



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EL MANEJO DE LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE
PREVENCIÓN DE CARIES PARA NIÑOS ESCOLARES.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

YAMIL GUAIDA OCHOA

TUTORA: Mtra. EMILIA VALENZUELA ESPINOZA

MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología, por permitirme ser parte de ella y formarme como profesional. Gracias!

Agradezco a Papá Dios por darme la vida y por permitirme ver realizado un sueño más.

A mis padres por sus consejos, esfuerzo, sus preocupaciones y desvelos por estar siempre conmigo, por su gran cariño, por compartir logros y caídas y tantas cosas más, Muchas Gracias!

A mis hermanos por apoyarme siempre y por estar conmigo en todo momento. Los quiero.

A mis maestros por su dedicación y empeño en mis estudios, y amigos que directa o indirectamente me ayudaron.

A Liam que con su llegada dio nueva luz a mi vida.

A la Mtra. Emilia Valenzuela por su guía y dedicación a este trabajo.

A TODOS MUCHAS GRACIAS!

In memoriam

*David Efraín Castillo Mejía
(q.e.p.d)*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES	6
3. CARIES.....	8
3.1 CONCEPTO DE CARIES DENTAL.....	8
3.2 ETIOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL	11
3.3 PREVALENCIA DE LA CARIES DENTAL.....	14
4. MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE CARIES	16
4.1 TÉCNICAS DE CEPILLADO	16
4.2 FLUORUROS.....	21
4.3 SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS.....	40
4.4 CLORHEXIDINA.....	54
4.5 XILITOL	62
4.6 SAFORIDE (fluoruro de diaminoplatina)	78
5. IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE CARIES EN NIÑOS ESCOLARES.	82
6. CONCLUSIONES	84
7. BIBLIOGRAFÍA	85

1. INTRODUCCIÓN

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. ^{1,3}

Es una de las enfermedades más prevalentes en la población mundial y en México afecta al 85% de los niños en edad escolar. ^{4,8}

La magnitud del problema obliga a una gran inversión de recursos en tratamientos que podrían evitarse si se aumentan las medidas de prevención. Actualmente, se sabe que la caries corresponde a una enfermedad infecciosa, transmisible, producida por la concurrencia de bacterias específicas, un huésped cuya resistencia es menos que óptima y un ambiente adecuado, como es la cavidad oral. La conjunción de estos factores favorece la acidificación local del medio, lo que produce degradación de los hidratos de carbono de la dieta, a su vez seguida de la destrucción progresiva del material mineralizado y proteico del diente. A menos que este proceso sea detenido con una terapia específica, puede llevar a la pérdida total de la corona dentaria. ^{1,16}

Es por lo anterior, que es de vital importancia que el cirujano dentista de práctica general conozca los métodos de prevención de caries dental en el niño en edad escolar con el objetivo de motivar y educar a los padres, transmitiendo conocimientos y desarrollando un sentido de la responsabilidad haciendo conciencia en los padres, para preservar la salud bucodental de la dentición. ^{1,4,5}

El cuidado de la madre en el hogar es esencial para evitar la caries dental, porque ella es la que tiene mayor contacto con el niño, siendo que mientras más temprano se comience dicha atención, más pronto se ayudará a asegurar que los primeros dientes permanentes del niño sean saludables, de tal forma que puedan mantener sus dientes en estado funcional durante toda su vida.²³

Lo anterior es de suma importancia ya que los dientes primarios tienen funciones relevantes como son: masticar y mantener el espacio necesario para los dientes permanentes.^{20,23}

Cuando un diente de la primera dentición se pierde muy pronto o presenta una caries muy avanzada, los otros dientes pueden desplazarse hacia el espacio vacío y los nuevos, erupcionar en inadecuada posición, además esta pérdida prematura puede afectar el habla, la autoestima y otros aspectos psicológicos del niño.

Siendo el principal problema la falta de información, deficiencia de higiene bucal o nula, la percepción inadecuada en relación a prevención, incluyendo diversos factores sociales, económicos, demográficos y conductuales, porque en los hogares los responsables de la educación para la salud bucal son los padres, ya que ellos transmiten a sus hijos hábitos inadecuados que va relacionado con su propia cultura recibida.³⁵

Con el propósito de promover y fortalecer una cultura de prevención de caries dental en niños escolares; modificando sus hábitos, así como sus aptitudes.

Por este motivo en este trabajo se describen los mejores métodos de prevención de caries adecuados para el niño en edad escolar.

2. ANTECEDENTES

La caries dental y por ende la enfermedad periodontal, han sido consideradas como las enfermedades de mayor prevalencia en la historia de la morbilidad bucal en el planeta. En la actualidad, la diseminación de las mismas varía acorde a la zona geográfica y su aparición está fuertemente asociada con factores biopsicosociales.

Algunos estudios demostraron que el factor dietético así como una mala higiene bucal parecen ser determinantes para el desarrollo de la enfermedad, del mismo modo existen factores extrínsecos que determinan el desarrollo de la enfermedad como son: grado de desarrollo de un país, región geográfica, dieta, sexo, edad, ingreso económico, grado de instrucción de los padres, raza y en algunas zonas el consumo de agua natural que contiene minerales no aptos para el consumo humano.^{1,6}

La FDI (Federación Dental Internacional) ha expresado que los problemas de la salud dental no son diferentes de otros problemas de salud, concluyendo que existe una vulnerabilidad a la caries dental en los niños pertenecientes a los estratos sociales de menores recursos.

En etapas contemporáneas los problemas de salud bucal han alcanzado una gran diseminación en la población afectando de manera especial a los niños. Hablar sobre caries es algo muy común, debido al gran número de personas que presentan esta enfermedad. Y es que (desgraciadamente) en México no se le da la importancia que debiera, debido al desconocimiento de las fatales consecuencias de no tratar tempranamente esta patología.^{9,13}

Edwards y Rountree realizaron en Estados Unidos en 1967 una encuesta en 300 gestantes para comprobar el conocimiento, actitudes y conducta que afectaba a su salud bucal y a la de sus hijos. Los resultados mostraron ignorancia sobre salud bucal e higiene bucal, falta de conocimiento acerca de dentición primaria y resignación por parte de la mayoría a la pérdida inevitable de dientes permanentes, lo cual con estudios recientes se ha evaluado, y los cambios no han sido muy significativos.

Por otro lado Robinson; Naylor, en 1963, hizo mucho énfasis en la prevención de caries en niños escolares.⁶

3. CARIES

3.1 CONCEPTO DE CARIES DENTAL

La caries es una enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta. Como resultado, se produce la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica.^{1,4}

La palabra latina *caries*, significa podredumbre, tal como se observa en las ramas de los árboles, en los huesos y eventualmente en los dientes. Según la Clasificación Internacional de Enfermedades le corresponde el código KO2. El término correcto es caries dental y su definición: “enfermedad multifactorial, universal, caracterizada por la disolución química, localizada, de los tejidos duros del diente, por la acción de ácidos orgánicos, resultantes del metabolismo bacteriano de azúcares de bajo peso molecular”.^{26,24}

La caries dental es una enfermedad crónica, multifactorial, casi siempre de progreso lento. No es una enfermedad autolimitante, ocasionalmente se detiene (inactiva) y de no intervenir oportunamente, destruye por completo los dientes. La presencia de bacterias cariogénicas como *S. mutans*, *Lactobacillus spp* y de sacarosa en la dieta son factores que individualmente se consideran como necesarios, pero no suficientes, para explicar la enfermedad. Hoy se concibe como una enfermedad psicobiosocial, que afecta al esmalte, la dentina y el cemento.^{1,7,8}

Para su inicio es necesaria la presencia localizada de microorganismos sobre la superficie del diente. Los signos clínicos de la lesión se pueden organizar de manera progresiva, abarcan un lapso que se inicia con la pérdida de minerales a nivel ultraestructural y termina con la cavidad clínicamente visible o con la destrucción completa del diente. De la mancha blanca a la lesión cavitada pueden transcurrir meses o años, de ahí la importancia de inactivar el proceso antes de restaurar la lesión.^{11,17}

Hoy, no solamente ha disminuido la prevalencia de la caries dental, sino que también ha cambiado el patrón de la enfermedad; las superficies oclusales son las más afectadas. La alta incidencia de la caries dental de fosas y fisuras oclusales tiene relación con su morfología inaccesible.³⁵

Alrededor de los seis y de los diez años de edad aparecen, respectivamente, en la cavidad bucal los primeros y los segundos molares permanentes.

Durante un año, tiempo requerido para hacer contacto con su antagonista, uno y otro se encuentran en infraoclusión, lo cual dificulta la limpieza de la superficie oclusal. Es entonces cuando se debe decidir la conveniencia o no de colocar selladores de fosetas y fisuras o aumentar el número de las citas de control y revisión a un mínimo de tres o cuatro por año, para limpieza profesional de la superficie oclusal. Es muy difícil que un molar permanente sano durante su primer año en boca padezca caries en los años subsiguientes.^{2,4,5}

La caries dental continúa siendo el principal problema de salud pública en odontología. Durante la niñez es cinco veces más frecuente que el asma. En general, las personas más afectadas por la caries dental son:

- a) Los niños menores de tres años
 - b) Los adultos mayores de sesenta años
- (Preceding Conference on Early Childhood caries, 1998; AAPD, 2003).¹

La caries dental de la niñez temprana está íntimamente relacionada con la manera como es alimentado el niño a partir del nacimiento.⁴



Fig. Caries Dental en un niño en edad escolar.

3.2 ETIOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad multifactorial, lo que significa que deben concurrir varios factores para que se desarrolle. Hasta el momento las investigaciones han logrado determinar cuatro factores fundamentales:

1. **Anatomía dental:** La composición de su superficie y su localización hace que los dientes retengan más o menos placa dental. Por ejemplo, los dientes posteriores (molares y premolares), son más susceptibles a la caries ya que su morfología es más anfractuosa y además presentan una cara oclusal donde abundan los surcos, fosas, puntos y fisuras, y la lengua no limpia tan fácilmente su superficie; las zonas que pueden ser limpiadas por las mucosas y por la lengua se denomina zona de autoclisis. Además es necesario nombrar el rol del hospedero a una mayor o menor incidencia, debido a una susceptibilidad genética heredada o bien por problemas socioeconómicos, culturales y relacionados al estilo de vida (estos últimos condicionarán sus hábitos dietéticos y de higiene oral).
2. **Tiempo:** Recordemos que la placa dental es capaz de producir caries debido a la capacidad acidogénica y acidoresistente de los microorganismos que la colonizan, de tal forma que los carbohidratos fermentables en la dieta no son suficientes, sino que además éstos deben actuar durante un tiempo prolongado para mantener un pH ácido constante a nivel de la interfase placa - esmalte. De esta forma el elemento tiempo forma parte primordial en la etiología de la caries. Un órgano dental es capaz de resistir 2 h por día de desmineralización sin sufrir lesión en su esmalte, la saliva tiene un componente buffer o amortiguador en este fenómeno pero el cepillado dental proporciona esta protección, es decir, 30 min posterior a la ingesta de alimentos el

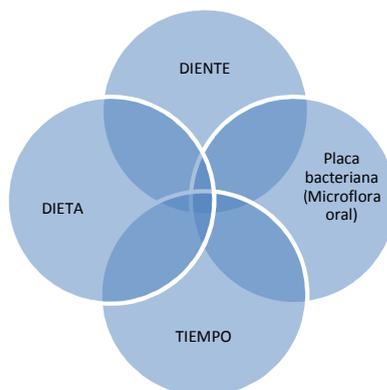
órgano dental tiene aún desmineralización, la presencia de azúcar en la dieta produce 18 h de desmineralización posterior al cepillado dental asociado como destrucción química dental independientemente de la presencia de un cepillado de calidad en el paciente.²⁸

3. **Dieta:** La presencia de carbohidratos fermentables en la dieta condiciona la aparición de caries, sin embargo los almidones no la producen. Pero es necesario aclarar que el metabolismo de los hidratos de carbono se produce por una enzima presente en la saliva denominada alfa amilasa salival o ptialina, esta es capaz de degradar el almidón hasta maltosa y de acuerdo al tiempo que permanezca el bolo en la boca podría escindirla hasta glucosa, esto produce una disminución en el pH salival que favorece la desmineralización del esmalte. Un proceso similar sucede a nivel de la placa dental, donde los microorganismos que la colonizan empiezan a consumir dichos carbohidratos y el resultado de esta metabolización produce ácidos que disminuyen el pH a nivel de la interfase placa - esmalte. La persistencia de un pH inferior a 7 eventualmente produce la desmineralización del esmalte. Además la presencia de hidratos de carbono no es tan importante cuando la frecuencia con la que el individuo consume se limita a cuatro momentos de azúcar como máximo, de esta manera la disminución brusca del pH puede restablecerse por la acción de los sistemas amortiguadores salivales que son principalmente el ácido carbónico/bicarbonato y el sistema del fosfato.¹³
4. **Bacterias:** aquellas capaces de adherirse a la película adquirida (formada por proteínas que precipitaron sobre la superficie del esmalte) y congregarse formando un "biofilm" (comunidad cooperativa) de esta manera evaden los sistemas de defensa del

huésped que consisten principalmente en la remoción de bacterias saprófitas y/o patógenas no adheridas por la saliva siendo estas posteriormente deglutidas. Inicialmente en el biofilm se encuentra una gran cantidad de bacterias gram positivas con poca capacidad de formar ácidos orgánicos y polisacáridos extracelulares, pero estas posteriormente, debido a las condiciones de anaerobiosis de las capas más profundas son reemplazadas por un predominio de bacterias gram negativas y es en este momento cuando se denominada a la placa "cariogénica" es decir capaz de producir caries dental. Las bacterias se adhieren entre sí pero es necesario una colonización primaria a cargo del Streptococcus sanguis perteneciente a la familia de los mutans además se encuentran Lactobacillus acidophilus, Actinomycesnaeslundii, Actinomycesviscosus, etc.^{1,7,11,15,17}

En condiciones fisiológicas la ausencia de uno de estos factores limita la aparición o desarrollo de caries.

