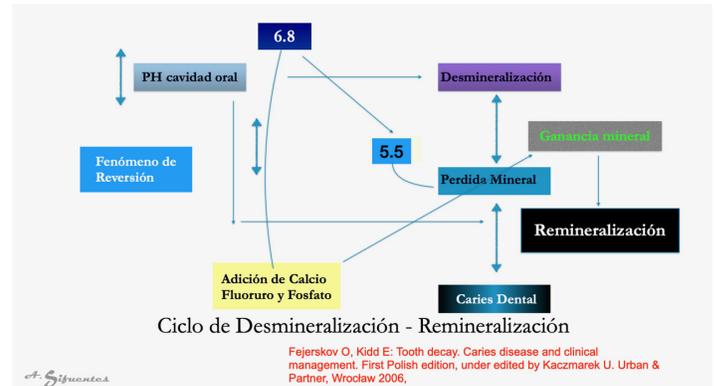
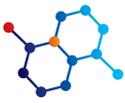


Figura 1: Ciclo de Desmineralización - Remineralización

Desmineralización- Remineralización

La desmineralización y remineralización del esmalte es un proceso continuo y están íntimamente relacionados, esto ocurre de manera episódica por lo menos tres veces al día, de acuerdo con el tipo de alimentación, a la presencia de bacterias cariogénicas en el biofilm dental y a la disponibilidad de carbohidratos fermentables en la cavidad oral. El producto final del metabolismo de los microorganismos son ácidos orgánicos responsables de la desmineralización del esmalte; sin embargo, existen otros factores biológicos en la saliva que protegen la estructura del diente del desarrollo de la caries dental y facilitan la remineralización. Uno de ellos es el efecto amortiguador, tampón o buffer de la saliva(37). Las concentraciones de fluoruro en la saliva pueden variar de 0.01 a 0.05 ppm, las que son suficientes para la remineralización.



El proceso de desmineralización consiste en una serie de reacciones químicas complejas, inicialmente el daño es causado por los ácidos orgánicos, principalmente el ácido láctico, ácido acético y otros producidos por algunas bacterias, que están presentes en menor cantidad y con menor capacidad de deterioro, como el ácido fórmico, ácido propiónico y ácido butírico producto del metabolismo de una dieta rica en carbohidratos. Los efectos de la desmineralización de la hidroxiapatita primero suceden a nivel ultraestructural y a medida que avanza será visible como una lesión blanca (anteriormente llamada mancha blanca), que es el primer signo de la enfermedad ⁽³⁸⁾.

Con la ingesta de determinados alimentos y bebidas se produce un ataque ácido, el pH que en condiciones normales es de 6.8, desciende por debajo del llamado pH crítico del esmalte que es de 5.5; en ese momento, comienza la pérdida de minerales (desmineralización). Si por las propiedades de la saliva el pH se recupera a su nivel normal, se producirá la remineralización fisiológica. Si se adicionan calcio, fluoruro y fosfato por estimulación salival se obtiene una sobresaturación de estos minerales favoreciendo la remineralización; de lo contrario, si la pérdida mineral continúa la caries dental se manifestará. Fig.1-se describe el ciclo desmineralización - remineralización ⁽³⁹⁾.

Materiales Remineralizantes

La función de los agentes remineralizantes es restaurar la estructura y preservar las propiedades mecánicas del diente ⁽⁴⁰⁾. Estos materiales favorecen el proceso de remineralización; siendo la saliva, la que permite que éstos sean transportados al área desmineralizada.

El concepto “Remineralización” comienza a desarrollarse en los años 70’s del siglo pasado. Hoy definimos el término “Remineralización” como la ganancia neta de material calcificado en la estructura dental, que reemplaza al que previamente se ha perdido, mediante un proceso fisicoquímico que incluye la sobresaturación en el medio ambiente oral de iones de calcio, fosfato y fluoruro ⁽⁴¹⁾.

Los materiales remineralizantes deberán presentar algunos requisitos fundamentales para que tengan clínicamente resultados predecibles y adecuados:

- Capacidad de difusión para suministrar calcio, fluoruro y fosfato.
- Que coadyuven potencializando la propiedad remineralizante de la saliva.
- Capacidad de funcionar en ambientes ácidos.
- Que no favorezcan la formación de cálculos.
- Que funcionen en pacientes con baja producción salival por causa medicamentosa o por enfermedad.
- Que tengan elevada biodisponibilidad

Con estos requisitos encontramos en el mercado agentes remineralizantes de acuerdo con su contenido: agentes fluorados, agentes no fluorados, péptidos autoensamblables, remineralización mediante iontoforesis y otros que no son propiamente remineralizantes, pero que coadyuvan como lo son los sustitutos del azúcar, los agentes naturales y algunas proteínas y aminoácidos.

