



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

AGENTES REMINERALIZANTES EN LESIONES
INCIPIENTES DE CARIES. REVISIÓN DE LA
LITERATURA.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

YADHIRA GRACIDA ALTAMIRANO

TUTORA: MTRA. DULCE MARÍA DEL CARMEN OLVERA
MAZARIEGOS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AGRADECIMIENTOS

Primero dar gracias a Dios:

Por darme una segunda oportunidad de estar viva, y dejarme poder seguir mis sueños dándome valor para demostrar que si se puede y permitirme concluir una etapa más, por las oportunidades brindadas durante este camino. Gracias.

A mi madre:

Por ser la amiga y compañera que me ha ayudado a crecer, gracias por estar conmigo en todo momento. Gracias por la paciencia que has tenido para enseñarme, por el amor que me das y una vez más sé que siempre me cuidarás en todo, porque nunca dejare de ser tu niña. Gracias por los cuidados en el tiempo que hemos vivido juntas y por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos. Gracias mamá por estar al pendiente durante toda esta etapa porque no hay palabras en este mundo para decirte lo mucho que te agradezco por estar a mi lado.

A mi padre:

Que no está presente en persona, pero sé que siempre está a mi lado y sé que él estaría muy feliz por este logro concluido. Si se pudo papá.



A mis hermanos:

Quienes han sido mi inspiración para ser mejor cada día. Y que siempre me apoyaran y cuidaran hasta en los peores momentos, porque sin ustedes mi familia yo no estaría compartiendo esto que también es logro de ustedes. Gracias.

A mi familia:

Por sus palabras de aliento y sus buenos deseos, sé que siempre contare con ustedes, especialmente a mis Tías. Gracias

A mis amigas:

Gracias por hacer estos años de la carrera los mejores, aunque no dormíamos aun así teníamos ganas de reír mucho. Gracias por su apoyo y especialmente a Bianca y Jeovanna por estar conmigo en las buenas y malas y por todas aquellas experiencias que vivimos juntas, sé que nos seguiremos viendo para siempre.

GRACIAS.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

SOY

ORGULLOSAMENTE

UNAM



ÍNDICE

PÁGINA

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. OBJETIVO.....	8
3. <u>AGENTES REMINERALIZANTES EN LESIONES INCIPIENTES DE CARIES. REVISIÓN DE LA LITERATURA</u>	
3.1 ANTECEDENTES.....	9
3.2 CARIES.....	10
3.2.1 DEFINICIÓN.....	10
3.2.2 ETIOLOGÍA.....	10
3.2.3 DIAGNÓSTICO.....	13
3.2.4 CLASIFICACIÓN DE CARIES.....	14
3.2.4.1 ICDAS.....	14
3.3 ESMALTE DENTAL.....	16
3.4 REMINERALIZACIÓN.....	17
3.5 AGENTES REMINERALIZANTES.....	18
3.5.1 DEFINICIÓN.....	18
3.6 FLUOR.....	18
3.6.1 ANTECEDENTES.....	19
3.6.2 MECANISMO DE ACCIÓN.....	21
3.6.3 INDICACIONES.....	22
3.6.4 CONTRAINDICACIONES.....	23
3.6.5 TERAPÉUTICA.....	23
3.6.6 PRESENTACIONES.....	25
3.7 IONÓMERO DE VIDRIO.....	27
3.7.1 TÉCNICA.....	29
3.8 FOSFATO DE CALCIO FOSFOPEPTIDO AMORFO.....	29
3.8.1 DEFINICIÓN.....	31
3.8.2 MECANISMO DE ACCIÓN.....	32
3.8.3 TERAPÉUTICA.....	32
3.9 OZONOTERAPIA.....	33
3.9.1 DEFINICIÓN.....	33
3.9.2 ANTECEDENTES.....	34
3.9.3 MECANISMO DE ACCIÓN.....	35



3.9.4	TERAPÉUTICA.....	37
3.10	RESINAS INFILTRATIVAS.....	37
3.10.1	DEFINICION.....	38
3.10.2	MECANISMO DE ACCIÓN.....	38
3.11	PRESENTACIONES DE LOS AGENTES REMINERALIZANTES.....	39
4.	CONCLUSIÓN.....	46
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47



1- INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad multifactorial. Definiéndose como una desmineralización del tejido dental, resultado del desequilibrio en las fluctuaciones de pH entre la biopelícula y el diente. Inicialmente en forma de lesión de mancha blanca.

El proceso de desmineralización de un cristal se detiene cuando al salir un número de iones o por la adición de estos, se alcanza una alta concentración de iones en el medio alrededor de cristal.

La desmineralización puede ser revertida por el calcio y el fosfato junto con el fluoruro, que se difunden en el diente y se depositan en el cristal remanente en la lesión no cavitada (remineralización).

El manejo terapéutico, se basa en la identificación, conocer los agentes etiológicos para así contrarrestar eficazmente la enfermedad, con el objetivo de remineralizar los tejidos afectados por caries incipiente del esmalte, actualmente se cuenta con varios elementos: barnices fluorados, barnices de contacto prolongado, fluoruro tópico, CCP-ACP entre otros.

La remineralización es un proceso en el cual a partir de una fuente externa se depositan iones calcio y fosfato en el esmalte, esto ocurre en el espacio desmineralizados del cristal del esmalte de esta forma se produce una ganancia neta de minerales.



Actualmente los tratamientos de remineralización pueden acompañarse de cambios en la dieta o en la flora oral, de esta forma, se favorece la remineralización natural.

El fluoruro siendo una de las medidas importantes de la prevención de caries ya que presenta un efecto antimicrobiano sobre las bacterias presentes en la placa bacteriana que causan caries dental y juega un papel muy importante, acelerando el proceso hacia la remineralización y desarrollo de una estructura dental más resistente al ataque de los ácidos.

La presencia de fluoruro ayuda a la recuperación mineral de la lesión favoreciendo la formación de cristales de fluor-hidroxiapatita y la interacción con el calcio y el fosfato, para lograr que sea menos soluble.



2. OBJETIVO

1. Identificar los agentes remineralizantes usados en el tratamiento de caries incipiente.
2. Describir las características y modos de acción de los distintos agentes remineralizantes.
3. Conocer las presentaciones, dosificaciones y mecanismo de acción de los diferentes agentes remineralizantes.



3. AGENTES REMINERALIZANTES EN LESIONES INCIPIENTES DE CARIES. REVISIÓN DE LA LITERATURA.

3.1 ANTECEDENTES

Desde tiempos inmemorables, el hombre ha tenido una gran preocupación por las enfermedades bucales y el tratamiento para conservar su función.¹

La caries bucal es un problema de salud pública ya que afecta a un gran porcentaje de pacientes. Convencionalmente se creía que la caries dental es una enfermedad irreversible, lo cual se reflejaba en el enfoque tradicional de eliminar el esmalte afectado y reemplazarlo con un material de restauración. Actualmente, se reconoce que las lesiones incipientes son reversibles y se están desarrollando estrategias para la prevención de la caries dental.²

En México, el 75% de los preescolares presentan caries con un promedio de cinco dientes afectados. Reportes del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica sobre caries informaron que a los doce años de edad, se presentan 2.7 dientes permanentes afectados y un promedio de cinco a los quince años.³

El enfoque preventivo ha permitido que surjan conceptos como el de mínima intervención (MI); el cual está basado en un mejor entendimiento del proceso carioso y el desarrollo de nuevas tecnologías de diagnóstico y materiales y restauradores bioactivos. Se puede definir como un método que permite al profesional basar sus planes de tratamientos en:

1. Un diagnóstico exhaustivo.
2. La posibilidad de prevenir caries y de remineralización temprana de lesiones.



3. Educación del paciente.

Sin embargo, a pesar de un aumento de reportes en la literatura, continúa la falta de directrices y un consenso internacional para su implementación en la práctica clínica. Los estudios demuestran una amplia variedad de criterios entre los profesionales; lo cual refleja una falta de claridad sobre cómo realizar un plan de tratamiento que se ajuste a las necesidades individuales del paciente.⁴

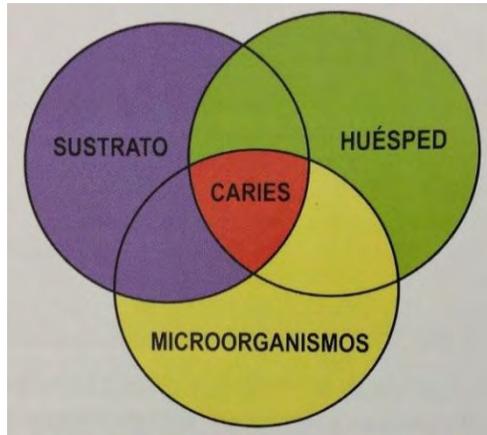
3.2 CARIES.