Triada de Keyes modificada que ilustra la interrelación que se da en la caries, el huésped, la microflora, la dieta y el tiempo.^{24,26,28}



3.3 PREVALENCIA DE LA CARIES DENTAL

Según la OMS, los tratamientos dentales representan entre el 5% y el 10% de los costos en salud en los países ricos, donde la proporción de dentistas con respecto a la población es de 1 por cada 2.000 habitantes.

Durante el marco del Congreso Nacional e Internacional de la Asociación Dental Mexicana (ADM) llevado a cabo el 3 de noviembre de 2005; se destacó que la caries dental y la enfermedad de las encías son los principales padecimientos bucales que presenta el 98 por ciento de los mexicanos.³⁵

De acuerdo con el Programa Nacional de Salud, México es un país con alta incidencia y prevalencia de enfermedades bucales. Destacan entre ellas la caries dental y la enfermedad periodontal, que afectan al 90 y 70% de la población, respectivamente.⁶

En 2005, Víctor Guerrero, Presidente de la Asociación Dental Mexicana (ADM), durante el Primer Foro Nacional "El Futuro de la Odontología en México" aseguró que la caries es el principal problema epidemiológico en México y menos del 50% de la población tiene acceso a algún servicio público de salud.

Datos del INEGI en ese mismo año estimaron que el 49,8% de los mexicanos no tiene acceso a ningún tipo de servicio de salud pública. Existen 7.656 odontólogos con una cobertura de 4.093 unidades dentales en todo el país, en tanto que, de acuerdo censo de población 2005, existen 103 300 000 mexicanos.^{35,8,9}

Otros estudios epidemiológicos han sido realizados por diversas instituciones de salud (incluidas escuelas de odontología) en comunidades rurales y urbanas. Se ha utilizado como universo de investigación a grupos poblacionales de distintas edades. Los resultados indican la enorme prevalencia de esta patología en México.³⁵

4. MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE CARIES

4.1 TÉCNICAS DE CEPILLADO

Después de la limpieza completa de los dientes por el odontólogo profesional, o por la persona, la placa dental microbiana blanda se forma de nuevo en las superficies dentales de manera continua. Con el tiempo la placa constituye el agente primario en el desarrollo de la caries y la enfermedad periodontal; estos son los estados patológicos por los cuáles las personas solicitan con más frecuencia los servicios profesionales. El retiro completo de la placa, particularmente en las regiones interproximal y gingival, mediante procedimientos domésticos de atención, pueden evitar estos estados patológicos dentales. Desafortunadamente la mayor parte de la población está incapacitada, carece de instrucción, motivación o no toma conciencia de la necesidad de dedicar tiempo para retirar la placa de todas las superficies dentales, y/o bien los productos que utilizan no resultan adecuados. Los depósitos de placa pueden retirarse de manera mecánica o química.^{1,4}

Los objetivos del cepillado dental son:

1. Retirar la placa e interrumpir la reformación de ésta.
2. Limpiar los dientes de alimento, detritos y tinciones.
3. Estimular los tejidos gingivales
4. Aplicar el dentífrico con ingredientes específicos dirigidos a la caries, enfermedad periodontal o sensibilidad.²³

Se han desarrollado varias técnicas de cepillado fundadas básicamente en el movimiento impreso del cepillo:

- Horizontal
- Vertical
- Rotatoria
- Vibratoria
- Fisiológica
- De barrido

Es probable que la aceptación de una técnica de cepillado por parte del paciente se deba a otros factores propios de este, antes de que sea porque una prueba científica compruebe su eficacia. Ningún método de cepillado ha demostrado ser superior a los demás pero se ha comprobado que el método rotatorio es el menos eficaz.

Distintas investigaciones han demostrado que la mejoría en la higiene bucal no dependen del desarrollo de mejores técnicas, sino de un rendimiento adecuado de cualquiera de los métodos. En la actualidad, la técnica más popular entre los pacientes y los odontólogos es la técnica de Bass. En niños que muestran buenos niveles de control de la biopelícula dental y las técnicas empleadas no produzcan efectos perjudiciales no está justificada la modificación de sus métodos de higiene ni la sustitución de recursos.^{1,4}

Cualquiera sea la técnica empleada, parece no existir uniformidad de criterios respecto de la frecuencia óptima del cepillado. Según Sheiham (1977), la investigación existente ha demostrado que aumentando la frecuencia del cepillado a dos veces por día se logra una mejoría en el

estado periodontal pero no se obtienen mayores ventajas con un incremento adicional de la frecuencia.

La mayoría de las personas no se cepillan durante el tiempo necesario para conseguir la remoción total de la biopelícula dental. Para cubrir los cuatro cuadrantes se necesitan aproximadamente dos minutos y medio, por lo que el tiempo mínimo estimado para cubrir todas las zonas que necesitan ser limpiadas con la cantidad de movimientos apropiados es de tres minutos.¹

Técnica de Bass

Fue descrita por el autor en 1945 y se ha demostrado que tiene capacidad de remoción de la biopelícula supragingival, así como de la subgingival más superficial. La técnica consiste en:

- Colocar las cerdas a 45° con respecto al eje mayor del diente, dirigiendo el extremo libre hacia el cuello del diente,
- presionar ligeramente en el margen gingival y en la zona interproximal,
- mover de atrás hacia adelante con acción vibratoria por 10 a 15 segundos (10 veces) en el mismo lugar para desorganizar la placa.

Para las caras vestibulares de todos los dientes y para las linguales de los premolares y los molares el mango debe mantenerse paralelo y horizontal al arco dentario. Para las caras linguales de los incisivos y los caninos superiores e inferiores el cepillo se sostiene verticalmente y las cerdas del extremo de la cabeza se insertan en el espacio crevicular de los dientes. Para las caras oclusales se recomiendan movimientos de barrido cortos en el sentido anteroposterior (Bass, 1954).^{1,23}

Técnica horizontal

Fue introducida por Kimmelman en 1966. Las cerdas del cepillo se colocan a 90° con respecto al eje mayor del diente. A partir de esa posición el cepillo se mueve de atrás hacia adelante. Esta técnica está indicada en niños pequeños o con dificultades motrices importantes que no les permitan utilizar una técnica más compleja.¹

Técnica de Stillman modificada

Las cerdas se colocan en el margen gingival a 45° con respecto al ápice de los dientes en el margen gingival, descansando parcialmente en la encía. El cepillo se desliza mesiodistalmente con un movimiento gradual hacia el plano oclusal. De esta manera se limpia la zona interproximal y se masajea vigorosamente el tejido gingival.^{4,23}

Técnica de Charters

Esta técnica fue descrita por su autor hace más de 60 años. El cepillo se coloca a 45° con respecto al eje mayor del diente con las cerdas dirigidas hacia oclusal. A partir de esa posición las cerdas se fuerzan hacia el espacio interproximal con un ligero movimiento rotatorio o vibratorio desde oclusal a gingival (Charters, 1932). Los lados de las cerdas entran en contacto con el margen de la encía y producen un masaje que se repite en cada diente. Las superficies oclusales se limpian con un ligero movimiento rotatorio que fuerza las cerdas hacia los surcos o fisuras. En la cara lingual de los dientes anteriores el cepillo se coloca en posición vertical y sólo trabajan las cerdas de la punta. Otros autores han propuesto algunas técnicas que no han alcanzado difusión (Jones, 1982).^{1,23}

Técnicas recomendadas en los niños

En un estudio con niños llevado a cabo en Inglaterra se demostró que hay una tendencia a enseñar el método rotatorio (Rugg-Gunn, 1978) porque

fue el más difundido antes de la aparición del cepillado multipenacho. Starkey (1978) dio importancia a la participación de los padres en el cepillado dental de los niños pequeños, de los preescolares y de los escolares hasta los 8 o 9 años para los que recomendó métodos específicos de cepillado. Una adaptación de la técnica recomendada por Starkey plantea que el niño se ubique de espaldas a quien le cepilla los dientes, de pie entre las piernas del adulto con la cabeza apoyada en el pecho o en el hombro izquierdo del adulto, si éste es diestro. El adulto debe emplear su mano izquierda para sostener la cabeza del niño e incluso para separar los labios y permitir el acceso del cepillo y debe usar la mano derecha para implementar la técnica.

Esta técnica da al padre una mejor sensación de la profundidad de la boca del niño, quien a su vez no se desplaza hacia atrás como suele hacerlo cuando el cepillado se realiza frente a frente.²³

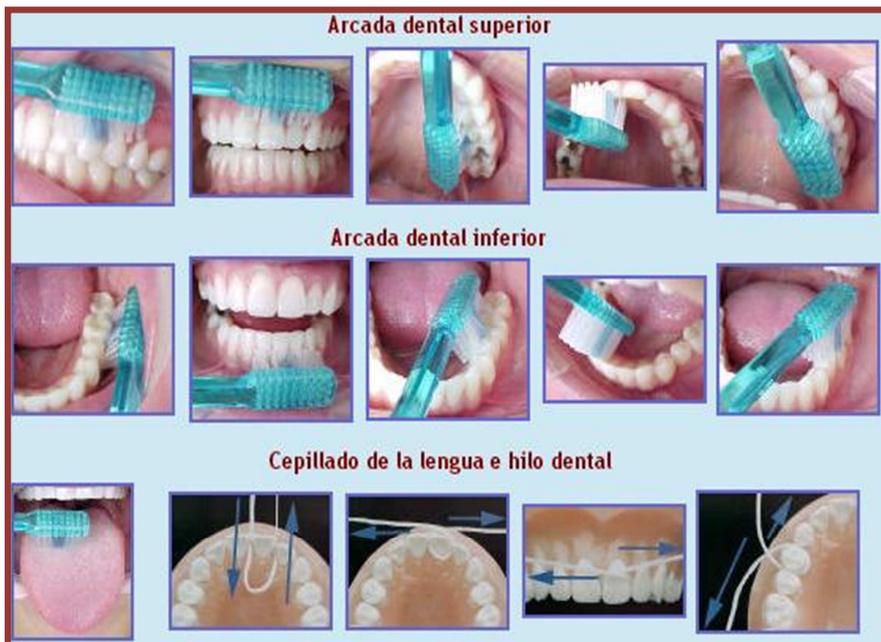


Fig. 1.- Técnicas de cepillado

4.2 FLUORUROS

El flúor es un gas halógeno, el más electronegativo de los elementos de la tabla periódica, con número atómico 19, prácticamente no existe libre en la naturaleza, sino asociado a otros elementos como: calcio y sodio.

De forma natural se encuentra en diferentes concentraciones en el agua, dependiendo de las zonas geográficas.

Generalmente las aguas superficiales contienen bajos porcentajes de fluoruros, mientras las aguas subterráneas adquieren concentraciones más altas, que varían de acuerdo a la época de lluvia o estiaje en las diferentes zonas del país. Para conocer la cantidad de ión flúor en una región determinada, se promedian las dos épocas.

Por su alta solubilidad, se incorpora consecuentemente en alimentos como el pescado y algunos vegetales; por medio de estas fuentes forma parte de la cadena alimenticia del ser humano. Siendo un elemento traza esencial para la vida.

La principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es la digestiva. Es absorbido rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago, por un simple fenómeno de difusión.

Una vez absorbido, el flúor pasa a la sangre y se distribuye en los tejidos, depositándose preferentemente en los tejidos duros; se elimina por todas las vías de excreción, principalmente por orina.^{4,23,26}

La cantidad de flúor en el organismo es variable y depende de la ingestión, inhalación, absorción y eliminación, así como de las características de los compuestos. Generalmente se concentra en huesos, cartílagos, dientes y placa bacteriana.