Agentes Fluorados: tienen el objetivo de mantener un nivel constante de fluoruro en la cavidad oral, con el propósito de interferir

en el desarrollo de las lesiones cariosas, esto se logra utilizando una pasta dental que contenga entre 1.000 a 1.500 ppm de fluoruro y cepillando los dientes por lo menos dos veces al día. Es importante señalar que el efecto preventivo del fluoruro estriba en inhibir la desmineralización, promover la remineralización y reducir el metabolismo bacteriano. Otra manera de proveer fluoruro es a través de geles o barnices fluorados, cuya eficacia se ha comprobado por varias investigaciones científicas. Estos últimos tienen una resina de colofonia que contiene fluoruro de sodio (NaF) en una concentración al 5%, equivalente a 22.600 ppm de fluoruro, la resina pegajosa permite que se adhiera firmemente a la superficie del diente permaneciendo por aproximadamente cuatro horas, forma una capa superficial de fluorapatita que hace al esmalte más resistente a la acción ácida de las bacterias. Dependiendo de los factores de riesgo del paciente, este barniz puede ser usado cada 2 o 6 meses. Actualmente existen en el mercado una nueva generación de barnices de fluoruro con una concentración del 2.5% con características mejoradas y de aplicación. Aunque el pH crítico para la fluorapatita es de 4.5, esta puede desmineralizarse al ingerir bebidas o refrescos de cola con un pH que oscila entre 2.3 a 4.0.

Agentes No Fluorados: Dentro de los agentes no fluorados podemos encontrar diferentes materiales que facilitan la remineralización del esmalte como el fosfato de calcio amorfo (ACP), el fosfopéptido de caseína (CPP), fosfato tricálcico, la nanohidroxiapatita y materiales de vidrio bioactivo.

El fosfato de calcio amorfo (ACP) tiene un rol importante en la remineralización ya que actúa como precursor de la hidroxiapatita debido a su gran solubilidad en la saliva, siendo un sistema ideal para brindar los iones de calcio y fosfato creando una sobresaturación lo que promueve la remineralización ⁽⁴²⁾.

El CPP-ACP es un nano complejo bioactivo derivado de una fosfoproteína de origen láctea; el efecto remineralizante se produce por la estabilización de los iones de calcio y fosfato que se encuentran en solución, cuando el pH disminuye se liberan iones estabilizados, el ion fosfato amortigua el cambio de pH y el ion calcio, promueve la remineralización ⁽⁴³⁾. El uso continuo de CPP-ACP produce una saturación iónica en la saliva y el biofilm, dejándolo disponible para su posterior precipitación en forma de fosfato de calcio amorfo ACP, favoreciendo el proceso de remineralización; estudios de laboratorio sugieren que el proceso de remineralización promovido por este nano complejo disminuye la rugosidad de la superficie dental y mejora las características micro morfológicas del esmalte después de una microabrasión, stripping ortodóntico o eliminación de brackets o procesos erosivos ^(44,45). El fosfopéptido de caseína (CPP) al ser portador del ion fluoruro genera más fluorapatita y la puede transportar al área de lesión más profunda, mejorando su permeabilidad ⁽⁴⁶⁾.

Es importante mencionar que el complejo CPP-ACP tiene un efecto bacteriostático ya que es capaz de unirse a la matriz del biofilm saturándolo de iones de calcio y fosfato obteniéndose como resultado una ralentización del crecimiento y disminución del número de unidades formadoras de colonias con alto potencial cariogénico, como el *Streptococcus Mutans* ⁽⁴⁷⁾.

Péptidos Autoensamblables: Se han sugerido otros tratamientos no invasivos y/o mínimamente invasivos para el tratamiento



de la lesión cariosa antes de la cavitación de la superficie del esmalte ⁽⁴⁸⁾; recientemente, se han adoptado enfoques dentales basados en la medicina regenerativa, en los que los tejidos dentales dañados o enfermos se reemplazan con tejidos biológicamente similares; estos representan el cambio de una medicina y odontología reparativa a la regenerativa. Se comenzó a utilizar péptidos como el BP11-4 de baja viscosidad, que al aplicarse en las lesiones incipientes se difunden rápidamente en el cuerpo de la lesión, poseen una alta afinidad por la hidroxiapatita promoviendo así una remineralización no invasiva. Es importante destacar que este material actuará solamente en presencia de un pH de 7.4 ^(49,50).