3.2.1 DEFINICIÓN.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos de todas las edades.⁵

3.2.2 ETIOLOGÍA.

Para el desarrollo de la caries dental se consideran una triada de factores: 1) los microorganismos, 2) la dieta y 3) los factores del huésped. En la mayoría de los tratados del esquema de Keyes de 1960, aparecen los anillos del mismo tamaño para representar la caries dental, lo que hace suponer que todos los elementos tienen la misma importancia en la etiología de la enfermedad. Newbrun en 1988 introdujo el tiempo como otro componente. Así mismo Uribe-Echeverría y Protto en 1990 integraron a la edad como otro de las causas considerándolo de gran importancia en el desarrollo de la enfermedad.⁶



Triada de Keves (1960)



Esquema de Newbrum (1988)



Esquema pentafactorial propuesta por Uribe-Echeverria y Priotto, 1990.

Figura 1. Ramon Castillo Mercado. Estomatología pediátrica. Madrid: Ripano; 2011. 93-97 p



1. **Factor huésped.** El diente con su morfología presenta fosas, fisuras y superficies interproximales que son zonas de mayor retención de placa. También el apiñamiento, la posición, maloclusiones y anomalías de forma, favorecen a la formación de lesiones de caries.

La saliva tiene como función proteger al diente del medio bucal. Esta estará compuesta por elementos inorgánicos y orgánicos. Las inmunoglobinas (IgA, IgG e IgM) proporcionan la característica de que sea antigénica. La saliva también contribuye al lubricar la cavidad bucal, ayudando en la formación del bolo alimenticio y protegiendo las células de las mucosas.⁶

2. **Factor microbiano.** Microorganismos como el Streptococos, Lactobacilos y Actinomicetes forman comunidades organizadas que se adhieren al diente formando así un biofilm.⁶

3. **Factor sustrato.** Según la dieta que tenga el paciente se obtendrá de esta los nutrientes necesarios para los microorganismos. Los carbohidratos tienden a inducir a caries dental, si estos son fermentados serán responsables del inicio de caries, de la misma manera el hidrato de carbono forma los ácidos orgánicos que son producidos por los microorganismos. Los monosacáridos y disacáridos tienen mayor porcentaje cariogénico, la glucosa, fructuosa y lactosa tendrán menor porcentaje de daño. La sacarosa tiene mayor capacidad para disminuir el pH a través de los ácidos metabolizados y es el más importante de los carbohidratos por ser el de mayor consumo y porque favorecerá la adhesión de la placa dental.⁶



3.2.3 DIAGNÓSTICO.

Existen diferentes métodos de diagnóstico para detectar los inicios de la caries dental. Actualmente el profesional de la salud bucal ha comenzado a utilizar técnicas para poder detectar la enfermedad, logrando así prevenir y brindar un tratamiento exitoso.⁷

Exploración clínica. Este método de diagnóstico se debe realizar de manera directa al diente, encontrándose limpio y seco, se examina mediante el uso de espejo y una sonda o un explorador de punta roma, aunque este último no es tan recomendable ya que puede ocasionar alguna ruptura al esmalte.⁷

Exploración radiológica. Proporciona información de la caries por medio de imágenes periapicales o panorámicas. Sin embargo, este procedimiento no es muy confiable, ya que influye el tipo de radiografía, los líquidos para revelar y en el ángulo en la que se tome.⁷

Transiluminación. Se utilizó a principios de 1970 y consiste en la transmisión de luz a las lesiones cariosas del esmalte, la caries se observará más oscura ya que la luz será absorbida en mayor cantidad cuando está presente la lesión cariosa.⁷

Fluorescencia infrarroja por láser (DIAGNOdent). Método de diagnóstico desarrollado por Hibst y Gall en 1998, consiste en cuantificar caries que en muchas ocasiones pueden pasar inadvertidas con una longitud de onda de 655 nm. La luz láser penetra varios milímetros de la estructura dental indicando que entre 5 y 25 indican que hay una lesión inicial en el esmalte y valores mayores indicarán caries de dentina temprana. Este método de diagnóstico ha demostrado en la práctica clínica ser el método de detección de caries incipiente más exacta.⁷



3.2.4 CLASIFICACIÓN DE CARIES.

3.2.4.1 ICDAS.

El diagnóstico de las lesiones cariosas durante la fase inicial de desmineralización del diente permite la instauración de medidas preventivas y terapéuticas que puedan conseguir que el proceso carioso se revierta antes de que estén presentes las lesiones macroscópicas.⁸

Se han desarrollado diferentes métodos de detección de caries que hacen énfasis en la medición de las lesiones tempranas, para realizar tempranamente el diagnóstico de caries e instaurar medidas terapéuticas que eviten la cavitación o la intervención operatoria tradicional. El método ideal de detección de caries inicial debe capturar todo el continuo del proceso de caries, desde las primeras etapas (antes de la cavitación) debe ser exacto, preciso, fácil y aplicable para todas las superficies de los dientes. Las nuevas metodologías para detectar las lesiones cariosas incluyen el Sistema Internacional de Detección y Medición de Caries (ICDAS por sus siglas en inglés).⁸

El ICDAS categoriza las lesiones según hallazgos visuales con una alta correlación histológica, de acuerdo con la gravedad o profundidad de la lesión. Aquellas lesiones que histológicamente afectan la dentina más allá del tercio externo (lesiones cavitadas: ICDAS 5 y 6, la mayoría de las sombras subyacentes de dentina (ICDAS 4) y un porcentaje variable de microcavidades (ICDAS 3) presentan infección de la dentina y requieren tratamiento operatorio. Las lesiones tempranas (no cavitadas) presentan desmineralización del esmalte y pueden presentar desmineralización de la dentina sin pérdida de tejido y sin invasión microbiana (ICDAS 2, típica lesión de mancha blanca), con correlación histológica de desmineralización que puede llegar hasta el tercio externo de dentina, y

las opacidades visibles después de secar o primer cambio detectable en esmalte (ICDAS 1), con desmineralización hasta la mitad externa del espesor del esmalte. En estas lesiones se recomienda tratamiento no operatorio.⁹

Las lesiones incipientes son aquellas en las que, debido a su detección temprana, el daño de la estructura dentaria subyacente es mínimo y todavía no compromete la integridad funcional del diente. Estas lesiones incipientes por lo general son indoloras.¹⁰

Grados	Características	Tratamiento según el grado	Ejemplo fotográfico
Grado 0	Normal	Control	
Grado 1	Mancha blanca o café en seco	Tratamiento preventivo, flúor y profilaxis	
Grado 2	Mancha blanca o café en húmedo	Tratamiento de control, flúor y profilaxis	
Grado 3	Esmalte fracturado o micro-cavidad	Tratamiento preventivo, control con flúor o operatorio dependiendo de la cavidad	
Grado 4	Sombra oscura de la dentina por debajo del esmalte o Sombra gris	Tratamiento preventivo y operatorio	
Grado 5	Cavidad detectable	Tratamiento preventivo y operatorio	
Grado 6	Cavidad extensa	Tratamiento preventivo y operatorio	