El depósito de flúor varía con la edad y la excreción. En los niños, el 50% se fija en huesos y dientes en formación; en adultos, se deposita básicamente en huesos.

Su importancia en la medicina se sustenta en que ha sido la piedra angular de las estrategias contra la caries dental a escala mundial, debido a su eficacia, seguridad y economía, hecho bien documentado en la literatura.

La incorporación del flúor al esmalte depende del momento de exposición al ión flúor.^{10,11,22}

Cuando es a nivel pre-eruptivo (efecto sistémico) se obtiene un mayor beneficio en las superficies proximales; cuando es a nivel post-eruptivo (efecto tópico) las superficies vestibulares, linguales y palatinas son las más beneficiadas, mientras que las superficies oclusales siempre van a tener solo un efecto benéfico transitorio. Su mecanismo de acción es hasta de 60% en los procesos de remineralización, lo que lo hace útil en lesiones blancas de caries y el 40% restante con una acción antibacteriana e inhibición de la solubilidad del esmalte.²³

La fluoración consiste en adicionar a un vehículo flúor a una concentración óptima para la prevención de la caries. Las estrategias utilizadas para la fluoración han sido: el agua, la sal y la leche. Cuando los niveles óptimos se exceden, antes de los ocho años aparecen efectos adversos, los cuales conocemos como fluorosis dental.

A partir de 1945, múltiples investigaciones han demostrado que la incorporación de flúor al agua en la proporción de una parte de flúor por un millón de partes de agua (1ppm), reduce significativamente la caries dental; estos estudios dieron la pauta para que en diferentes países se adoptara la fluoración del agua como una importante medida de salud pública, entre ellos se encuentran el Reino Unido, Rusia, Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y Australia.

Los resultados en la disminución de caries por la presencia del fluoruro en el agua han sido muy satisfactorios, sin embargo, muchos países no disponen de un sistema de abastecimiento de agua potable de cobertura total a su población, además de carecer de tecnología y de personal especializado para la implementación y control posterior; por estas razones, la fluoración del agua resulta ineficiente para enfrentar la problemática.

Ante estas limitaciones, surgió la preocupación de identificar diferentes vehículos que permitan hacer llegar el flúor en forma masiva a la población. Países como Suiza, Hungría, España, Finlandia y Colombia investigaron, ensayando el uso de fluoruros a través de la sal de consumo humano con resultados altamente satisfactorios, llegando a la conclusión que la fluoración de la sal es una medida eficaz y segura para el control de la caries dental.^{10,12,14,28}

Por ello, en 1979, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan en la resolución número 39, el desarrollo de programas de Fluoración de la Sal para Consumo Humano. Estas experiencias, son el fundamento de los estudios que en nuestro país permitieron, que en 1981, se realizara la fluoración de la sal y que en 1985, la Secretaría de Salud la determinara como una acción preventiva masiva y prioritaria.^{1,2,5}



Mecanismos de acción

La administración de flúor se realiza a través de dos vías: la sistémica (que se distribuye por vía sanguínea) y la tópica (de efecto local). La administración sistémica tiene efecto tóxico a través de la secreción salival; y la vía tópica se transforma en sistémica cuando los productos aplicados se ingieren indebidamente.

- **Vía Sistémica**

Acción sobre la hidroxiapatita:

En la fase pre-eruptiva la adición de flúor aumenta la concentración de ese ión en la malacristalina, sustituyendo en los cristales del esmalte algunos defectos y deficiencias de los iones de calcio e hidroxilo, lo que produce el crecimiento de cristales de flúor apatita. El flúor desplaza al ión hidroxilo de la molécula de apatita y ocupa su lugar. Como resultado, hay mayor riqueza del esmalte en cristales fluorados, re-estructurando los cristales de hidroxiapatita. También se forma fluorhidroxiapatita.

En la etapa pos-eruptiva, la acción del flúor como componente de la saliva y fluidos gingivales favorece la maduración del esmalte. Este periodo de maduración puede durar aproximadamente dos años. El máximo valor para la cristalinidad del esmalte se logra después de la erupción dental.

Durante esta fase de depósito mineral una considerable cantidad de fluoruro es incorporada en la capa sub-superficial del esmalte, brindando una resistencia al proceso de desmineralización producido por los ácidos bacterianos.^{23,26}

- **Vía Tópica**

El flúor se incorpora al esmalte superficial post-eruptivamente desde el ambiente bucal, pero este depósito se restringe a la sub-superficie.

Promueve la remineralización:

El flúor evita la desmineralización del esmalte a través de dos procesos: el esmalte con proporción alta de flúor apatita o fluorhidroxiapatita es menos soluble en ácido que cuando contiene solo hidroxiapatita; la concentración alta de flúor en los fluidos orales hace más difícil la disolución de la apatita del esmalte. Pero si a pesar de todo se produce desmineralización del esmalte por caída del pH en presencia de flúor, los iones se difunden a partir de la disolución de hidroxiapatita, se combinan con el flúor y forman una capa superficial mineralizada de fluorapatita o fluorhidroxiapatita, con lo cual ocurre la remineralización.

- **Acción sobre las bacterias de la placa bacteriana:**

Estudios in vitro, realizados sobre cultivos puros incubados de bacterias salivales, han confirmado que el fluoruro inhibe la producción de ácido. También se sabe que el flúor, mediante su presencia en la saliva, la placa o la superficie del esmalte, es capaz de alterar la colonización y algunos signos vitales de estas bacterias de la placa, como la fermentación, el crecimiento y la multiplicación. Todo esto parece que se consigue a través de la reducción de la glucólisis por inhibición de la enzima, y del sistema de transporte de la glucosa, por ende, de la síntesis de polisacáridos intracelulares, evitando la acidificación del interior de las células, lo que causa la inactivación de enzimas metabólicas y la alteración de la permeabilidad de la membrana bacteriana en el intercambio iónico. Esta acción antibacteriana puede llegar a estratificarse en tres niveles definidos: alteración metabólica, alteración del crecimiento y reproducción, por último, muerte celular.^{10,11,23,26}

Fluoruros sistémicos

Los fluoruros sistémicos son aquellos que ingresan al organismo por vía oral en forma natural o artificial, por medio de diferentes vehículos.

Cada país elige su medida de prevención masiva; en el nuestro se decidió que la fluoración de la sal para consumo humano (vehículo de distribución controlado) es la mejor opción; debido a la alta prevalencia e incidencia de caries, la diversidad en la distribución de agua potable, lo disperso de la población y a zonas con niveles óptimos de fluoruro en forma natural en el agua de consumo.

En la República Mexicana, el único vehículo para incorporar flúor sistémico al organismo es la sal. En aquellos pacientes que por su condición patológica no consumen sal con flúor por prescripción médica se puede utilizar flúor en gotas o tabletas. La dosificación de los mismos, se hará de acuerdo a las referencias farmacológicas internacionales.

A partir de 2005 la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993. Bienes y Servicios, Sal yodada y sal yodada fluorada. Especificaciones sanitarias, indica que no deberá consumirse sal de mesa yodada fluorada en las entidades federativas donde el agua de consumo humano contenga una concentración natural de flúor igual o mayor a 0.7 partes por millón (ppm). Para conocer el contenido de flúor en el agua que se consume, debe acudir al centro de salud más cercano para solicitar esta información.^{23,26}

En nuestro país existen entidades federativas en las cuales el agua contiene niveles naturales de flúor por arriba de 0.7 ppm, nivel que se considera óptimo para la prevención de caries dental, por lo tanto no deben consumirse suplementos de flúor sistémico, y las acciones preventivas en

estas zonas de la república deberán ser encaminadas a la utilización de flúortópico.¹²

La Secretaría de Salud ha implementado un esquema de información en las unidades médicas del país y centros de concentración comunitarios, para que la población conozca que tipo de sal debe consumir de acuerdo a la zona geográfica en la cual reside. La difusión se realiza a través de carteles informativos y trípticos. Estas acciones se desarrollan de forma conjunta con la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) instancia encargada de informar al comercio establecido el tipo de sal que debe vender.³⁵

Fluoruros tópicos

Es un preparado farmacéutico fluorurado que se utiliza en medidas de protección específica para evitar la caries dental, con capacidad para disminuir la desmineralización del esmalte y promover su remineralización.

Aplicado localmente en la superficie dentaria, ejerce su actividad directa en la misma, aumentando el proceso natural de captación de fluoruro.

Los mecanismos de acción tópica actúan principalmente en el esmalte recién erupcionado en las zonas más porosas, menos estructuradas, en la lesión blanca por caries, así como en el proceso carioso avanzado y en dientes con diferentes grados de fluorosis.

La literatura científica señala que en zonas geográficas con fluorosis endémica, los fluoruros tópicos se pueden aplicar debido a que coadyuva a mantener de forma permanente el proceso de remineralización del esmalte dentario necesario para prevenir el proceso carioso.^{23,26}

Para el uso de fluoruros tópicos hay que recordar la regla de oro de:

“a menor concentración, mayor frecuencia mayor beneficio”

“a mayor concentración, menor frecuencia menor beneficio”

El uso de fluoruros tópicos puede realizarse por aplicación profesional y de auto cuidado (uso doméstico).^{1,23}

•Fluoruros de uso profesional más comunes

Aplicación profesional:

Los fluoruros tópicos de aplicación profesional contienen altas concentraciones e incorporan el ión flúor eficientemente cuando son aplicados a intervalos regulares (esquemas establecidos de acuerdo a los factores de riesgo). El máximo beneficio se obtiene al completar el esquema.

Es importante no combinar esquemas y utilizar materiales con evidencia científica de su eficiencia, eficacia, probados y registrados en la Secretaría de Salud.

Para aplicar un producto fluorado en clínica o en un programa de salud pública (escolares o adultos), debe estar sustentado en experiencias basadas en evidencias científicas.

La frecuencia de las aplicaciones debe indicarse de acuerdo con las condiciones y necesidades de cada paciente.

Los agentes fluorados de aplicación profesional, utilizados como medida preventiva en salud pública, van dirigidos a grupos de alto riesgo, como un índice CPOD mayor a 3 dientes a los 12 años de edad.^{23,28}

Las presentaciones de fluoruros para uso profesional comúnmente usadas son:

- Geles o espumas.
- Barnices.
- Pastas profilácticas.

Geles o espumas de fluoruros

Su efectividad es indiscutible ya que presenta una eficacia de 14 a 28% en la reducción de caries.

Mediante cucharillas, permite realizar el tratamiento en ambas arcadas del paciente con ahorro de tiempo.^{1,4,10,23}

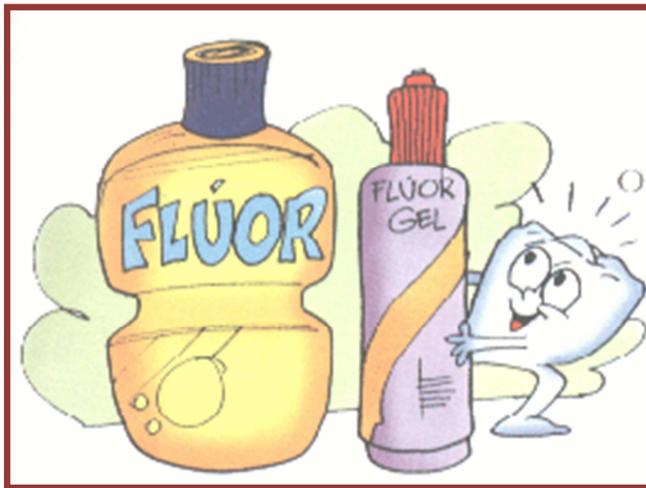


Fig. Presentaciones del fluoruro.

Procedimientos de aplicación:

Hay básicamente dos procedimientos de aplicación:

- Cucharillas (prefabricadas e individuales).
- Pincelado (pincel o hisopo).

Técnica de aplicación con cucharillas prefabricadas desechables de poliestireno:

- a) Sentar al paciente con la espalda recta.
- b) Seleccionar la cucharilla de acuerdo al tamaño de las arcadas del paciente (una cucharilla adecuada debe cubrir todas las superficies dentarias, y tener la suficiente profundidad, un poco más arriba del cuello dental).
- c) Colocar el fluoruro en la cucharilla, si es:
 - Espuma, 1/3 de la cucharilla.
 - Gel, no más del 40% de la cucharilla.
 - Gel tixotrópico, 50% de la cucharilla.
- d) Secar las superficies dentarias.
- e) Introducir la cucharilla inferior para evitar el reflejo vagal, seguida de la cucharilla superior.
- f) Pedir al paciente que muerda suavemente para presionar las cucharillas.
- g) Aspirar con eyector durante todo el procedimiento.
- h) Vigilar al paciente en todo momento, con el fin de evitar que el fluoruro sea ingerido durante el proceso.
- i) Seguir las indicaciones del fabricante para el tiempo de aplicación entre 1 a 4 minutos.