Iontoforesis: De gran utilidad en un futuro temprano, es la iontoforesis; se puede definir como la transferencia de iones, (ionto= ion; foresis= transferencia); se trata de un método no invasivo que utiliza el potencial eléctrico de los iones para introducirlos en las lesiones cariosas iniciales con el propósito de restaurar y mejorar las propiedades mecánicas del esmalte. También llamada Remineralización Acelerada y Mejorada Eléctricamente (Electrically accelerated and enhance remineralization - EAER por sus siglas en inglés) es una de las formas ideales de realizar métodos no invasivos, ya que no solo repara al diente, sino que también lo fortalece. La pequeña “pieza de mano curativa” colocada en el diente dañado elimina el miedo asociado “al torno” de los pacientes; la corriente eléctrica utilizada es mínima y es menor que la que se emplea para las pruebas con test pulpares, por lo que no sólo es eficaz sino también una técnica segura. Con estas nuevas innovaciones, la odontología del futuro parece prometedora y sin fresas ⁽⁵¹⁾.

Selladores Preventivos y Microinvasivos o Terapéuticos: El fluoruro es altamente efectivo en superficies lisas, pero su efecto es limitado en fosas y fisuras ⁽⁵²⁾; en estos sitios, el empleo de selladores, tanto a base de resina como de ionómeros vítreos, - en la prevención como en el tratamiento de lesiones en esmalte - está ampliamente demostrado. Se desarrollaron selladores con aditivos antimicrobianos y remineralizantes con el fin de prevenir la enfermedad caries dental en infantes; se trata de un amonio cuaternario amorfo MDMAHD (Metacrilato de DiMetilAmino-HexaDecilo) y nanopartículas de fosfato de calcio (NACP); estas formulaciones de selladores dentales han demostrado ser efectivas para modular el crecimiento del biofilm derivado del alto consumo de carbohidratos y de un pH bajo de la saliva en niños con bajo y alto riesgo de caries ⁽⁵³⁾.

CONCLUSIÓN

La aplicación en la práctica diaria de los métodos descritos en este artículo posibilitará minimizar la realización de tratamientos restauradores invasivos. La mínima intervención permite tratamientos más efectivos, requiere menos tiempo en la consulta y resultan menos costosos. El fluoruro es extremadamente eficaz para reducir las lesiones de caries derivadas de la exposición de los azúcares de la dieta, pero no evita la enfermedad, tiene un efecto terapéutico local no sistémico, su efecto preventivo es útil en el esmalte sano, pero menos en lesiones cariosas. La odontología preventiva tiene como objetivo detener la formación y progresión de la caries dental mediante la promoción de la remineralización de las superficies dentales y la prevención de factores que causan cambios disbióticos del biofilm hacia la car-

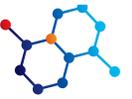
iogenicidad. El primer objetivo se puede lograr utilizando agentes remineralizantes, mientras que el uso de agentes antimicrobianos puede conducir al segundo. Por lo tanto, un material ideal para el tratamiento preventivo de caries debiera mostrar capacidad remineralizante y expresar actividad antimicrobiana contra el biofilm cariogénico. ⁽⁵⁴⁾

Ningún profesional debe ser prisionero de un método, de un material, de una técnica. Solo debemos ser prisioneros de la responsabilidad, de la veracidad y del deseo de ser útiles a nuestros semejantes (Ritacco, Araldo Ángel, 1977).