Figura 2

<http://clinicabasicaronev.blogspot.mx/2012/12/icdas-la-clasificacion-dental-de-caries.html>



3.3 ESMALTE DENTAL.

El esmalte se define actualmente como una biocerámica nanocompuesta, de origen epitelial, que protege al diente de agresiones químicas y físicas. Su componente mineral es la hidroxiapatita (HAp), un ortofosfato de calcio que se encuentra en la naturaleza. Los cristales de esmalte están constituidos por calcio, fosfato y grupos hidroxilo ($\text{Ca}_{10}[\text{PO}_4]_6[\text{OH}]_2$), pero pueden presentar sustituciones de iones como magnesio, sodio, cloro, potasio, carbonato, flúor y otros iones que no se encuentran en la HAp ideal.⁹

Los ameloblastos, las células especializadas en la formación del esmalte delimitan el espacio biológico para su formación y transportan iones calcio y fosfato como materia prima para la precipitación de cristales. Los ameloblastos secretan proteínas para orientar el crecimiento de los prismas del esmalte. Cuando el prisma alcanza su longitud, en las etapas finales de formación del esmalte, la mayoría de las proteínas son degradadas para alcanzar una mineralización completa característica histológica del esmalte maduro.⁹

La formación de esta estructura dental se da por eventos celulares denominados en conjunto amelogénesis y eventos bioquímicos que reciben el nombre de biomineralización. El esmalte dental totalmente formado alcanza un contenido mineral por peso del 95%, 4% de agua y 1% de proteínas remanentes del desarrollo. El componente orgánico remanente le brinda al esmalte las propiedades como mayor módulo elástico y dureza, que lo hacen más resistente a la fractura y al desgaste. El esmalte no presenta células ni vasculatura; por lo tanto, es incapaz de remodelarse o repararse.⁹

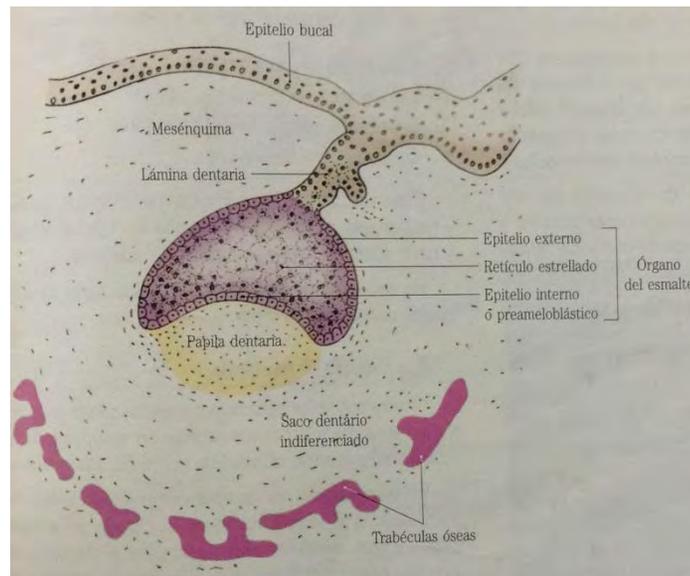


Figura 3

*Esquema del casquete inicial de la formación del esmalte.
Gómez de Ferraris Ma. E. Campos Muñoz A, Histología
Embriología e Ingeniería Tisular bucodental. 3 ed. M
México: Médica Panamericana; 2009. 117p*

3.4 REMINERALIZACIÓN.

La remineralización es el proceso de precipitación de calcio, fosfato y otros iones en la superficie o dentro del esmalte parcialmente desmineralizado. Los iones pueden proceder de la disolución del tejido mineralizado, de una fuente externa o una combinación de ambos. Es el proceso mediante el cual se depositan minerales en la estructura dentaria, lo cual ocurre bajo un pH neutro, condición por la cual, los minerales presentes en los fluidos bucales se precipitan en los defectos del esmalte desmineralizado.¹¹

Se ha demostrado que existe un intercambio iónico activo y permanente entre el esmalte y el medio bucal. El diente está sano cuando la saliva posee un pH superior a 5,5 y la concentración de calcio y fosfato es mayor



que el producto de solubilidad de la hidroxiapatita. Cuando el medio bucal es más ácido o cuando sobre la superficie dentaria se ha depositado una placa microbiana que ha hecho descender el pH por debajo de 5,5 el diente pierde minerales. Si esta situación se prolonga durante cierto tiempo, aparece la lesión cariosa incipiente denominada mancha blanca. Si, por el contrario se revierte y el medio bucal se neutraliza, o la placa desaparece, se produce un depósito de minerales que provienen de los fosfatos y otras sales presentes en la saliva, sobre la superficie del diente. Este es el proceso natural de remineralización de la mancha blanca y de esta manera, la lesión queda neutralizada.¹⁰

3.5 AGENTES REMINERALIZANTES.

Uno de los objetivos de la Odontología moderna es dar tratamiento a las lesiones que no están cavitadas en un intento de evitar una mayor progresión de la enfermedad y preservar la integridad del diente.¹² Uno de los tratamientos usados se basa en los agentes remineralizantes.¹³

3.5.1 DEFINICIÓN.

Un agente remineralizante se puede definir como una sustancia capaz de promover la remineralización del tejido dental.⁹

3.6 FLÚOR.

El flúor (F) es un elemento químico perteneciente al grupo de los halógenos de bajo peso atómico y de gran electronegatividad. El fluoruro es la forma iónica del elemento F, el 13º elemento más abundante en la



corteza terrestre. El fluoruro tiene carga negativa por lo que se combina con cationes tales como el calcio o el sodio para formar compuestos estables (como el fluoruro de calcio o el fluoruro de sodio), que están en la naturaleza (en el agua o los minerales).

En el ser humano, el fluoruro está principalmente asociado a tejidos calcificados (huesos y dientes) debido a su alta afinidad por el calcio. Cuando se consume en cantidades óptimas se consigue aumentar la mineralización dental y la densidad ósea, reducir el riesgo y prevalencia de caries dental, ya que ayuda a la remineralización del esmalte.¹⁴

3.6.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

En 1888, Kuhns realizó la primera observación del efecto del flúor en el esmalte dental al observar un defecto en el esmalte. En 1892, Sir James Crichton atribuyó el aumento de caries, a la refinación de la harina porque con ello se eliminaba el flúor. En 1901, J.M. Eager informó acerca de deterioro dental entre los emigrantes de Nápoles que se dirigían hacia Estados Unidos; esas personas eran Chiaie por lo cual denominó “dientes de Chiaie” al deterioro encontrado y señaló como causa de ello el agua de consumo. Por otra parte, Frederick McKay notó la existencia de esmalte vetado pero más duro y a la vez menos caries entre habitantes de Colorado Springs, Estados Unidos.