La aplicación durante 4 minutos ha sido reportada en la literatura como la de mayor efectividad sobre las recomendaciones de algunos fabricantes que aconsejan limitar su aplicación a un minuto.
- j) Retirar las cucharillas.

- k) Indicar al paciente escupir.
- l) Usar el eyector de saliva para retirar el resto.
- m) Limpiar los remanentes con una gasa.
- n) Advertir al paciente no enjuagarse, no ingerir alimentos y bebidas durante los 30 minutos posteriores a la aplicación.

Técnica de aplicación con cucharillas individuales:

- a) Tomar una impresión de cada arcada.
- b) Obtener el positivo (correr el modelo), agregar un espaciador a todas las superficies dentales.
- c) Elaborar la cucharilla con un acetato blando de calibre 4.
- d) Recortar la cucharilla a nivel del cuello del diente.
- e) Seguir el procedimiento descrito para cucharillas pre-fabricadas, llenando las cucharillas en 10%.^{1,23}

Técnica de aplicación de pincelado:

El fluoruro en solución tiene la misma fórmula que los geles (pero sin la adición hidroxietil celulosa o carboximetil celulosa y glicerina). Se utiliza por cuadrantes o media arcada.^{21,22}

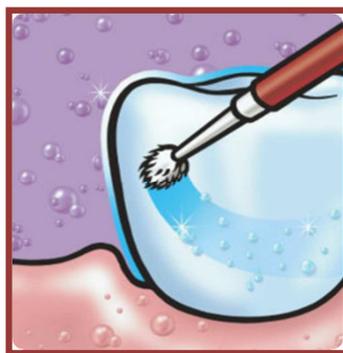


Fig. Técnica de pincelado.

Indicaciones:

- a) Pacientes que no toleren las cucharillas.
- b) Niños pequeños que sean difícil de controlar.

Técnica de aplicación:

- a) Colocar al paciente en una posición erguida.
- b) Dividir la *boca en cuadrantes*.
- c) *Aislar con* rollos de algodón al mismo tiempo el cuadrante derecho e izquierdo para trabajar simultáneamente la mitad de la boca.
- d) Secar con aire.
- e) Utilizar el fluoruro sólo en la cantidad requerida para el tratamiento y aplicarlo sobre las superficies dentales en forma repetida en un tiempo de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- f) Aspirar con un eyector durante todo el procedimiento.
- g) Retirar los rollos de algodón.
- h) Permitir al paciente escupir.
- i) Repetir el proceso en los cuadrantes restantes.
- j) Impregnar hilo dental con la solución y pasarlo por las caras proximales directamente.
- k) Recomendar al paciente no enjuagarse, evitar ingerir alimentos y bebidas durante los 30 minutos posteriores a la aplicación.^{1,23}

Barnices

Presentan un contenido más elevado de flúor, entre 0.1% (1 000 ppm) y 2.26%(22 600 ppm), son de consistencia viscosa y endurecen en presencia de la saliva. Estudios realizados han demostrado una reducción de caries hasta de 50%.

Los barnices han probado su eficacia en múltiples estudios, en virtud de:

- Incrementar el tiempo de contacto entre el fluoruro y diente.
- Evitar la ingestión residual de fluoruro.
- Seleccionar con mayor exactitud las zonas del diente que se consideran de mayor riesgo.
- Liberar lenta y continuamente el fluoruro, asegurando mayor rango de prevención.
- Ser efectivo a cualquier edad.

Indicaciones:

- a) Niños desde 2 años de edad.
- b) En pacientes con dientes permanentes recién erupcionados.
- c) Pacientes con alto riesgo de caries.
- d) En zonas radiculares expuestas.
- e) Dientes con márgenes dudosos de algunas restauraciones.^{1,4,23}

Técnica de aplicación:

- Realizar profilaxis.
- Usar rollos de algodón, no aislar con dique de hule.
- Secar las superficies a barnizar.
- Aplicar con la técnica de pincelado.
- Dejar endurecer de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

- Indicar no enjuagarse, no comer o beber durante los 30 minutos posteriores a la aplicación.
- No cepillar los dientes en las siguientes 24 hrs.
- Otras presentaciones comerciales^{1,10,11,23}



Fig. Presentaciones del fluoruro.

Pastas profilácticas fluoruradas

Este tipo de pastas se utilizan de manera rutinaria para limpiar y pulir las superficies dentarias.

Pueden contener entre 4 000 y 20 000 ppm, no sustituyen al gel o barniz en el tratamiento de pacientes de alto riesgo y nunca han sido aceptadas como agentes terapéuticos. Cada vez más cuestionado su uso, por la abrasión que producen.

Indicaciones:

- Realizar profilaxis preferentemente con una pasta profiláctica fluorurada con baja abrasividad.

El fluoruro de esta pasta ayudara a reemplazar el fluoruro perdido por la abrasión que conlleva la remoción de los depósitos extrínsecos sobre el diente.

Nota: No se recomienda cuando se vayan a realizar procedimientos adhesivos como el uso de selladores.^{1,4,12,14,23,26}

Fluoruros de autoaplicación o uso doméstico

Estos productos son utilizados a intervalos frecuentes, se pueden emplear diferentes combinaciones de agentes tópicos; deben ser recomendados por el profesional.

Pastas dentales fluoruradas

El fluoruro es el ingrediente activo más efectivo de los dentífricos para la prevención de la caries, es la manera más práctica para mantener los niveles de flúor en dientes y el vehículo para administrar fluoruro más utilizado en el mundo. Su uso forma parte de los procedimientos normales de la higiene corporal.

El riesgo de ingestión de pasta dental se incrementa en niños menores de 6 años, algunos estudios han demostrado que los niños pueden ingerir suficiente pasta como para estar en riesgo de fluorosis.^{1,4}

Indicaciones:

- Se pueden usar como medida de salud pública.
- Se recomienda usar en forma sistemática.
- En niños menores de 6 años se recomiendan pastas dentales de 550 ppm.
- Su aplicación en menores de 6 años debe hacerse bajo la supervisión de un adulto, con el propósito de evitar la ingesta accidental del producto.
- Estos productos tienen baja concentración de flúor por lo que su uso representa un menor riesgo de intoxicación aguda para el paciente menor de 6 años.
- Para evitar la ingesta accidental es de gran utilidad para el odontólogo capacitar a los niños y a los responsables del menor sobre el uso correcto; en dentífricos practicar con volúmenes precisos. Siguiendo estos puntos educar, enseñar, practicar y verificar.
- Se recomienda el uso de dentífricos que cuenten con registro sanitario, el cual está impreso en la etiqueta.²³

Forma de empleo:

- a) Poner una cantidad de pasta equivalente a 0.5 centímetros, del tamaño de un chícharo (5 mm³), sobre las cerdas del cepillo; en menores de 6 años es recomendable que la cantidad de pasta sea administrada por un adulto.
- b) Cepillar por 2 minutos, 3 veces al día después de la ingesta de los alimentos más importantes.
- c) Cepillar con pasta dental todas las superficies de los dientes.

- d) Evitar la ingesta de la pasta.
- e) Indicar a los niños menores de 6 años escupir el exceso de pasta.
- f) Recomendar no consumir alimentos en los 30 minutos posteriores al cepillado.^{1,4,23,26}

Enjuagues con Fluoruro

Es una solución concentrada de fluoruro que se utiliza para la prevención de la caries. Pueden ser de frecuencia diaria, semanal o quincenal; al igual que la pasta dental se retiene en la biopelícula y en la saliva, el compuesto más comúnmente usado es el de fluoruro de sodio.^{23,26}

Indicaciones:

- Los enjuagues con fluoruro se presentan en dos concentraciones: 0.05% (230 ppm) para uso diario y 0.2% (920 ppm) de fluoruro de sodio neutro para uso semanal o quincenal.
- En ninguno de los dos casos se deben usar en niños menores de 6 años.
- Se recomiendan como componentes de un programa preventivo, pero no deben ser sustitutos de otras modalidades de prevención.
- Su empleo principal es en pacientes con alto riesgo de caries.
- En programas escolares, se sugiere aplicar el esquema básico de prevención en salud bucal, de la Secretaría de Salud.

Forma de empleo:

- a) Indicar al paciente realice limpieza dental completa con cepillo, pasta dental fluorurada e hilo dental.
- b) Seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto al manejo de volúmenes, aproximadamente 10 ml.
- c) Hacer el enjuague enérgico pasando la solución por todas las superficies de la cavidad bucal durante 60 segundos.

- d) Escupir la totalidad de la solución.
- e) No ingerir los restos del enjuagatorio.
- f) No enjuagar.
- g) No consumir alimentos por un periodo mínimo de 30 minutos después del procedimiento.

Para evitar la ingesta accidental, es de gran utilidad para el cirujano dentista capacitar a los niños y a los responsables del menor sobre el uso correcto; por ejemplo, antes de hacerlo con un enjuague fluorurado, practicar con volúmenes similares de agua salada, vigilando se recupere la misma cantidad proporcionada después del colutorio.^{1,4,23,26}

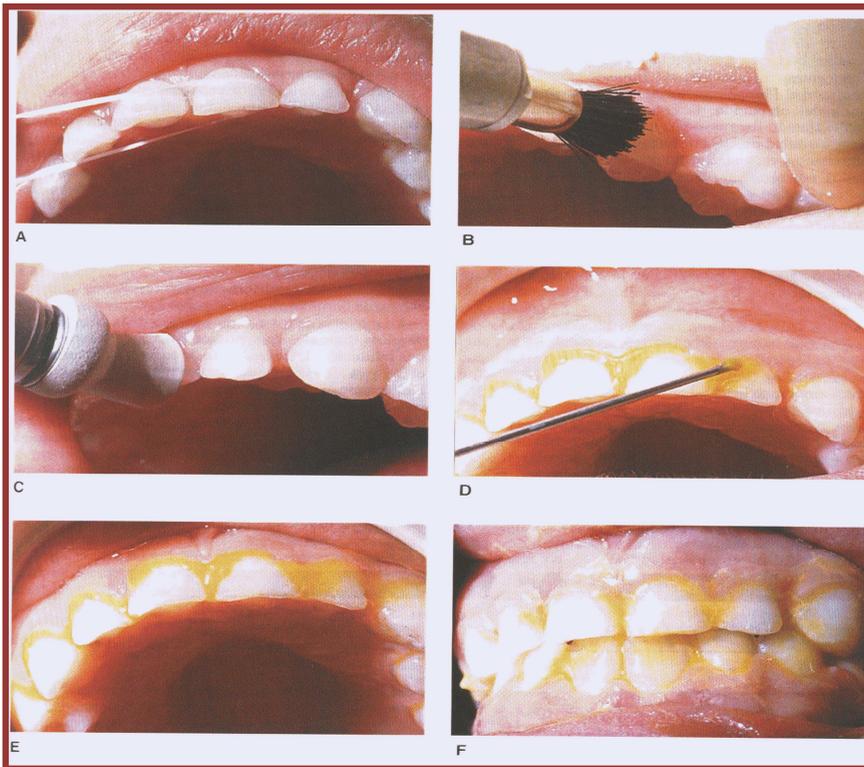


Fig. Limpieza y desoperculización del esmalte; D, E, F Aplicación de barniz de fluoruro de sodio al 5%.

4.3 SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS

Las superficies dentales con mayor riesgo de caries dental son las caras oclusales y las fosas y fisuras (ocho veces más vulnerables que las superficies lisas) de los molares. La colocación de selladores es un medio altamente eficaz para prevenir la caries.

Es muy importante elegir al paciente y los dientes en los que se colocarán los selladores, para que el costo-efectividad sea el mayor posible. En sellado de las lesiones incipientes es controversial, aunque es posible que el proceso incipiente de caries dental se detenga una vez colocado el sellador.

Diferentes tipos de selladores se utilizan en la actualidad; los más comunes son los de resina, que han demostrado mayor éxito que los selladores de ionómero de vidrio. Una técnica actualmente usada y que mejora la retención de los selladores es el uso de un adhesivo, previo a su colocación. Ésta parece ser una técnica muy eficaz en términos de longevidad del sellador. Se debe seguir promoviendo el uso de los selladores de fosas y fisuras entre los profesionales de la salud bucal, como una medida preventiva muy eficaz y de esta manera reducir aún más los índices de caries dental.^{4,11,23}

Indicaciones:

- Dientes con morfología oclusal susceptible a caries (surcos profundos).
- Molares y premolares con riesgo moderado a alto de caries.