REFERENCIAS

1. Bernabe E, Marcenes W, Hernandez CR, et al. Global, Regional, and National Levels and Trends in Burden of Oral Conditions from 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. *J Dent Res*. 2020 Apr; 99(4):362-373.
2. RAE: diccionario de la Real Academia Española, 2024.
3. McComb D, Tam LE. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *J Can Dent Assoc*. 2001 Sep; 67(8):454-7.
4. Lanata EJ. 2022. Mínima intervención un cambio de paradigma. El Ateneo. Buenos Aires, 2022.
5. Lussi A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. *Caries Res*. 1991; 25(4):296-303.
6. Gimenez T, Piovesan C, Braga MM, et al. Visual Inspection for Caries Detection: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res*. 2015 Jul; 94(7):895-904.
7. Twetman S. Visual Inspection Displays Good Accuracy for Detecting Caries Lesions. *J Evid Based Dent Pract*. 2015 Dec; 15(4):182-4.
8. Gimenez T, Tedesco TK, Janoian F, et al. What is the most accurate method for detecting caries lesions? A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2021 Jun; 49 (3):216-224.
9. Brent Dove S. Radiographic Diagnosis of Dental Caries. NIH Consensus Development Conference on Diagnosis and Management of Dental Caries Throughout Life. March 26–28, 2001- William H. Natcher Conference Center. National Institutes of Health-Bethesda, Maryland, USA.
10. Dove SB. Radiographic diagnosis of dental caries. *J Dent Educ*. 2001 Oct; 65(10):985-90.
11. Pitts NB, Rimmer PA. An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Res*. 1992; 26(2):146-52.
12. Hintze H, Wenzel A, Jones C. In vitro comparison of D- and E-speed film radiography, RVG, and visualix digital radiography for the detection of enamel approximal and dentinal occlusal caries lesions. *Caries Res*. 1994; 28(5):363-7
13. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. *Caries Res*. 1998.
14. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J Dent Res*. 2004; 83(Spec No C):C72–C75.
15. Da Silva Neto JM, dos Santos RL, Sampaio MC, Sampaio FC, Passos IA. Radiographic diagnosis of incipient proximal caries: an ex-vivo study. *Braz Dent J*. 2008; 19(2):97-102.
16. Coutinho TC, daRocha Costa C. An in vivo comparison of radiographic and clinical examination with separation for assessment of approximal caries in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2014 Dec; 15(4):371-4.
17. Schwendicke F, Tzschoppe M, Paris S. Radiographic caries detection: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2015, Aug; 43(8):924-33
18. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry--a review. *FDI Commission Project 1-97.Int Dent J*. 2000 Feb; 50(1):1-12.
19. Murdoch ME. Minimally invasive dentistry. *The Journal of the American Dental Association*. 134(1):87-95. 2003 ene.
20. Lanata EJ. Mínima invasión e intervención sin invasión- Cap-2, en Lanata EJ y colaboradores. Editorial Alfaomega. Buenos Aires. 2008
21. Lanata EJ. *Operatoria Dental*. 2ª edición Alfaomega (ed). Buenos Aires, Argentina, 2011.
22. Rimmer PA, Pitts NB. Temporary elective tooth separation as a diagnostic aid in general dental practice. *Br Dent J*. 1990 Aug 11-25; 169(3-4):87-92.
23. White JM, Eakle WS. Rationale and treatment approach in minimally invasive dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2000 Jun; 131 Suppl: 13S-19S.
24. Pitts NB & Lond FDS *Métodos actualizados y criterio para el diagnóstico de Caries en Europa*. *J Dent Ed* 57(6):409-413, 1993.
25. Schwendicke F, Splieth C, Breschi L et al. When to intervene in the caries process? An expert Delphi consensus statement. *Clin Oral Investig* 2019; 23: 3691–3703.
26. Bakhshandeh A, Qvist V, Ekstrand K R. Sealing occlusal caries lesions in adults referred for restorative treatment: 2-3 years of follow-up. *Clinical Oral Investigations*. 16(2):521-529. 2012.
27. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, et al. Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal. *Advances in Dental Research*. 28(2):58-67. 2016 may.
28. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res*. 2016 May; 28(2):58-67.
29. Slayton RL, Urquhart O, Araujo MWB, Fontana M, Guzmán-Armstrong S, Nascimento MM, Nový BB, Tinanoff N, Weyant RJ, Wolff MS, Young DA, Zero DT, Tampi MP, Pilcher L, Banfield L, Carrasco-Labra A. Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions: A report from the American Dental Association. *J Am Dent Assoc*. 2018 Oct; 149(10):837-849.e19
30. Innes N P, Frencken J E, Bjørndal L, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. *Advances in Dental Research*. 28(2):49-57. 2016.
31. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. *J Dent*. 2008 Feb; 36(2):104-16.
32. Bergstrand F, Twetman S. A review on prevention and treatment of post-orthodontic white spot lesions—evidence-based methods and emerging technologies. *Open Dent J* 2011; 5:158-62.
33. Jayarajan J, Janardhanam P, Jayakumar P; Deepika. Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF on enamel remineralization - an in vitro study using scanning electron microscope and DIAGNOdent. *Indian J Dent Res*. 2011 Jan-Feb; 22(1):77-82.
34. Gudiño F S. *Abordaje Clínico Integral de Mínima Intervención de la lesión de caries dental; Diagnóstico, Biomateriales y tratamiento*. Cap, 15 Sifuentes, JA P. 238 Ed. Amolca 2023.
35. Lei C, Wang KY, Ma YX, et al. Biomimetic Self-Maturation Mineralization System for Enamel Repair. *Adv Mater*. 2024 Jan 4:e2311659.
36. Moradian-Oldak J. Protein-mediated enamel mineralization. *Front Biosci*. 2012 Jun 1; 17: 1996- 2023.
37. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. Biological factors in dental caries: role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). *J Clin Pediatr Dent*. 2003; 28(1):47-52.
38. Lanata EJ. 2022. Mínima intervención un cambio de paradigma. El Ateneo. Buenos Aires, 2022. Cap. 8 Sifuentes, JA. P. 119
39. Fejerskov O, Kidd E. *Tooth decay. Caries disease and clinical management*. First Polish edition, under edited by Kaczmarek U. Urban & Partner, Wrocław 2006.
40. Cochrane NJ, Cai F, Huq NL, Burrow MF, Reynolds EC. New approaches to enhanced remineralization of tooth enamel. *J Dent Res*. 2010 Nov; 89(11):1187-97.
41. Ten Cate JM, Featherstone JD. Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1991; 2(3):283–96.