Al buscar la causa junto con Green Verdiman Black, concluyeron que esas personas ingerían agua con las mismas características. Mackay y O. Martin comprobaron que el agua de consumo era la causa del esmalte vetado luego de realizar estudios en la población de Britton, Dakota del Sur.¹⁵

La investigación del flúor en Odontología tuvo su inicio en 1901, Frederick McKay inició su práctica profesional en el pueblo de Colorado Springs, en



el Estado de Colorado. El primer avance sustancial en el trabajo de McKay llegó en 1909 cuando el renombrado investigador odontológico Dr. G. V. Black, considerado actualmente como el Padre de la Odontología Moderna, accedió ir a Colorado Springs y colaborar con él en la búsqueda de la causa de la misteriosa enfermedad. Black primeramente se había burlado del hecho que no existiera ningún reporte en la literatura dental acerca de dicha enfermedad, posteriormente fue convencido de ir personalmente, cuando tuvo conocimiento de un estudio realizado por la Sociedad Dental de Colorado Springs en el cual mostraba que alrededor del 90% de los niños nacidos en la localidad tenían signos de manchas pardas en sus dientes. Cuando Black llegó al pueblo, también se asombró de la prevalencia de la Mancha Café de Colorado en los dientes de los residentes nativos. Con el propósito de estudiar el efecto general de la deformidad dental, observaba en las calles, fijándose en cada grupo de niños, que no es solo una deformidad de la niñez si no una deformidad de por vida.” Black se refería a que no sólo afectaba los dientes infantiles, sino también los dientes de la dentición adulta. McKay, Dean y muchos otros coadyuvaron a transformar la Odontología en una profesión orientada a la prevención.¹⁶

El efecto del flúor en la prevención de caries fue descubierto, cuando se percibió que la causa de la presencia de dientes manchados (moteados) en ciertas comunidades se debía al exceso de F natural en el agua de consumo. A pesar del compromiso estético, los individuos que vivían en aquellas regiones presentaban menor prevalencia de caries dental.¹⁷



3.6.2 MECANISMO DE ACCIÓN.

Para recomendar al paciente un tratamiento preventivo o terapéutico que incluya el uso de flúor, tenemos que conocer como ocurre su mecanismo de acción permitiendo saber que el producto sea adecuado y eficaz, teniéndose en cuenta el riesgo-beneficio de acuerdo con las necesidades del paciente.

Tomar en cuenta el riesgo o actividad de caries, para determinar qué frecuencia, que método, que concentración, que pH existe y que momento de indicación del flúor promuevan mayor efecto preventivo o terapéutico.¹⁸

El mecanismo de acción del F es múltiple:

1. Transformación de la hidroxiapatita (HAP) en fluorapatita (FAP), que es más resistente a la descalcificación. Esta reacción química entre la HAP y la FAP presenta una reversibilidad en función de la concentración de F en el entorno del esmalte dental, de modo que la FAP no sería una situación definitiva y estable.
2. La Inhibición de la desmineralización y catálisis de la remineralización del esmalte desmineralizado. Es un proceso dinámico y dura toda la vida del diente. La reversibilidad de este mecanismo justifica, por un lado, la recomendación del empleo de F durante toda la vida y no solo durante la infancia. Además, el empleo de F tópico a bajas dosis, de forma continua, induce la remineralización dental.



3. Actúan como Inhibición de las reacciones de la glucólisis de las bacterias de la placa dental (sobre todo *Streptococcus mutans*), con lo que disminuye la formación de ácidos.

4. Reduce la producción de polisacáridos de la matriz extracelular en la placa dental.

En todos los casos, parece que el factor más importante en la prevención de la caries dental es la exposición a dosis bajas pero continuadas de fluoruro en la cavidad oral. ¹⁴

El objetivo del tratamiento con flúor es mantenerlo constante en la cavidad bucal, reduciendo la desmineralización y mejorando la remineralización durante las variaciones de pH. Los métodos utilizados para el uso del flúor son: sistémico y el tópico. ¹⁸

3.6.3 INDICACIONES.

El quién y el cuándo de las aplicaciones de fluoruro en el consultorio dental son tema de controversia. Es factible que la decisión individualizada de utilizar o no un tratamiento preventivo sea cada vez más frecuente, conforme se mejoren los métodos de predicción de caries. ¹⁹

El fluoruro tópico. Es la protección a lo largo de la vida, frente a la caries dental utilizado como uso continuado en baja concentración, el papel de los fluoruros tópicos es la prevención de la caries dental, pueden emplearse también para estimular la remineralización de las manchas blancas, para controlar las caries invasivas iniciales y para limitar las



lesiones que se producen alrededor de la restauraciones existentes, lo que resulta eficaz tanto para adultos como para niños.²⁰

Por lo tanto el flúor estará indicado en:

- Pacientes que presentan remineralización local de manchas blancas.²⁰
- Pacientes que presentan alto riesgo de caries.²⁰
- Pacientes que presentan áreas de hipersensibilidad.²⁰
- Pacientes incapaces de realizar un cepillado adecuado.²⁰
- Pacientes que presentan disminución de la salivación.²¹
- Pacientes con tratamiento de ortodoncia.²¹
- Pacientes incapaces de lograr una higiene oral aceptable.²¹

3.6.4 CONTRAINDICACIONES

- Algunas situaciones clínicas pueden modificar la selección del agente para el tratamiento. Como por ejemplo: La edad del paciente.
- Contraindicada el uso de geles con cucharillas en niños menores de 6 años.
- El flúor en gel pueden provocar una intoxicación aguda por ingesta.²¹

3.6.5 TERAPÉUTICA.

El conocimiento del efecto del fluoruro sobre la desmineralización y remineralización fue ampliado cuando se estudió bajo el método llamado pH cíclico, condiciones en las cuales especímenes de esmalte o dentina son sometidos a cambios de pH, como ocurre en la cavidad oral.



Para el tratamiento preventivo de lesiones cariosas se han utilizado una amplia gama de recursos químicos que varían su composición y presentación, sin embargo, tienen en común el propósito de reducir el avance de lesiones destructivas como la caries. Desde varias décadas se ha documentado el efecto preventivo que ejerce el fluoruro sobre la presencia de la caries dental, debido a la rápida incorporación del F. ²²

Con el criterio preventivo, se basa el éxito de sus tratamientos en la aplicación de tres premisas: 1) el diagnóstico precoz de las lesiones, 2) el tratamiento inmediato de estas lesiones, 3) la máxima conservación de tejidos dentarios sanos. La opción terapéutica para las lesiones incipientes es la remineralización de tejido (esmalte). ¹⁰

Comúnmente, el fluoruro es aplicado tópicamente a los dientes usando los geles, los barnices, pasta dental/dentífricos o enjuagues bucales.

Técnica.

1. Se instruye al paciente sobre higiene bucal para que mediante el cepillado correcto elimine la placa bacteriana de su boca.
2. Se aconseja al paciente sobre la dieta para que elimine el exceso de hidratos de carbono, principalmente azúcares, sobre todo en su digestión entre horas y en sus formas adhesivas (caramelos, bombones, chicles, bebidas gaseosas).
3. Se limpia la superficie de la mancha blanca con cepillo y pasta de pómez.
4. Se aísla el diente.
5. Se lava y se seca bien la superficie de la mancha.
6. Se aplica una solución fluorada. Esta solución se deja durante cuatro minutos, mojando constantemente para mantener bien húmeda la superficie.



7. Se retira el aislamiento y se le pide al paciente que no tome líquidos ni se enjuague durante por lo menos una hora.

Este procedimiento puede repetirse cada tres meses a lo largo del primer año y luego una vez cada seis meses.¹⁰

3.6.6 PRESENTACIONES.

Dentífricos. Método más usado de aplicación de flúor. Existe diferencia entre las formulaciones es probable que sea de poca significancia clínica, pudiendo ambas recomendarse con confianza al paciente. Existe dudas en cuanto a la eficiencia anticaries de los dentífricos con baja concentración (500 ppm) de flúor en comparación con los dentífricos convencionales (1.100 ppm). Sin embargo fue sugerido recientemente que se debe considerar la actividad de caries cuando se indique dentífricos con baja concentración de flúor, ya que por ejemplo en niños con alta actividad de caries fue menos efectivo en controlar la progresión de las lesiones.¹⁸