Contraindicaciones:

- Molares o premolares con fosas y fisuras lisas.
- Molares o premolares con caries clínica detectable con sonda (fondo blando y/o caries en dentina).
- Pacientes con caries interproximales^{36,37}



Fig. Molares con fosas y fisuras profundas

Caries dental en fosas y fisuras

La prevalencia de caries dental en fosas y fisuras es muy alta. Según investigaciones hechas en diversas poblaciones, la prevalencia de caries dental en dichas superficies oscila entre el 50% y el 95%; el período más crítico de aparición son los tres primeros años después de la erupción de los molares permanentes. Se ha determinado, con datos históricos de los años 50, 60 y 70, que en el 70% de las superficies oclusales de molares se formarán lesiones de caries dental dentro de los primeros 10 años después de su aparición en la boca (Eklund y col., 1986).¹

La razón principal para la alta presencia de lesiones cariosas en las superficies de fosas y fisuras en los molares es su morfología. Las fosas y fisuras son áreas retentivas de placa. Hay fisuras que son expulsivas en forma de "V", pero hay otras que son retentivas en forma de "I", y que generan áreas donde será imposible introducir un explorador y menos aún la cerda del cepillo dental. Estas fosas y fisuras profundas serán un factor determinante en la aparición de nuevas lesiones cariosas.^{1,23}

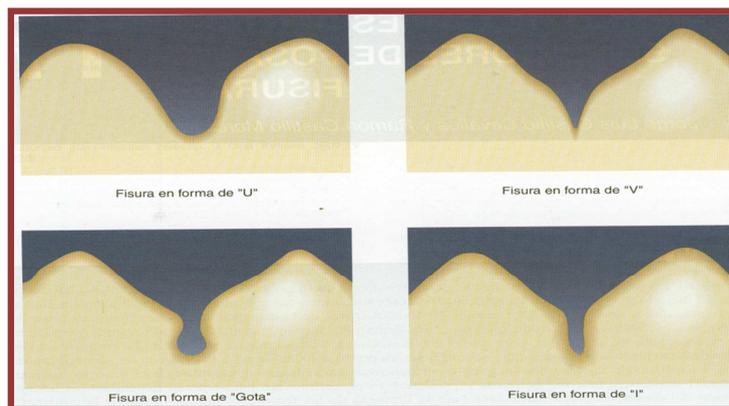


Fig. Tipos de fisuras

Los microorganismos en la parte superior de las fisuras son metabólicamente activos y por ello la progresión de la caries dental es muy rápida, fundamentalmente en la zona de la entrada de las fisuras. La diseminación de la lesión en el esmalte es guiada por la dirección de los prismas. No toda la fisura es afectada con la misma intensidad, y ocurre localizadamente donde se acumula la placa. La lesión avanza y asume una forma de cono con su base hacia la unión esmalte-dentina. Acto seguido, se produce una reacción dentinaria debajo de esta base, y esta anatomía es la que le da a la lesión oclusal su característica de socavado. Por ello, muchas veces, lo que parece ser una lesión muy pequeña en esmalte, al penetrar en ella, con sorpresa se encuentra una gran cavidad.

Manejo preventivo de las fosas y fisuras

Para el manejo preventivo de las fosas y fisuras existen diversas estrategias:

1. Control de placa: remoción de la placa, con el uso del cepillo dental y una pasta dental fluorada.
2. Uso de agentes tópicos fluorados como barnices fluorados: especialmente en pacientes con molares parcialmente erupcionados y en los que aún no se pueden colocar selladores de fosas y fisuras o como un complemento de los selladores ya colocados.
3. Uso de agentes antimicrobianos como barnices de clorhexidina, especialmente en pacientes con molares parcialmente erupcionados y en los que aún no se pueden colocar selladores de fosas y fisuras o como un complemento de los ya colocados.
4. Selladores de fosas y fisuras.^{1,4,11,23}

Historia de los selladores de fosas y fisuras

En 1955 Buonocore informó que las resinas acrílicas de autocurado se adherían a las superficies del esmalte cuando eran grabadas con ácido fosfórico. Una de las aplicaciones más importantes de este nuevo hallazgo fue el uso de materiales que cubrieran las fosas y fisuras de los dientes, donde se producía la mayor cantidad de lesiones cariosas. Precisamente, unos años más tarde, Cueto y Buonocore (1967) introducían los selladores de fosas y fisuras, aplicando la técnica de grabado de esmalte a las fosas y fisuras de los dientes.

En 1971 se lanzó al mercado el primer sellador de fosas y fisuras, NuvaSeal (LD. Caulk) con su polimerizador, una fuente de luz ultravioleta, CaulkNuva Lite.

Para ese efecto, los primeros materiales que se utilizaron fueron los poliuretanos, pero éstos eran muy poco resistentes y se desintegraban en la boca después de dos a tres meses. A pesar de dicha dificultad, estos materiales fueron utilizados con mucha frecuencia, sobre todo como vehículo para aplicar fluoruros en los dientes. Otros materiales que también se utilizaron como selladores fueron los cianoacrilatos, pero también se desintegraban después de un corto tiempo.

La primera generación de selladores de fosas y fisuras era polimerizada con luz ultravioleta. La segunda era autopolimerizada químicamente, mientras que la tercera generación se polimeriza con luz visible.^{1,23,26}

Actualmente, el material universalmente usado para el sellado de fosas y fisuras es el Bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis-GMA). Este material ha demostrado mucha eficacia a través de los años. Son numerosas las presentaciones comerciales de los selladores de fosas y fisuras que se usan en la actualidad, con variantes en la forma de polimerización, el color, el relleno. Otros materiales, como los ionómeros de vidrio, también se emplean como selladores.²³

Resellado de las fosas y fisuras

Numerosos estudios han demostrado que los selladores no son 100% eficaces. Siempre hay un porcentaje de fracasos a través del tiempo. Lo ideal es mantener los selladores siempre completos, porque una superficie con un sellador mal colocado o parcialmente perdido es como si no lo tuviera y hasta podría convertirse en una superficie con mayor riesgo de caries dental por las zonas retentivas que presentará. Cuando se han resellado las superficies con cierta frecuencia, éstas han mostrado niveles de caries dental mucho menores que cuando se han sellado sólo una vez.

Las razones por las cuales las lesiones se detienen después de la colocación de selladores podrían ser las siguientes:

1. El grabado ácido podría estar eliminando las bacterias acumuladas en las fosas y fisuras.
2. Hay una reducción en el número de bacterias luego de la aplicación de selladores ya que éstas se vuelven inviables.

Lo cierto es que según la evidencia conocida hasta el momento, los selladores pueden ser colocados sobre lesiones incipientes, y las lesiones permanecerán detenidas mientras el sellador produzca una barrera que elimine el contacto de los fluidos bucales con las bacterias cariogénicas.^{1,2,5,7}

Materiales y técnica

Los pasos por seguir en la colocación de selladores de fosas y fisuras son los siguientes:

Aislamiento

Se debe hacer un completo aislamiento de los dientes para evitar la contaminación por la saliva. Las dos técnicas de aislamiento son el aislamiento absoluto (con dique de goma) o el aislamiento relativo (con rollos de algodón triángulos absorbentes). Si bien es cierto que el aislamiento con dique de goma es la condición ideal para la colocación de selladores de fosas y fisuras, el aislamiento con rollos de algodón puede ser exitoso si se realiza con cuidado y con la ayuda de personal auxiliar bien entrenado.^{1,23}

Limpieza de las fisuras

Las superficies dentarias que recibirán el sellador deberán ser limpiadas para eliminar la placa y otros debris. Muchos autores recomiendan algún tipo de limpieza antes de la colocación de los selladores de fosas y fisuras. Existen diversas formas de limpieza de las fisuras que constan en la literatura. Entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- a) Cepillo dental o cepillo de profilaxis solo.
- b) Cepillo dental o cepillo de profilaxis con pasta de profilaxis o pasta dental con fluoruro o sin él.
- c) Cepillo de profilaxis con piedra pómez
- d) Pulido con aire (Prophy-Jet): una técnica para limpiar las superficies de fosas y fisuras consiste en usar Prophy-Jet, sistema de pulido con aire que utiliza partículas de bicarbonato de sodio.
- e) Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada): la teoría que respalda el uso del peróxido de hidrógeno antes del grabado ácido se basa en que es un agente oxidante que libera oxígeno molecular con un período antimicrobiano corto cuando entra en contacto con el tejido. Además,

la acción efervescente del peróxido de hidrógeno, combinado con el cepillo de limpieza, limpia los restos y el material orgánico de las fosas y fisuras.

- f) Abrasión por aire (polvo de óxido de aluminio): la abrasión por aire consiste en aplicar energía cinética mediante un flujo de partículas pequeñas de óxido de aluminio lanzadas a alta velocidad por presión de aire.
- g) Láser: el láser de dióxido de carbono se ha utilizado para la preparación de las fosas y fisuras antes de la colocación de selladores, con relativo éxito.
- h) Fresas redondas o de fisura (ameloplastia). La ameloplastia se refiere al incremento en las dimensiones de las fosas y fisuras por medio de una fresa pequeña, manteniendo la preparación sólo en el esmalte. La ameloplastia previa a la colocación de los selladores tiene las siguientes ventajas: permite la penetración más profunda del sellador, mejora la retención del sellador, aumentando la superficie de adhesión, aumenta y hace accesible la superficie para el correcto grabado ácido, sirve como una herramienta diagnóstica para asegurarnos de que no existe alguna lesión oculta en las superficies de fosas y fisuras. La visualización de la caries en dentina aumenta sustancialmente después de la apertura de la fisura.^{1,23,36,37}

Grabado ácido

Para permitir que el sellador se adhiera a la superficie del esmalte, éste debe ser grabado. El grabado ácido se realiza preferentemente con ácido ortofosfórico al 37%. Se ha demostrado la eficacia del grabado ácido cuando se compara con otros métodos como la abrasión con aire.

Existen dos tipos de agentes losgeles (más viscosos) y los líquidos (menos viscosos). Hayoperadores que prefieren el agente líquido por su mejorpenetración en las fisuras, mientras otros prefieren el agente gel por tener más posibilidades de permanecersobre las fisuras durante el tiempo de grabado.

Se afirmaba que en dientes primarios existe una capa aprismática, y ésta necesitaría un tiempo mayor de grabado ácido antes de colocar los selladores. La evidencianos demuestra que no se ha encontrado capa aprismática en superficies oclusales de molares primarios y es por ello que el tiempo de grabado ácido en dientes primariosno debe ser diferente del de dientes permanentes. Hasta 15 segundos de grabado ácidoen dientes primarios evidencia una buena retención delos selladores.^{1,23}

Lavado y secado

Fundamentalmente, el lavado se realiza con el tiempo necesario para eliminar todo resto de agente ácido y luego se seca hasta lograr que el esmalte grabado tenga una apariencia como de tiza. Algunos autores han tenido éxito secando el esmalte con acetona, después del procedimiento de grabado ácido.

Colocación del sellador

Existen diversos métodos para colocar los selladores en las fosas y fisuras. Entre ellos podemos mencionar los siguientes:

- Aplicador plástico de selladores
- Puntas plásticas
- Brochas
- Aplicador de hidróxido de calcio

- Sonda periodontal
- Explorador

En la elección del instrumento para la colocación de selladores, mucho influye de la preferencia del operador.¹

Hay que tener en cuenta que muchas veces se pueden formar burbujas, por la mala manipulación de los selladores al momento de ser colocados.^{4,5}

Elección del tipo de sellador

Existen innumerables tipos de selladores de acuerdo con su formulación química o su forma de polimerización. La Asociación Dental Norteamericana establece los siguientes requerimientos para que los selladores de fosas y fisuras sean aceptados:

- El tiempo de trabajo deberá ser menor de 45 segundos.
- El polimerizado químico debe hacerse dentro de los 30 segundos, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sin exceder los tres minutos.
- El tiempo de polimerización no deberá ser mayor de 60 segundos.
- La profundidad de la polimerización por luz no deberá ser menor de 0,75 mm.
- El grosor de la película no polimerizada no deberá ser mayor de 0,1 mm.
- Los selladores deberán tener estándares adecuados de biocompatibilidad.

Los selladores de fosas y fisuras pueden ser clasificados de la siguiente manera:

a) Por su relleno

- Selladores sin relleno. Por ej., Concise (3M-Espe)
- Selladores con relleno (o resinas fluidas).

Los selladores con relleno tienen la ventaja de ser más resistentes al desgaste y la abrasión, mientras que los selladores sin relleno podrían penetrar mejor en las fisuras. Algunos estudios han demostrado la superioridad de los selladores sin relleno sobre los que tienen relleno, probablemente por la mayor capacidad que tienen para la penetración en las fisuras. Los selladores menos viscosos penetran mejor en las fisuras, aunque otros autores consideran que no hay diferencias, y la viscosidad no es un factor que afecte el buen sellado o formación de burbujas.

También hay que considerar que los selladores con relleno requieren un ajuste oclusal inmediato, mientras que los selladores sin relleno se ajustan en 24-48 horas sin necesidad de desgastes.

b) Por su polimerización

- Autopolimerizables
- Los polimerizados con luz visible.

c) Por su color

- Transparente
- Con color
- Cambiante de color

Existen ciertas ventajas de los selladores de color sobre los selladores transparentes:

- Se puede observar dónde se está colocando el sellador.
- Se pueden controlar los niveles de retención del sellador.
- Se pueden mostrar a los padres los lugares donde se colocaron los selladores.

d) Por su contenido de fluoruros. Por ej., Helioseal- F (Ivoclar).

e) Ionómeros de vidrio. Por ej., Vitremer (3M-Espe), Ketac Bond (3M-Espe), Fuji III (GC).