42. Skrtic D, Antonucci JM, Eanes ED. Amorphous Calcium Phosphate-Based Bioactive Polymeric Composites for Mineralized Tissue Regeneration. *J Res Natl Inst Stand Technol.* 2003 Jun 1; 108(3):167-82.
43. Shen P, Bagheri R, Walker G. et al. Effect of calcium phosphate addition to fluoride containing dental varnishes on enamel demineralization. *Australian Dental Journal.* Vol. 61. No. 3. 357-365. 2016.
44. Mathias J, Kavitha S, Mahalaxmi S. A comparison of surface roughness after micro abrasion of enamel with and without using CPP-ACP: an in vitro study. *J Conserv Dent.* 2009; 12(1): 22:25.
45. Mayne RJ, Cochrane NJ, Cai F, et al. In-vitro study of the effect of casein phosphopeptide amorphous calcium fluoride phosphate on iatrogenic damage to enamel during orthodontic adhesive removal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Jun; 139(6):e543-51.
46. Cross KJ, Huq NL, Stanton DP, Sum M, Reynolds EC. NMR studies of a novel calcium, phosphate and fluoride delivery vehicle- α (S1)-casein(59-79) by stabilized amorphous calcium fluoride phosphate nanocomplexes. *Biomaterials.* 2004 Sep; 25(20):5061-9.
47. Caruana PC, Mulaify SA, Moazzez R, Bartlett D. The effect of casein and calcium containing paste on plaque pH following a subsequent carbohydrate challenge. *J Dent.* 2009 Jul; 37(7):522-6.
48. Splieth CH, Ekstrand KR, Alkilzy M, et al. 2010. Sealants in dentistry: outcomes of the ORCA Saturday Afternoon Symposium 2007. *Caries Res.* 44(1):3-13.
49. Kirkham J, Firth A, Vernals D, Boden N et al. Self-assembling peptide scaffolds promote enamel remineralization. *J Dent Res.* 2007 May; 86(5):426-30.
50. Brunton PA, Davies RP, Burke JL, et al. Treatment of early caries lesions using biomimetic self-assembling peptides--a clinical safety trial. *Br Dent J.* 2013 Aug; 215(4):E6.
51. Pitts NB, Wright JP. Reminova and EAER: Keeping Enamel Whole through Caries Remineralization. *Adv Dent Res.* 2017 Feb; 29(1):48-54.
52. Kalra DD, Kalra RD, Kini PV, Allama Prabhu CR. Nonfluoride remineralization: an evidence-based review of contemporary technologies. *J Dent Allied Sci* 2014; 3:24-33.
53. Ibrahim MS, Garcia IM, Vila T, et al. Multifunctional antibacterial dental sealants suppress biofilms derived from children at high risk of caries. *Biomater Sci.* 2020 Jun 21; 8(12):3472-3484.
54. Limeback, H. 2012. *Comprehensive Preventive Dentistry.* Cham, Switzerland: John Wiley & Sons