La efectividad terapéutica de los dentífricos se basa en la liberación de fluoruro al medio oral en el momento del cepillado. Por lo que su fórmula debe proporcionar F soluble. Se entiende que el fluoruro tiene la capacidad de disociarse de la masa homogénea del dentífrico. Diversos estudios han considerado necesario al menos 1000 ppm de F soluble para que una pasta dental tenga efecto anticaries. Sin embargo, la legislación vigente en México solo considera el fluoruro total, que se refiere al fluoruro como compuesto presente en la formulación. En general, los fabricantes añaden 1500 ppm F para compensar la cantidad de F, que podría inactivarse por su combinación con el abrasivo durante el almacenamiento



del producto. Las pastas dentales con 1500 ppm de fluoruro tienen un efecto preventivo superior en comparación con dentífricos estándar con 1000 ppm en la dentición permanente joven. En un estudio realizado por Twetman, se demostró que la reducción de caries fue mayor en una población con técnica de cepillado en comparación con otra sin técnica de cepillado aun utilizando pasta dental fluorurada.²³

Colutorios. Es una solución concentrada de fluoruro que se utiliza para la prevención de la caries. Puede ser de frecuencia diaria, semanal o quincenal; al igual que la pasta dental se retiene en la biopelícula y en la saliva, tiene como desventaja de que no ofrece el flúor de forma individualizada. Otra indicación de los colutorios será para pacientes con aparatos ortodónticos, debido a la dificultad en el control de placa, para pacientes con actividad de caries. Pero este será solo recomendado a pacientes mayores de 6 años. La forma más usada es el NaF al 0,05 (227 ppm) o 0,2 (909ppm).¹⁸

Gel y Espuma. Estos productos son preferidos cuando se les comparan con soluciones debido a la facilidad de aplicación, reducción del tiempo de trabajo, buena aceptación por los pacientes y eficacia comprobada en la reducción de la incidencia de caries dental. Este tipo de flúor, en gel o espuma, empleado en baja frecuencia y alta concentración (1,23% o 12.300 ppm de F), tiene pH ácido variando entre 3 y 4 lo que favorece la formación de fluoruro de calcio, que es mayor que la promovida por el flúor neutro. La aplicación de estos productos, tanto en gel como en espuma, se puede realizar con ayuda de cubeta descartables prefabricadas.¹⁸



Barnices fluorados. Los barnices fluorados se desarrollaron inicialmente para prolongar los tiempos de contacto entre el flúor y el esmalte con el fin de incrementar la formación de fluoroapatita. Los barnices fluorados unen el flúor y el esmalte durante periodos de tiempo mayores que otras preparaciones tópicas de flúor, aunque la reducción de la caries resulta prácticamente la misma (aproximadamente el 30%). Los barnices fluorados son eficaces en las denticiones temporal y permanente. Tras una aplicación de dos veces al año, no se han dado casos de fluorosis. La liberación lenta de flúor a partir del vehículo de la resina da lugar a unos niveles de flúor en plasma más bajos que los producidos con los geles fluorados ingeridos.²⁰

3.7 IONÓMERO DE VIDRIO.

Los Ionómeros de vidrio remineralizantes, son una alternativa de Tratamiento preventivo o Terapéutico. La evidencia de la eficacia y la relación costo-beneficio de los selladores en la reducción de caries se ha puesto de manifiesto en una serie de artículos en revistas de alta calificación, su efecto preventivo de caries, se basa en el sellado a través de micro-retención, creada a través de las etiquetas después de grabado ácido del esmalte.²⁴

La función preventiva inicialmente conferida a los selladores, fue aceptada, proponiéndose en forma posterior y extenderla hacia el ámbito terapéutico de las lesiones incipientes de desmineralizaciones, al revelarse que el sellado de las fisuras cariadas detiene su progreso. Gracias al conocimiento acerca de los patrones del proceso de desmineralización y a la verificación



de la alta susceptibilidad de las superficies oclusales a la desmineralización, se consideró necesario ejecutar medidas específicas para protegerlas.²⁵

En la dentición permanente, las lesiones de caries más frecuentemente se desarrollan en fosas y fisuras de molares. El sellado de esas fisuras es considerado el más eficaz de interferir con el desarrollo de caries. Una opción adicional para un material a base de ionómero de vidrio.²⁶

En un estudio realizado para comparar la prevención de caries con el tratamiento de ionómero de vidrio con alta viscosidad colocada de acuerdo con el procedimiento mínimamente intervención y selladora de resina el estudio mostró claramente que los sellantes son un material eficaz. Generalmente, se acepta que los materiales sellantes a base de resina se retienen. Sin embargo, el cemento de ionómero de vidrio no es tan sensible a la humedad como los sellantes a base de resina.²⁷

Los ionómeros de vidrio terapéuticos, que son principalmente los que interceptan la desmineralización. Las principales característica es el intercambio iónico con el sustrato dentario, característica inherente de los ionómeros de vidrio, impulsó el desarrollo de materiales que logren una altísima liberación de flúor y otros elementos, como el estroncio, zirconio, calcio y aluminio, a efecto de materializar su potencial remineralizador. Nuevos desarrollos permiten contar con ionómeros para remineralizar zonas dentarias desmineralizadas (manchas blancas) o cuellos dentarios expuestos y con sintomatología dolorosa, aún cuando la formulación exacta constituye un secreto comercial, se sabe que son ionómeros convencionales con elevada liberación de fluoruros y de sales mineralizantes, que pueden formar sales insolubles con el calcio del tejido



dentario y que mantienen un alto grado de adhesividad merced al mecanismo de intercambio iónico.²⁵

3.7.2 TÉCNICA.

Se comienza realizando un aislamiento absoluto del diente a tratar dique de hule²⁵ remoción del biofilm (profilaxis), acondicionar con ácido poliacrílico durante 10 segundos, seguido del lavado con agua y secado de la superficie.²⁸ Después secar la superficie con una pequeña torunda de algodón o si se prefiere una jeringa triple con aire suave, para no desecar. Mezclar por 10 segundos a una velocidad alta el ionómero de vidrio y colocar con un aplicador. Es importante, tener presente el tiempo de trabajo que es de 1 minuto y 40 segundos desde el inicio de la mezcla.²⁵ Después de un endurecimiento inicial, verificar la oclusión fue con papel articular.²⁸

3.8 FOSFATO DE CALCIO FOSFOPEPTIDO AMORFO.

Historia.

Se conoce que el ion flúor promueve la formación de fluorapatita en la presencia de iones de calcio y fosfato, los cuales se liberan durante la desmineralización del esmalte. El uso clínico de iones de calcio y fosfato para la remineralización no ha sido de éxito por la baja solubilidad de los fosfatos de calcio, particularmente en la presencia de flúor. Ya que el fosfato de calcio insoluble no es fácil de aplicar en la superficie dentaria porque requiere un ácido para que sea soluble y produzca iones capaces de difundirse en la superficie del esmalte. Existen tres sistemas de remineralización a base de fosfato de calcio. El primer sistema implica fosfo péptido de caseína que estabiliza el fosfato de calcio amorfo (CPP-



ACP); se afirma que el fosfopéptido de caseína (CPP) ayuda a estabilizar las altas concentraciones de iones de calcio y fosfato, así como con los iones de flúor, en la superficie del diente mediante la unión a la película y a la placa. El segundo sistema, se usó el fosfato de calcio amorfo no estabilizado, con el que sales de calcio y fosfato se liberan en la cavidad bucal. El tercer sistema es un vidrio bioactivo que contiene sodio y calcio fosfosilicato. Los fabricantes afirman que este bioactivo libera iones de fosfato y calcio para su remineralización.

En 1981 el Colegio de Ciencia Dental de la Universidad de Melbourne en Australia demostró que los derivados que la leche ayudaban a la prevención de caries dental en animales y en modelos de caries in situ. Esto ya se había descubierto en el año de 1946, en que fueron reportadas las propiedades anticariogénicas de la leche gracias a la caseína, calcio y fosfato.⁴

El compuesto de Fosfato de Calcio Fosfopéptido Amorfo CCP-ACP interviene en la estructura dentaria previniendo la desmineralización y promoviendo su remineralización.²⁹

El CCP-ACP contiene múltiples iones de calcio y fosfato en forma de complejos coloides. Estudios in vitro y en animales han informado sobre su efectividad anticariogénica y cuando se combinó con fluoruros se encontró una difusión mayor de iones de calcio y fosfato hacia la zona sub-superficial.³ El diente recibe un ataque de ácidos orgánicos producidos por carbohidratos fermentados por las bacterias cariogénicas de la placa dental.