El primer artículo sobre selladores de fosas y fisuras con ionómero de vidrio fue publicado en 1974 (McLeany col., 1974). Sus autores comunicaron altas tasas de éxito en fisuras "seleccionadas". Estos autores encontraron grados de retención del ionómero de vidrio colocado como sellador del 84% después de un año y 78% después de dos años.^{1,2,4,5,7,10,23}

Agentes adhesivos y selladores

Se ha demostrado que la colocación de un agente adhesivo, previa a la colocación de selladores de resina, es muy útil en situaciones en las que existe el riesgo de humedad de las superficies. Tres razones explican la eficacia de este procedimiento:

1. Los materiales adhesivos hidrofílicos que contienen agua, cuando se aplican debajo de un sellador, reducen la pérdida de fuerza de adhesión porque el sellador es aplicado en un ambiente contaminado por humedad.
2. El flujo de los materiales aumenta, por causa del adhesivo menos viscoso.

3. El aumento de la flexibilidad del complejo resina/adhesivo/primer combinado y polimerizado.

Se ha demostrado que el uso de agentes adhesivos antes de colocar selladores en las superficies bucal de los molares inferiores y lingual de los molares superiores reduce el riesgo de pérdida de sellador en un 65%, posiblemente por la flexibilidad y el efecto antiestrés que puede soportar un agente adhesivo y el beneficio que da esta flexibilidad sobre los selladores colocados en dichas superficies que reciben un continuo estrés masticatorio.

Los pasos por seguir en esta técnica son los siguientes: grabado ácido, colocación del adhesivo dentinario con una brocha, secado, colocación del sellador y polimerización.²³

Polimerización

La polimerización se debe realizar inmediatamente después de su colocación para evitar el movimiento del sellador no polimerizado a través de las fosas y fisuras. La polimerización debe durar por lo menos 20 segundos por cara. Existen varias herramientas para polimerizar los selladores: lámparas de luz halógena, lámparas de diodo y láser de argón. Todos estos métodos han demostrado ser eficaces y sin diferencias en la reducción de caries dental.

Cuando se compararon las unidades de plasma arco con las unidades de luz convencional, no se encontraron diferencias en la microdureza lograda en variados tipos de resinas, aunque las lámparas de plasma arco necesitaron menos tiempo para el polimerizado.^{1,4,23}

Control de la oclusión

El paso final en la colocación de los selladores de fosas y fisuras es el control de la oclusión. Para tales fines se utilizará papel de articular. Se reducirán los puntos de contacto prematuro por medio de una piedra de diamante redonda # 8 en baja velocidad. Es muy importante que el paciente termine con una buena oclusión, porque, si bien es cierto que no hay ningún estudio que haya comprobado problemas oclusales o articulares por un sellador que se encuentre en contacto prematuro, es importante que desde el inicio el paciente pueda sentir una oclusión agradable y armónica.

10,23,36,37

4.4 CLORHEXIDINA

La clorhexidina, una bisbiguanida catiónica, es un agente antimicrobiano empleado como antiséptico de amplio espectro en medicina desde 1954 (Heasman y col., 1994; Sanz y cols., 1989). Aunque se han estudiado numerosos agentes antimicrobianos en diferentes ensayos clínicos, ninguno de ellos ha presentado beneficios clínicos y microbiológicos tan importantes como la clorhexidina.

En bajas concentraciones, la clorhexidina actúa como bacteriostático, favoreciendo la liberación de sustancias de bajo peso molecular de las células, por ejemplo fósforo y potasio. En elevadas concentraciones actúa como bactericida, ya que provoca la precipitación o coagulación del contenido citoplasmático, causando la muerte celular.

Se ha demostrado que actúa inhibiendo la biopelícula dental por otros mecanismos:

- a) mediante el bloqueo de los grupos ácidos libres (sulfatos, carboxilos y fosfatos) de las glucoproteínas salivales, hecho que provoca la reducción de la adsorción de las proteínas sobre la superficie dental y, como consecuencia, evita o retarda la formación de película adquirida,
- b) impide la adhesión de las bacterias a la superficie de la película, ya que se une a las cargas negativas que se hallan sobre la superficie celular bacteriana y dificulta el mecanismo de adsorción de las bacterias sobre la película adquirida,
- c) impide la adherencia por su capacidad para desplazar el Ca y, por lo tanto, postergando la sucesión, agregación y coagregación que determina la biopelícula dental.^{1,4,23}

Indicaciones:

La clorhexidina ha sido ampliamente estudiada en las últimas décadas por su capacidad para controlar la infección por *Streptococcus mutans*.

Asimismo, ha sido indicada como auxiliar:

- a) en el tratamiento de gingivitis asociada a la biopelícula,
- b) en enfermedades periodontales necrotizantes,
- c) en pacientes que no pueden efectuar correctamente la higiene bucal por dificultad motora, aparatología ortodóntica o fijación intermaxilar,
- d) antes y después de una cirugía periodontal,
- e) como un adyuvante en el mantenimiento luego del tratamiento periodontal.

Formas de administración**Enjuagues**

El enjuague es la forma más utilizada para la mayoría de situaciones en las que estaría indicada la aplicación de clorhexidina como auxiliar en la higiene bucal. Los que contienen clorhexidina al 0,2% se utilizaron en Europa durante décadas y luego se introdujeron al 0,12% en los Estados Unidos (Mandel, 1994; Bouwsma, 1996). Inicialmente se desarrollaron en soluciones alcohólicas. En la actualidad, la mayoría de los enjuagues de clorhexidina en ambas concentraciones no contienen alcohol, y se ha demostrado que no han disminuido su eficacia y que han minimizado los efectos secundarios, sobre todo en lo que respecta a la irritación de las mucosas.

Addy y cols. (1989), Addy y cols. (1991), Ernst y cols. (1999) no hallaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los beneficios o a los efectos secundarios de dos colutorios de clorhexidina al 0,1% y al 0,2%.^{1,23,34}

Ambos actuaron igualmente en la prevención y control de la gingivitis, y sus efectos secundarios (tinciones dentales o alteraciones del sabor) fueron similares; no se hallaron erosiones mucosas en ninguno de los voluntarios estudiados que integraron la muestra.^{28,31}

Además de la concentración, el tiempo de enjuague y el volumen por utilizar son importantes; deben estar en concordancia con la concentración de clorhexidina que contiene cada producto en particular. Cuando se prescribe clorhexidina al 0,2%, se requiere menor volumen de colutorio y menor tiempo de enjuague comparado con la prescripción en concentraciones al 0,12%.

Se recomienda que:

- los enjuagues al 0,12% deben usarse dos veces al día durante 60 segundos, con 15 ml volumen, lo que equivale a una dosis de 18 mg,
- los enjuagues al 0,2% deben emplearse dos veces al día, durante 30 segundos con 10 ml volumen, lo que equivale a una dosis de 20 mg.

En pacientes con alto riesgo cariogénico se ha recomendado el uso de clorhexidina al 0,2% por períodos cortos empleando 10-15 ml dos veces por día durante 8 días o una vez por día durante 16 días. Esta aplicación reduce la infección de *Streptococcus mutans* a recuentos menores de 10 000 UFC (Unidades Formadoras de Colonias) de acuerdo con la norma de Cariescreen r, cuando se asocia con la enseñanza y evaluación de técnicas de higiene bucal y aplicación de selladores. Opperman (1979) demostró que un colutorio de clorhexidina al 0,2% inhibe la producción ácida durante 24 horas después de aplicar sacarosa sobre placa dental in vivo. La retención de clorhexidina en la biopelícula podría explicar su efecto prolongado.^{1,23}

En los Estados Unidos, el enjuague de clorhexidina sólo está disponible al 0,12% y ha demostrado ser eficaz contra los *Streptococcus mutans*. Para los pacientes de alto riesgo cariogénico se ha recomendado realizar dos enjuagues diarios (uno cada 12 horas) durante 30 días como adyuvante para el control de la infección cariogénica (ADA, 1995). En los países que cuentan con ambas concentraciones se debe tener en cuenta que, a un menor tiempo de aplicación, mayor es la posibilidad de adhesión al tratamiento por parte el paciente.

Newman y cols. (2003) confirmaron el hallazgo inicial que demostró que dos enjuagues diarios con 10 ml de una solución acuosa de digluconato de clorhexidina al 0,2% inhiben la formación de la biopelícula dental y la gingivitis, y recomendaron su empleo en esos pacientes.

Lang y cols. (1982) realizaron un estudio en niños utilizando colutorios de clorhexidina al 0,12%, al 0,2% o placebo, seis veces por semana, y no hallaron diferencias en el índice de placa, pero observaron diferencias en el índice gingival. Los resultados clínicos obtenidos con las soluciones al 0,12% y al 0,2% fueron similares; sin embargo la tinción de las estructuras dentarias y bucales fue menor al usar concentraciones menores.

Jenkins (1994) observó que la eficacia antiplaca de la clorhexidina de la clorhexidina comienza con la aplicación en dosis de 5-6 mg utilizada dos veces diarias. La ligera pérdida de eficacia de concentraciones de clorhexidina al 0,05% se ha contrarrestado asociándola con otros productos, como cloruro de cetilpiridinio, sales de zinc, xilitol, etc., que potenciarían su acción. Quirynen y cols. (2001) han mostrado que una combinación de clorhexidina al 0,12% sin alcohol y cloruro de cetilpiridinio al 0,05% tiene igual eficacia para el control de la formación de nueva biopelícula que la

clorhexidina con alcohol al 0,12% y que clorhexidina con alcohol al 0,2%.^{1,4,23}

Spray

La clorhexidina en forma de spray al 0,1% o al 0,2%, dos veces diarias, reveló resultados similares a los colutorios. Es el vehículo de elección para aplicar en pacientes con fijación intermaxilar, posquirúrgica y en pacientes con capacidades diferentes, porque disminuye el riesgo de ingesta presente con el uso de colutorios y por la comodidad de aplicación por parte de familiares o cuidadores.

Irrigaciones supragingivales

Los irrigadores de agua con antiséptico han sido recomendados como auxiliares de la higiene bucal e incluso incrementan el acceso de las soluciones por debajo del margen gingival mejorando la salud de los tejidos. Las pigmentaciones dentarias asociadas con clorhexidina fueron significativamente menores al emplear irrigaciones. Las irrigaciones de agua con antiséptico, al igual que las de agua sola, deben ser usadas con presión moderada para evitar la posibilidad de dañar el tejido gingival.

La irrigación con agua y con agua y clorhexidina al 0,12% produjeron beneficios clínicos significativos, aunque mayores con la irrigación con agua y clorhexidina. La solución de clorhexidina se puede utilizar diluida en agua en las proporciones 1:1 o 2:1 (agua/clorhexidina) y se consigue el mismo efecto terapéutico que con enjuagues sin diluir.^{1,23}

Pastas o geles

Utilizando una pasta dentífrica con 1% de clorhexidina, se ha demostrado mayor efecto antiplaca que cuando se usa pasta con placebo. Recientemente se han incorporado geles en las mismas concentraciones de los enjuagues (al 0,2% y al 0,12%).

El gel de clorhexidina al 1 % demostró:

- a) mayor reducción de la microflora bucal que con enjuagues
- b) acción bactericida
- c) buenos resultados en pacientes con riesgo cariogénico
- d) reducción de *S. mutans* madres altamente infectadas y consecuente reducción de la transmisión a sus niños.

Se recomienda su uso asociado con enjuagues fluorados en pacientes con hiposalivación, acompañando a la aplicación profesional de barnices de clorhexidina sobre los dientes. Las enfermedades periodontales y las caries pueden ser controladas con el uso apropiado de gel de clorhexidina aplicado con cubetas y fluoruros de aplicación profesional e individual.

Se han comercializado pastas dentífricas que contienen bajas concentraciones de digluconato de clorhexidina (0,004%) que ha mostrado tener efecto antimicrobiano sobre *Streptococcus mutans*.

Otra forma de presentación es un gel que contiene 0,02% de clorhexidina y 2% de un agente de origen vegetal (extracto de *Rheum Palmatum*) con propiedades antiinflamatorias y formaldehído como antiséptico. Si bien estas pastas y geles han demostrado acción sobre la microflora y disminución significativa del índice de placa, se requiere mayor investigación en estudios a largo plazo.^{1,4,23}

Chicles

Los chicles con clorhexidina han demostrado una reducción significativamente mayor de los índices de placa que los chicles con placebo y mostraron resultados iguales a los obtenidos mediante dos enjuagues diarios con clorhexidina a la vez que producen menor tinción en dientes y superficies bucales. Los estudios clínicos con acetato de clorhexidina o chicles de clorhexidina-xilitol administrados dos veces por día mostraron que la clorhexidina se libera después de masticar y puede reducir la placa y la gingivitis.