El flúor en presencia de calcio y fosfatos ayudan a reemplazar la pérdida de minerales de las lesiones de caries tempranas. La literatura nos indica que por cada dos iones de fluoruro son requeridos diez iones de calcio y



seis iones de fosfato para formar una unidad de fluorapatita $[Ca_{10}(PO_4)_6F_2]$.²⁹

Como se sabe, es normal que el esmalte se desmineralice gradualmente, debido a la pérdida de iones tanto de calcio como de fosfato, y a su vez, se remineraliza, gracias al mantenimiento de la saliva, el balance mineral y el pH, bucal, los cuales, protegen y ayudan a prevenir la destrucción del diente. Para compensar este desbalance ocurre el proceso de remineralización, el cual precipita el calcio, fosfato y otros iones en la superficie del esmalte parcialmente desmineralizado.²⁹

3.8.1 DEFINICIÓN.

El fosfopéptido de caseína y fosfato de calcio amorfo es un derivado de la caseína, fosfoproteína de la leche, la cual contiene fracciones proteicas como alfa lactalbumina, beta lactoglobulina, caseínas, inmunoglobulinas, entre otras.

La caseína es una proteína predominante de la leche bovina y se encuentra en un 80% del total de proteínas de la leche. De la leche se obtiene caseína, por digestión enzimática, así como fosfopéptidos caseínicos (CCP).⁴ Con una unión amorfa de calcio y fosfato soluble, de fácil liberación en medios ácidos y con la capacidad de hidrolizar la hidroxiapatita, propiciando la remineralización de lesiones cariosas incipientes.³

La fórmula general del fosfato de calcio amorfo es $[Ca_3(PO_4)_2 - nH_2O]$, ACP también podría ser considerado un fosfato tricálcico. Este fosfato de



calcio amorfo juega un rol importante como precursor de la bioapatita y como una fase de transición en la biomineralización. ⁴

3.8.2 MECANISMO DE ACCIÓN.

En la cavidad bucal, el CPP-ACP podría ser utilizado para liberar altas concentraciones de iones fosfato y calcio, los cuales se encuentran biodisponibles a través de estos complejos, permitiendo su estabilización en la superficie dentaria. Mantiene la sobresaturación de la saliva, estabiliza calcio y fosfato en la solución, también puede ayudar en el tampón del pH de la placa y el nivel de calcio y de fosfato en la placa se incrementa. Por lo tanto la concentración de fosfato y calcio dentro de las lesiones subsuperficiales mantienen resultado la remineralización. ²

CPP-ACP puede inhibir la adhesión entre el Streptococo y Streptococos Sobrinus, así como su adhesión a la placa. Las altas concentraciones de calcio han demostrado que invaden bacterias y destruyen su metabolismo. También pueden promover la absorción infantil de calcio y fósforo para formar tejido dental duro y mejorar la resistencia a los ácidos de esmalte, y este efecto no se ve afectada la deficiencia de vitamina D. ³⁰

3.8.3 TERAPÉUTICA.

Está indicado para usarse como un agente remineralizante en caries incipientes. ¹²

Aplicaciones de CPP-ACP cuando se encuentran lesiones de esmalte descalcificados durante la terapia de ortodoncia. ³⁰



Se utiliza para el tratamiento de la hipersensibilidad.³⁰

En 2003 Mazzaoui utilizó CPP-ACP con fluoruro y demostró una remineralización sinérgica potencial. Realizando con goma de mascar aumenta la estimulación salivar y los beneficios de CPP-ACP, enjuagues bucales y pastas dental, CPP-ACP ayuda en la reducción de la sensibilidad.³⁰

Reynolds, Realizó un estudio en 2003 y mostró que cuando CPP-ACP estaba presente en un enjuague bucal, encontrando en la placa supragingival aumento de los niveles de calcio y fósforo en la placa. Kanako Yamaguchi, llevó a cabo un estudio in vitro en 2005 en el esmalte bovino y concluyó que la pasta de CPP-ACP impidió la desmineralización. La pasta también aumentó la remineralización del esmalte. Maki Oshiro. La pasta de CPP-ACP utilizado en los dientes de bovino para demostrar su potencial remineralizante. Y así concluyó que CPP-ACP tiene la capacidad de prevenir la desmineralización. Kumar observó claramente a partir de los resultados de los anteriores mencionados que la aplicación de CPP-ACP después del uso de pasta dental con fluoruro es el método más eficaz para remineralización.²

3.9 OZONOTERAPIA.

3.9.1 DEFINICIÓN.

La ozonoterapia consiste en el uso de un gas natural altamente inestable, que libera radicales libres O^+ y moléculas de O_2 , con técnicas especiales y con fines terapéuticos.³¹



3.9.2 ANTECEDENTES.

El ozono (O_3), es una variedad triatómica especial del oxígeno, que se forma naturalmente en las altas capas de la atmósfera y que fue descubierto en 1840. Inicialmente se empleó como germicida, por su alto potencial. Para su aplicación en medicina (ozonoterapia) se produce a partir de oxígeno medicinal, mediante generadores especialmente diseñados.³¹

Uno de los aspectos en los que se basó el empleo del ozono desde sus inicios es que, debido a que las bacterias anaerobias, protozoos y hongos no sobreviven en una atmósfera rica en oxígeno, todas las enfermedades causadas por estos agentes son potencialmente tratables con ozono.³¹

Edward Fisch fue el primer dentista en utilizar el ozono en su práctica clínica. El uso de ozono en odontología debido a su efecto antimicrobiano se ha utilizado en diversos campos como periodoncia, endodoncia y cirugía maxilofacial; donde ha demostrado ser eficaz contra bacterias gram-negativas y gram-positivas, virus, y algunos hongos. La terapia de ozono se ha introducido para el tratamiento de la caries, desinfección de la cavidad y la reducción en los niveles de caries asociadas microorganismos.³²

El efecto del ozono sobre lesiones no cavitadas del esmalte en la superficie oclusal ha sido investigado en diversos estudios. En un estudio clínico controlado aleatorizado se observó la progresión de la lesión o la reversión mediante el sistema DIAGNOdent para un máximo de 3 meses. Los resultados del estudio sugieren que la aplicación del gas ozono en lesiones de caries no cavitadas sobre las fisuras en las superficies oclusales es efectivo y recomiendan su aplicación en pacientes con alto riesgo de caries.³²



En un estudio *In vivo*, se evaluó la eficiencia del ozono solo y combinado con una solución remineralizante en lesiones de caries incipientes de fosetas y fisuras en molares permanentes. Después del tratamiento de ozono (40 s), ya sea utilizando la solución remineralizante o no se realizó un seguimiento a los pacientes de 1 mes, 2 meses, 3 meses y 6 meses. Los resultados mostraron que el uso de la solución remineralizante no tuvo ningún efecto adicional en la remineralización inicial de las lesiones tratadas con ozono. Los autores concluyeron que el tratamiento con ozono, ya sea solo o combinado con una solución remineralizante fue efectivo para la remineralización de caries incipientes de fosetas y fisuras.