Barnices

El desarrollo de barnices que contienen clorhexidina ha introducido un nuevo concepto en odontología preventiva. En los trabajos que se realizan con barnices de clorhexidina, la modalidad de aplicación suele ser trimestral. No obstante, las modalidades de aplicación dentro del trimestre han sido muy variadas:

- a) 2 o 3 veces con intervalos de dos días,
- b) una o dos semanas, o
- c) mensual.

A pesar de las variaciones en los protocolos de tratamiento, se ha demostrado que pueden ser eficaces para suprimir significativamente los *Streptococcus mutans* salivales o la biopelícula por períodos que van desde 4 semanas hasta 3 o 4 meses a 7 -9 meses.^{4,23}

Las variaciones en los protocolos de los estudios con los barnices de clorhexidina incluyeron la longitud del estudio, la edad de los pacientes, la concentración y la frecuencia de aplicación. Todos los estudios han mostrado que pueden ser eficaces para reducir y/o eliminar los *Streptococcus mutans*

de la saliva, de la biopelícula de la superficie oclusal e interdental por lapsos prolongados.

Uno de los barnices extensamente analizado contiene tres componentes principales: un disolvente, un sistema de polímero y dos agentes antimicrobianos: clorhexidina 1% y timol 1%. El timol proviene de la esencia de tomillo, es un alquifenol y su derivado biológico es el aristol. A pesar de no ser tan eficaz como la clorhexidina, el timol tiene un efecto sinérgico con ésta. Este barniz tiene actividad antimicrobiana frente a los microorganismos grampositivos y gramnegativos).

Las ventajas que pueden enunciarse son:

- a) alta eficacia en concentraciones de 1% de clorhexidina y 1% de timol,
- b) buenos resultados en áreas particularmente susceptibles,
- c) menores inconvenientes asociados habitualmente al uso de clorhexidina.

Otros investigadores han propuesto la aplicación de un barniz de acetato de clorhexidina al 10% y 40% (Valente y col. 1996).

La técnica de aplicación es igual a la del barniz con flúor.^{1,23}



Fig. Productos comerciales con clorhexidina

4.5 XILITOL

El Xilitol es un alcohol de azúcar, derivado de la pentosa xilulosa (xilosa). Es una molécula de cinco carbonos 1, 2, 3, 4, 5 – Pentahidroxipentano ($C_5H_{12}O_5$), llamado azúcar de madera o pentitol.^{24,26,27,31,32,33}

La estructura química del *Xilitol* es internamente simétrica y por lo tanto muestra actividad óptica. Posee dos grupos terminales idénticos – CH_2OH .

Sus grupos OH están localizados en configuraciones geométricas que le permite interactuar con cationes metálicos polivalentes tales como el calcio que se encuentra en la saliva y la placa dental.^{28,33}

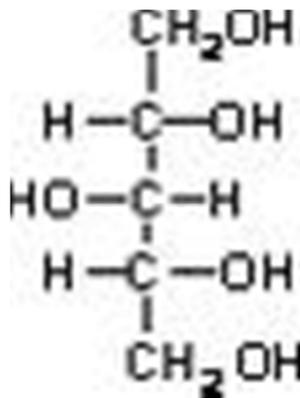


Fig. Estructura química del Xilitol

Antecedentes

El Xilitol fue descubierto en la década de 1890 por el químico alemán Emil Fischer y se ha utilizado como agente edulcorante en los alimentos humanos desde la década de 1960 y 1980, años después de la segunda guerra mundial, donde descubrieron que se metabolizaba por vías seguras y que por lo tanto puede ser consumido por pacientes diabéticos.^{26,28}

El Xilitol se ha utilizado como fuente de energía en la nutrición vía parenteral en Europa y Japón.²⁶

La Administración de Alimentos y Fármacos de los Estados Unidos de Norteamérica (FDA), aceptó que el Xilitol en 1963 para usos dietéticos especiales permitiendo su uso en alimentos y aplicaciones farmacéuticas al igual que muchos otros países.

En 1969, la oficina Suiza para la Salud introdujo un sello que certifica “seguro para los dientes” para los productos de bajo riesgo de caries y ha sido colocado en las envolturas de alimentos, golosinas y sustancias no acidogénicas que según las pruebas de telemetría no disminuyen el pH bucal por debajo del nivel crítico, es decir no inducen a la formación de caries.²⁰

Así los efectos benéficos del Xilitol fueron investigados en los años de 1970, principalmente, entre el año de 1972 a 1975 cuando se realizó un estudio clave de azúcar en Turku, Finlandia. El experimento clínico fue realizado en 125 sujetos adultos los cuales recibieron dietas en las que utilizaron sacarosa, fructosa o Xilitol como agentes edulcorantes en aproximadamente 100 productos (golosinas, chicles, refrescos, mostaza, té, jugos, jaleas, mermeladas, jarabes para la tos, entre otros) observando que después de sólo un año de investigación había una dramática disminución en el incremento de caries en el grupo que consumió Xilitol, mostrando una

reducción del 85% con respecto al grupo de sacarosa y una reducción del 30% en el grupo de fructosa en comparación con el grupo control de sacarosa. Los pacientes del grupo Xilitol tenían menos placa y una cantidad inferior de colonias de *Streptococcus mutans*.^{20,24,27}

El Xilitol ha sido científicamente probado e internacionalmente aprobado como eficaz sustituto de azúcar en más de 25 países incluyendo Estados Unidos, Suecia, Japón, Finlandia y Escandinava.

Formas de obtención

El Xilitol en su forma natural se encuentra en bajas concentraciones (de 0.3 a 0.9 g por 100 g de peso seco) en una gran variedad de frutas, granos y vegetales tales como manzanas, fresas, frambuesas, ciruelas, plátanos, castañas, nueces, grosellas, lechugas, champiñones, maíz, coliflor y endibia.

La mayor parte de vinos también contiene Xilitol como producto de fermentación.^{18,24,26,28,31,32,33}

Comercialmente se obtiene por hidrogenación de la xilosa, presente en la cáscara de coco, residuos de maíz, la corteza de semillas de algodón, la corteza de los árboles de abedul y otros árboles de madera dura y vegetación fibrosa que crecen principalmente en Finlandia y que son ricos en xilano. Debido a este origen, se conoce comúnmente como azúcar de madera.^{24,31}

Casi todas las plantas contienen Xilitol, algunas aproximadamente 19 por ciento de peso seco.

Características físicas del Xilitol

El Xilitol es un polvo fino, blanco y cristalino, prácticamente inodoro, muy soluble en agua y poco soluble en alcohol; es un edulcorante voluminoso y tiene la misma textura que la sacarosa, su peso molecular es 152.2. No tiene sabor residual desagradable y no produce manchas.^{31,33}

La calidad e intensidad de dulzura del Xilitol son comparables con las de la sacarosa; de acuerdo a Mac Donald, el Xilitol tiene un valor de 120 por lo que es bien aceptado por los niños en budines, gelatinas, galletas, palomitas de maíz, chicles y demás confitería. Su poder edulcorante varía con el pH y la concentración del Xilitol teniendo un rango de 80 a 120.

El Xilitol ofrece una fuente de energía importante ya que su contenido calórico es igual al de la sacarosa. Un gramo de Xilitol corresponde a 4.06 Kcal. Se disuelve rápidamente y produciendo una placentera sensación refrescante en la boca.²⁶

Es compatible con otros sustitutos de azúcar como sorbitol, manitol, aspartame y otros edulcorantes, también es a fin con sustancias como fluoruros y clorhexidina.^{32,34}

Metabolismo del Xilitol

El Xilitol es un intermediario metabólico de los carbohidratos en el hombre y otros mamíferos, entra en la vía pentosa fosfato a través del ciclo del ácido glucorónico, produciéndose de 3 a 10 g al día.^{26,28,33}

El Xilitol se transforma en xilulosa mediante la enzima xilitol-reductasa, fosforilandose la cetosa y transformándose en xilulosa-5-fosfato mediante la enzima xiluloquinasa convirtiéndose eventualmente en fructosa-6-fosfato y gliceraldehido-3-fosfato. El Xilitol se transforma en glucosa mediante las

reacciones de la fosfoglucoisomerasa y glucosa-6-fosfatasa para ser almacenada como glucógeno en el hígado y producir energía.³³

Dosificación del Xilitol y su Farmacocinética

No es necesario sustituir por completo la sacarosa de la dieta para prevenir la caries dental. Varios estudios han demostrado que dosis diarias relativamente pequeñas de Xilitol, aproximadamente de 4 a 10 ó 20 g pueden proveer suficiente protección anticaries.^{26,33}

La dosis máxima que propone Anderson M. et al., antes del efecto laxante en niños de 5 a 16 años es de 40 a 60 g/día de Xilitol y de 50 a 70 g/día en adultos.

Absorción, Toxicidad y Excreción

Los polioles como el Xilitol se absorben lenta e incompletamente en el tracto digestivo mediante una difusión pasiva. Puesto que no se han descrito portadores activos del Xilitol, la difusión aproximada es de 20% en comparación con la de la glucosa, pero su absorción es mayor que la del sorbitol y manitol.^{5,26,28}

Las dosis mayores del Xilitol no son absorbidas tan completamente como las dosis menores, esto aunado a que su lenta velocidad de absorción ejerce sobre el organismo un efecto osmótico que es responsable de las deposiciones blandas o diarrea osmótica: este efecto solo se presenta si es consumido a grandes dosis.^{20,24}

Durante las pruebas a largo plazo realizadas por Sheinin y col. en Turku, Finlandia, se halló una notable ausencia de diarrea y otros efectos colaterales. De 52 pacientes que llevaron a cabo la dieta a base de Xilitol, sólo uno se retiró del estudio por causa de diarrea osmótica; éste efecto

laxativo es menos grave y la mayoría de las personas pueden adaptarse rápidamente a la ingesta continua de Xilitol de hasta 220 g/día.^{27,31}

En el análisis cromosomal de linfocitos humanos no se han observado aberraciones. Estudios en animales en los cuales han utilizado de 2 a 20% de Xilitol en la dieta, concluyen que el Xilitol no muestra efectos nocivos, no esteratógeno ni embriotóxico y no causa anomalía alguna, ni evidencias de ningún mecanismo metabólico que evidencie el potencial tumorigeno del Xilitol.

Luego de su absorción, es metabolizado predominantemente en el hígado y es excretado a través de la orina. En niños la cantidad de xilosa que se elimina por la orina en un margen de 24 hrs después de la ingesta es del 20% o más.

Compatibilidad del Xilitol con el fluoruro

Los efectos del uso del Xilitol y los fluoruros son aditivos y por lo tanto no interactúan desfavorablemente el uno con el otro.

La combinación del Xilitol y agentes fluorados en dentífricos, aumenta la actividad anticaries constituyendo una excelente manera de disminuir la caries dental en niños en superficies lisas y fosetas y fisuras.

En el área metropolitana de San José, Costa Rica, se llevó a cabo un estudio clínico de la caries con dentífricos que contenían 0.243% de fluoruro de sodio/sílice y 10% de Xilitol y un dentífrico placebo con 0.243% de fluoruro de sodio que no contenía Xilitol. Después de tres años los sujetos que utilizaron el dentífrico con Xilitol, tuvieron una reducción significativa de las superficies dentales cariadas y obturadas.^{33,34}

Estudios de la desmineralización del esmalte in vitro por Arends y col., muestran una reducción de la lesión cariosa combinando Xilitol y fluoruro de sodio. En otro estudio se observó que el uso de dentífrico con Xilitol al 9.9% y glicerol al 20% fue más efectivos en la prevención de caries que el dentífrico con sorbitol al 28% utilizado 2 veces al día por tres meses, reduciendo los niveles de estreptococos mutans y estreptococos sobrinus en saliva.³⁴

Gaffar en 1997, utilizó dentífricos combinando 10% de Xilitol y 1.100 ppm de fluoruro de sodio y dentífricos placebos con fluoruro de sodio.

La combinación de Xilitol-fluoruro de sodio, proporcionó una remineralización significativamente mayor de las lesiones de esmalte y dentina que el fluoruro solo. La concentración intraoral de Xilitol y fluoruro de sodio fue más alta a los 5 minutos de haber realizado el cepillado con este dentífrico e iba disminuyendo paulatinamente, permaneciendo en saliva y placa por una hora, reduciendo significativamente la producción de ácido en placa dental y saliva.

Compatibilidad del Xilitol con la Clorhexidina

El Xilitol y la clorhexidina (agente antiplaca) actúan sinérgicamente para aumentar la eficacia de los productos para la higiene oral.