32

3.9.3 MECANISMO DE ACCIÓN.

La acción del ozono es doble pero simultánea; genera reacciones directas a nivel molecular en el medio en el que se libera y destruye las bacterias indirectamente por la producción de radicales libres. La oxidación debido al ozono inicia la destrucción de las paredes celulares y las membranas citoplasmáticas de microorganismos; después de que la membrana está dañada, aumenta la permeabilidad y las moléculas de ozono pueden entrar fácilmente en las células.³²

La FDA (Food and Drug Administration) ha establecido un nivel máximo tolerable de 0.05 ppm de ozono, emitido por cualquier aparato fabricado para uso médico. Dado que la vida media del ozono es de 30 - 45 minutos a 20 °C (68 °F), y que su concentración desciende al 16% de su valor inicial en dos horas, debe ser generado para uso inmediato en el lugar de tratamiento.³¹



En odontología, la mayoría de los artículos publicados se basan en el efecto antimicrobiano del ozono y el tratamiento de caries.³²

En cuanto al uso del ozono para el tratamiento de caries incipientes se ha sugerido que este puede contrarrestar o revertir este tipo de lesiones; siendo una terapia alternativa mínimamente invasiva. Teóricamente, el ozono reduce el nivel de bacterias en las lesiones activas de caries lo que temporalmente detiene la progresión de la caries.³³

En muchos estudios *in vivo e in vitro*, el ozono se ha utilizado para el tratamiento de caries, la desinfección de la cavidad, en la reducción de los niveles de microorganismos en la placa dental asociados en la caries dental y la remineralización de lesiones de caries con resultados exitosos. Sin embargo, la evidencia clínica para la aplicación de la capa de ozono no es extensa.³²

Rickard G., realizó una revisión sistemática de todos los ensayos controlados aleatorios relevantes en la que no encontró evidencia sólida de que el tratamiento con ozono es superior a ningún tratamiento para la caries de fosas y fisural o caries radicular; ya que no hay un patrón consistente de eficacia de la capa de ozono. Así como tampoco se puede concluir que el ozono puede revertir las lesiones de caries incipiente. Se menciona que los estudios disponibles que investigaron la efectividad del ozono en la gestión de las caries dentales parecen estar en alto riesgo. Concluye que se requieren más estudios para que el uso del ozono pueda ser aceptada en la atención dental primaria o puede ser considerado una alternativa viable a los métodos actuales para el manejo y tratamiento de la caries dental.³²⁻³⁴



3.9.4 TERAPÉUTICA.

El ozono puede ser aplicado en forma de gas o diluido en agua. Recientemente un dispositivo HealOzone (Kavo, Biberach, Alemania) ha sido desarrollado y estudiado en odontología. Este dispositivo permite la aplicación de altas concentraciones de ozono gaseoso (2.100 ± 200 ppm a un caudal de 615 ccs / min) para la superficie del diente bajo condiciones controladas. Durante el tratamiento, debido a su inestabilidad molecular, ozono necesita ser generada en el lugar, y tiene un alto potencial de oxidación. Como resultado de esta propiedad, las bacterias en la lesión se destruyen ya que sus membranas celulares entran en contacto con el ozono.³⁵

3.10 RESINAS INFILTRATIVAS.

La caries dental es una de las enfermedades humanas más comunes que afectan a una gran mayoría de los individuos y como resultado se produce la desmineralización.³⁶

Muchas de las medidas preventivas se han sugerido recientemente para frenar el proceso de desmineralización y permitir una mejor remineralización del esmalte tan pronto como lesiones de mancha blanca comienzan a aparecer y justo antes de proceder a la etapa de la lesión cavitada. La lesión puede ocurrir en cualquier superficie del diente.³⁶

Las lesiones de mancha blanca se definen como las lesiones del esmalte que se ven de color blanco y opaco. Puede surgir a causa de caries



incipiente, esta Esta lesión de mancha blanca. Es la lesión de caries de esmalte que puede ser clínicamente reconocido por primera vez. ¹³

Durante décadas hay un enfoque en el tratamiento de las lesiones iniciales de caries por medio de resina infiltrativa. Esta técnica ha sido prometedora para el tratamiento de caries incipiente. ³⁷

3.10.1 DEFINICIÓN.

Se describe como una tecnología de microinvasiva que llena, refuerza y estabiliza el esmalte desmineralizado, sin sacrificar tejido estructura de tejido sano.

Se previene la progresión de la lesión y aumenta la esperanza de vida del diente. Una vez infiltrado la resina en la lesión esta adquiere una apariencia del esmalte sano. ³⁶

3.10.2 MECANISMO DE ACCIÓN.

La resina infiltrativa presenta una viscosidad baja de contacto al esmalte y alta tensión superficial para permitir la penetración completa de la resina en el cuerpo de la lesión de la caries del esmalte. ³⁶

Este tratamiento crea una barrera de difusión dentro de los tejidos duros que estabiliza y bloquea el avance de la caries. ³⁸

La resina infiltrativa es una técnica alternativa terapéutica para prevenir la progresión de la lesión del esmalte. Este atamiento tiene como objetivo ocluir las microporosidades dentro del cuerpo de la lesión por infiltración con baja viscosidad y resinas fotopolimerizables que se han optimizado para una rápida penetración en el esmalte poroso. ¹³

3.11 PRESENTACIONES DE LOS AGENTES REMINERALIZANTES.

Flúor en gel.

- Compuesto de calcio, fluoruro y fosfato.
- Proteger los dientes contra los ataques con ácido por su contenido de Calcio + 1450 ppm de fluoruro de fosfato.



Figura 4

<http://www.ivoclarvivadent.com.mx/es-es/productos/prevencion-cuidado/fluorizacion/fluor-protector-ael>



Figura 5. <http://www.la-farmacia.es/product/337004/-pasta-de-dientes-para-ninos-sabor-a-fresa-lacer-75-ml->

Flúor en barniz

- Concentración de fluoruro al 0,1 %



Figura 6.
<http://www.ivoclarvivadent.com/es-es/productos/prevencion-cuidado/fluorizacion/fluor-protector>

- Liberación de fluoruros (5% NaF \cong 22.600 ppm fluoruro)



Figura 7.
http://www.voco.com/southam/product/voco_profluorid_varnish/Folleto_ES_VOVO_Profluorid_Varnish_20091111.pdf



Figura 8

http://solutions.productos3m.es/wps/portal/3M/es_ES/3M_ESPE/Dental-Manufacturers/Products/Preventive-Dentistry/Dental-Prevention/Tooth-Desensitiser/#tab1

Ionómero de vidrio.

- Alto desprendimiento de flúor del GC Fuji TRIAGE®, mejora la remineralización Iones de calcio y fosfato que están presentes en la saliva, son permitidos a pasar a través de la capa selladora semi-permeable y reaccionar con el flúor desprendido por el GC Fuji TRIAGE®, para remineralizar y hacer más fuerte al diente.



Figura 9.
http://www.gcamerica.com/products/preventive/GC_Fuji_TRIAGE/

Fosfato de calcio fosfopéptido amorfo

- Mi Paste™ es una pasta tópica a base de agua que contiene Recaldent™ (CPP-ACP: Fosfato de calcio fosfopéptido amorfo) al 10% w/v. Cuando se aplica CPP-ACP en el entorno oral, éste se adhiere a los biofilms, la placa, las bacterias, la hidroxiapatita y el tejido suave, localizando el fosfato y calcio biodisponible.

GC Mi Paste Plus es una crema a base de agua que contiene Recaldent™ con fluoruro incorporado. El grado de fluoruro es de 0,2% w/w, (900 ppm),



Figura 10
http://www.mipaste.com/why_MIP.php



Figura 11. <http://www.gcasia.info/proddet.asp?prodid=225>

- Se encuentra también en chicles.



Figura 12 https://www.google.com.mx/search?q=CPP-ACP+CHICLES&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI5_u2I9bPyAIVSZ2ACh1IFwAU#imgrc=N-bimPzBXoR2OM%3A

Ozonoterapia

- Permite eliminar caries con una técnica de invasión mínima.



Figura 13.
<http://www.ozonoterapiadentalmexico.com/>



4- CONCLUSIÓN.

La caries en relación a la prevención, diagnóstico y tratamiento debe manejarse de manera diferente en el entendido que la caries no es sinónimo de cavidad. El proceso de desmineralización y formación de caries dental es el producto de una serie de cambios ocurridos por el desequilibrio iónico en el proceso dinámico de desmineralización y remineralización de los tejidos duros de la pieza dentaria.

La remineralización es el más importante de los mecanismos cariostáticos de flúor. Es importante resaltar que se ve favorecida cuando los fluoruros son aplicados a intervalos de alta frecuencia y baja concentración.

La fluorapatita (fluoruro de calcio), es un compuesto estable y permanente que aumenta la resistencia del esmalte a la desmineralización.

Los tratamientos convencionales que se emplean actualmente, es un coadyuvante en el tratamiento de la desmineralización, es una opción más al alcance en el gremio odontológico, el costo es bajo, administración sencilla y así permitir el proceso natural de la desmineralización-remineralización.



5- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Hidalgo-Gato Fuentes Iliana, Pérez Quiñónez José Alberto, Duque de Estrada Riverón Johany. Técnicas actuales utilizadas en el tratamiento de la caries dental. Rev Cubana Estomatol. septiembre de 2015;43.
2. Farooq I, Moheet IA, Imran Z, Farooq U. A review of novel dental caries preventive material: Casein phosphopeptide–amorphous calcium phosphate (CPP–ACP) complex. King Saud University Journal of Dental Sciences. julio de 2013;4(2):47–51.
3. Juárez-López MLA, Hernández-Palacios RD, Hernández-Guerrero JC, Jiménez-Farfán D, Molina-Frechero N. Efecto preventivo y de remineralización de caries incipientes del fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo. RIC. marzo de 2014;66:144–51.
4. Valencia J de JC. Uso de los derivados de la caseína en los procedimientos dereminealización. Revista ADM. julio de 2012;LXIX:191–9.
5. Palomer R L. Caries dental en el niño: Una enfermedad contagiosa. Revista chilena de pediatría. febrero de 2006;77(1):56–60.
6. Ramon Castillo Mercado. Estomatología pediátrica. Madrid: Ripano; 2011. 93-97 p.
7. Martínez Er, M. Cueto Suárez, Feito RMS, J. Frieyro González. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. BOL PEDIATR. 2006;46:23–31.
8. Ramírez J rogelio H, José Francisco Gómez Clavel. Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia láser en la detección de caries in vitro. Revista ADM. junio de 2011;69:120–4.
9. Catellanos J, Gallón LMM, Vacca MVÚ, Rubio GAC, Biermann SM. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. Univ Odontol. julio de 2013;32:49–59.



10. Mooney JB, Barrancos PJ. Operatoria Dental Integración clínica. 4a ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2006. 446 p.
11. Coronel MEM, Ruíz JMD, Rico MM, Félix CEG, Maura Espejel Mejía. Desmineralización-remineralización del esmalte dental. Revista ADM. 2002;LIX:220–2.
12. Dina Elkassas, Abla Arafa. Remineralizing efficacy of different calcium-phosphate and fluoride based delivery vehicles on artificial caries like enamel lesions. Journal of Dentistry. 2014;42:466–74.
13. Son J-H, Hur B, Hyeon-Cheol Kim, Park J-K. Management of white spots: resin infiltration technique and microabrasion. 2011;36:66–71.
14. I. Victoria Miñana. Flúor y prevención de la caries en la infancia. Actualización 2002. Revista Pediatría de atención primaria. julio de 2002;IV.
15. Higashida B. Odontología Preventiva. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA; 2000. 183 p.
16. Cerda JMB. Historia de la fluoruración. Revista ADM. septiembre de 2001;LVII:192–4.
17. Bordoni N, Rojas AE. Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Medca Panamerica; 2010. 299 p.
18. Pinto ACG-, Bönecker M, Celia Martins Delgado Rodrigues. Fundamentos de Odontología Odontopediatría. Sao Paulo: Santos; 2011.
19. J.R. Pikhham. Odonotlogía Pediátrica. Mèxico: Interameicana; 1991. 232-233 p.
20. Angus C. Camerón, Richard P. Widmer. Manual de Odontología Pediátrica. 3a ed. España: Elsevier; 2010. 61 p.
21. Norman O. Harris, Franklin García Godoy. Odontología preventiva pimaria. 2a ed. Mèxico: Manual Moderno; 2005. 194 p.
22. Rosas SGP, Tellez MÁA, Emilia Valenzuela Espinoza. Eficiencia in vitro de compuestos fluorados en la remineralización de lesiones cariosas



del esmalte bajo condiciones cíclicas de pH. `Revista Odontológica Mexicana. abril de 2014;18:96–104.

23. Rosales JC, Cardoso DD la C, Chaires IC, Mejía MA. Dentífricos fluorurados: composición. VERTIENTES Revista Especializada en Ciencias de la Salud. 2014;17:114–9.

24. Yengopal V, Mickenautshj S, Bezera AC, Leal SC. Caries-peventive effect of glass ionomerand resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. Journal of Oral Science. 209d. C.;51:373–82.

25. José de Jesús Cedillo Valencia. Ionómero de vidrio remineralizantes. Una alternativa de tratamiento preventivo terapéutico. Revista ADM. septiembre de 2011;LXVIII:258–65.

26. Chen X, Dua, MQ, Fan MW, Mulder J, Huysmansb, MCDNJM. Caries-preventive effect of sealants produced with altered glass-ionomer materials, after 2 years. Dental Materials. 2012;28:554–60.

27. Oba AA, Dülgergil, T, Sönmez, „, Dog’an3 S. Comparison of Caries Prevention With Glass Ionomer and Composite Resin Fissure Sealants. J Formos Med Assoc. 2009;108:844–8.

28. Lengo JA, Martínez SM, Luz Elena Calo Medrano, García IT. Retención y efecto anticariogénico de los selladores en molares primarios. Ensayo clínico controlado. junio de 2014;4.

29. Acosta MG, Rodríguez D, Iliana Nazar. El fosfato de calcio fosfopéptico amorfo y su camino en la remineralización. Oral. 2013;14:1007–10.

30. Zhou C, Zhang D, Bai Y, Song Li. Casein phosphopeptide–amorphous calcium phosphate remineralization of primary teeth early enamel lesions. o u r n a l o f d e n t i s t r y. 2014;42:21–9.

31. Bernardo Ricardo Pérez Barrero, Gertrudis Rodríguez Mediaceja, María Rosa Paneque Gamboa, Adelaida Pérez Castro. La ozonoterapia en estomatología. MEDISAN. 2009;13.

32. Almaz ME, Sönmez IŞ. Ozone therapy in the management and prevention of caries. Journal of the Formosan Medical Association. enero de 2015;114(1):3–11.



-
33. George David Rickard, Robin J Richardson, Trevor M Johnson, David C McColl, Lee Hooper. Ozone therapy for the treatment of dental caries. Cochrane Oral Health Group. mayo de 2008;4:1–24.
34. GM Knight,* , JM McIntyre, GG Craig, Mulyani, PS Zilm. The inability of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus* to form a biofilm in vitro on dentine pretreated with ozone. Australian Dental Journal. 2008;53.
35. Didem Atabek, Nurhan Oztas. Effectiveness of Ozone with or without the Additional Use of Remineralizing Solution on Non-Cavitated Fissure Carious Lesions in Permanent Molars. octubre de 2011;5:393–9.
36. Azizi Z. Management of White Spot Lesions Using Resin Infiltration Technique: A Review. ojd. 2015;3:1–6.
37. Wolfgang H. Arnold, Bachstaedter L, Benz K, Ella A. Naumova. Resin Infiltration into Differentially Extended Experimental Carious Lesions. The Open Dentistry Journal. 2014;8.
38. Gutiérrez Mosquera, Beatriz, Planells del Pozo, Paloma. Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e infiltración de lesiones incipientes de caries. Cien Dent. septiembre de 2010;7:183–91.