Simons et al., realizaron un estudio en el cual 53 sujetos utilizaron goma de mascar con clorhexidina y Xilitol (34%) dos veces al día por 10 minutos durante 14 días, su uso produjo una significativa reducción en los niveles de Estreptococos mutans, Lactobacilos y levaduras, un grupo control de goma de mascar con Xilitol que también participó, produjo una significativa reducción en Estreptococos mutans.^{33,34}

Consumo de Xilitol por pacientes diabéticos

El principal objetivo del manejo de la enfermedad en personas con Diabetes Mellitus es mantener niveles casi normales de glucosa sanguínea. Los edulcorantes nutritivos como el Xilitol no producen un mayor incremento en la respuesta de glucosa sanguínea. El metabolismo del Xilitol es considerado insulino independiente. El Xilitol es absorbido lenta e incompletamente por lo tanto, cuando se utiliza el Xilitol, el aumento de la glucosa sanguínea y la respuesta de la insulina asociados con la ingestión de glucosa se reducen significativamente.²⁸



Fig. Presentaciones del Xilitol

Presentación

Actualmente el Xilitol es incorporado y empleado como edulcorante en la elaboración de una gran variedad de productos y alimentos, los cuales han sido cuidadosamente examinados; entre ellos se encuentran gomas de mascar, bebidas, caramelos, chocolates, helados, galletas, gomitas de dulce, mermeladas, salsas, productos para la salud oral en combinaciones con el fluoruro y la clorhexidina en dentífricos, enjuagues bucales y colutorios, en productos como los sustitutos de saliva, en alimentos con uso dietético especial y en productos farmacéuticos.^{26,33}

El uso de Xilitol en bebidas es limitado debido a que la ingesta exagerada de polioles puede ocasionar trastornos gástricos de tipo laxativo. La industria farmacéutica usa una gran cantidad de azúcares en la preparación de medicamentos, especialmente la sacarosa. Dentro de estos medicamentos encontramos gotas para la tos, pastillas para la garganta que contienen un 50% de sacarosa y jarabes para la tos que contienen de 10 a 80% de sacarosa. Estos productos medicinales han demostrado por telemetría, un pH bajo en la placa y deben ser por lo tanto considerados como cariogénicos, debido a esto, el Xilitol se ha empleado en su elaboración.

Algunos productos que contienen Xilitol son:

- Peroxidín® colutorio

Laboratorio: Glaxowellcome

Composición: Diglucinato de clorhexidina 0.12g; Xilitol 1.00g

Acción terapéutica: Ayuda a desorganizar la estructura bacteriana previamente formada. Impide la adhesión de la bacteria sobre la superficie dental e inhibe la formación de la nueva placa.

- Squam® Gel Dental

Laboratorio: Gador

Composición: Endronato disódico, fluoruro de sodio, Xilitol,
Monofluorofosfato de sodio

Acción terapéutica: Anticaries y antiplaca.

- Esmement®

Laboratorio: Esme.

Composición: Flúor 0.24%; Xilitol10%

Acción terapéutica: Crema dental anticaries.

- Pla-out NF®

Laboratorio: Microsules

Composición: Digluconato de clorhexidina 0.12%; XHito110%

Acción terapéutica: reduce y previene inflamación gingival; control
Antiplaca.

- Fluorogel 2001®

Laboratorio: Naf S.R.L

Composición: Fluoruro de sodio 543 ppm; Xilitol10%, ácido fosfórico.

Acción terapéutica: Pasta dental que previene caries, remineralizante.
inhibidor de la placa bacteriana, neutraliza la halitosis, baja abrasividad.

- Fluorogel2001® para dientes sensibles

Laboratorio: Naf

Composición: Fluoruro de sodio al 0.24%; Nitrato de potasio 5%; Xilitol 10%.

Acción Terapéutica: Gel dental anticaries para dientes sensibles.

- Fluorident® colutorio

Laboratorio: Microsules

Composición: Fluoruro de Sodio 0.05; Pirofosfato di sódico 0.6 g;

Pirofosfato tetrasódico 19; Xilitol 10 g

Acción terapéutica. Profilaxis de la caries dental.

- Solución oral NAF®

Laboratorio: NAF

Composición: Solución de Xilitol al 70%; Cloruro de potasio 0.1 g;

Fluoruro de sodio 0.2 g; Cloruro de sodio 0.1 g

Acción terapéutica: Humecta y lubrica la cavidad oral; solución anticaries.

- Max Flúor crema® dental

Laboratorio: Lasifarma

Composición: Fluoruro de sodio; Xilitol; Sorbitol

Acción Terapéutica: Combate la placa dental: previene la caries; remineraliza el esmalte.

- Max flúor® chicles

Laboratorio: Lasifarma

Composición: Fluoruro de sodio; Xilitol y otros excipientes

Acción terapéutica: Anticariogénico

- Colgate® crema dental con Xilitol

Laboratorio: Colgate Palmolive

Composición: Fluoruro de Sodio 0.243; Xilitol 10%

Acción terapéutica: Agente anticaries, inhibidor de placa dentobacteriana.

Mecanismos de acción del Xilitol

Numerosos estudios clínicos longitudinales, varios de ellos auspiciados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), muestran que el Xilitol inhibe el proceso de caries empleando varios modelos de administración como dulces, goma de mascar o dentífricos.

Efecto remineralizador de sitios descalcificados e inhibición de la desmineralización del esmalte sano a través de la estimulación salival

La dulzura y el agradable efecto refrescante de los productos endulzados con Xilitol (como los dulces de menta y la goma de mascar) estimulan la secreción salival, a través de una estimulación gustativa que incrementa el pH de 7.6 a 7.8, mejorando la capacidad buffer, amortiguando el ácido de la placa y aumentando ciertas concentraciones electrolíticas (Calcio, fosfato, Bicarbonato), inhibiendo su precipitación, esto ayuda a la reparación del esmalte dañado de los dientes, ya que fomenta la remineralización.

El chicle se ha utilizado como vehículo para medicación en el control de la caries dental, cuando se utiliza en goma de mascar, el Xilitol se difunde a través de los tejidos dentarios sanos y desmineralizados así como en la interfase esmalte-placa.

Los efectos de la goma de mascar con Xilitol son el resultado de la combinación del incremento en el pH, el poder amortiguador de la saliva, la limpieza de azúcar de la boca y de ácidos de la placa, debido a que los microorganismos no fermentan el Xilitol, los factores salivales ejercen su acción sin perturbaciones llegando a las áreas que tienen mayor riesgo de caries, es decir las zonas interproximales, las depresiones y surcos.^{24,34}

En el estudio de Turku, Finlandia, se observó que en los pacientes que reemplazaron la sacarosa por el Xilitol en la dieta la concentración en la actividad de lactoperoxidasa salival fue más elevada.

El Xilitol también estimula la amilasa salival.

El Sorbitol es un sustituto de azúcar muy utilizado para ser combinado con el Xilitol, Sin embargo se ha observado que el Xilitol solo, tiene mejor efecto para disminuir la caries dental que si es combinado con el Sorbitol. El estudio realizado en Belice, Centroamérica (1989-1992) muestra una remineralización de más de cien superficies dentales registradas como cariadas al inicio del examen de 1277 niños de 10 años de edad durante el uso diario de goma de mascar con 100% Xilitol.^{26,32}

Reducción de la placa dentobacteriana e inhibición de microorganismos cariogénicos

La ingesta de Xilitol entre comidas o después de la comida reduce la cantidad de la placa y proporción de polisacáridos insolubles e incrementa la producción de polisacáridos solubles, la placa dental se vuelve menos adhesiva, permitiendo removerla fácilmente cuando se realiza la limpieza oral a diferencia del Sorbitol que no produce ningún cambio en la cantidad y adhesividad de la placa.

Los microorganismos orales producen menos ácido lipoteicoico en presencia de Xilitol en comparación con el Sorbitol o Sacarosa.

El Xilitol es el único entre los polioles ya que el Xilitol solo inhibe el crecimiento del Estreptococo mutans reduciendo la susceptibilidad a la caries. Los microorganismos cariogénicos en humanos y específicamente el Estreptococo mutans no tienen enzimas para utilizar el Xilitol como fuente de

energía en la producción ácida o síntesis de polisacáridos extracelulares. El *Streptococo mutans* no crece cuando la única fuente de energía es el Xilitol. Estudios in vivo e in vitro muestran que muchas bacterias no son capaces de utilizar el Xilitol en su metabolismo por lo tanto no son capaces de adaptarse al Xilitol. El mecanismo antimicrobiano se debe al mecanismo del sistema de xilitol-fosfotransferasa, este sistema ha sido demostrado en el *Streptococo mutans*, y en la placa dental. Este sistema causa la translación del Xilitol a través de la pared de la célula bacteriana con fosforilación concomitante, el Xilitol es transformado a xilitol-5-fosfato. La acumulación de este metabolito en el interior de las células bacterianas que no pueden usar este metabolito, envenenan las bacterias, inhibiendo la glucólisis normal y la formación de ácido láctico con una disminución de la síntesis de ATP de un 70 a 80% representando un desperdicio de energía, que afectará indirectamente el crecimiento normal de las bacterias.^{20,24,32}

Ensayos clínicos han revelado que el contenido bacteriano que no es capaz de utilizar el Xilitol en su metabolismo, puede adaptarse en algún grado al Xilitol como algunas cepas de *Actinomyces*, *S. sanguis* y *S. salivarius* que no son inhibidos por el Xilitol. Sin embargo estudios en seres humanos y en animales han expuesto que el Xilitol puede inhibir el crecimiento de colonias de *Streptococos mutans* y otros microorganismos acidogénicos sin adaptación de la microflora de la placa, incluso después de un largo periodo en presencia de Xilitol. Su uso continuo ayudará a seleccionar especies de *Streptococos* menos virulentos dando como resultado un menor daño a la microflora oral.³⁴

Disminución de la transmisión del *S. Mutans* de madre a hijo

Se ha demostrado que la infección precoz con el *Streptococo mutans* en la placa de los dientes temporales aumenta el riesgo de contraer caries en la dentición mixta. Se estima que la madre al estar estrechamente en contacto con el bebé es la fuente principal de infección y la donadora de esta bacteria al niño a través de su saliva, de modo que sí la madre del recién nacido contiene lesiones cariosas activas, transmitirá con mayor probabilidad la flora ecológica cariogénica al hijo que se encuentra libre de caries.

El mantenimiento de una baja dosis de infección estreptocócica en la saliva de la madre ayuda a que no exista una colonización precoz por el *s. mutans* en el niño y desarrollo futuro de caries.

El consumo habitual de Xilitol por mamás a través de gomas de mascar antes y después del parlo, mostró en niños que el riesgo de presentar colonias de *s. mutans* en la placa de los dientes temporales era menor. Que en los grupos de mamás que recibieron aplicaciones de barniz fluorado o barniz de clorhexidina, los niños presentaron bajo riesgo de caries mostrando un nivel de *s. mutans* en saliva significativamente más bajo que en los otros grupos.^{20,24,26,31,32,34}

Ventajas del Xilitol:

- No cariogénico (no promueve la caries).
- Anticariogénico (previene activamente la caries).
- Cariostático (detiene el proceso carioso).
- No acidogénico o hipoacidogénico.
- Estimula el flujo salival.
- Antimicrobiano.
- Provee energía al organismo.
- Reduce la Otitis Media Aguda Supurativa.
- Pueden consumirlo los pacientes diabético.
- Su sabor es aceptado por los pacientes pediátricos.
- Retarda y reduce la transmisión de Estreptococos mutans de madre a hijo.
- Compatible con el flúor, clorhexidina y otros sustitutos de azúcar.
- Pueden consumirlo los niños en edad caries activa, pacientes geriátricos, mujeres embarazadas y por el público en general.

Desventajas del Xilitol:

- Efectos secundarios gastrointestinales que se presentan cuando se consume xilitol en grandes cantidades.
- Alto costo de la producción y por lo tanto alto costo en el mercado; aproximadamente 10 veces el de la sacarosa.^{33,34}

4.6 SAFORIDE (fluoruro de diaminoplatina)

El Flúor de diamino plata se utiliza al 38%, es cariostático, desensibilizante en cuellos o dentinas hiperestésicas, tiene la ventaja que evita utilizar instrumental rotatorio en niños poco colaboradores, pero tiene como inconveniente que sobre el esmalte y dentina produce un teñido oscuro por las precipitaciones de sales de plata, en tejidos blandos produce cauterización por contacto que suele durar dos días, por eso debes tener en cuenta el tema del aislamiento al utilizarlo.

Mecanismo de acción: el flúor reacciona con el esmalte afectado reprecipitándolo y formando fluorhidroxiapatita. Mientras que el nitrato de plata actúa sobre la hidroxiapatita formando fosfato de plata que produce la coagulación de las proteínas (acción bacteriostática) y la obturación de los túbulos dentinarios (disminuyendo su permeabilidad).^{29,30}

Propiedades:

- Remineralización de la dentina desmineralizada.
- Remineralización de manchas blancas.
- Desensibilizante de la dentina hiperestésica.

Desventajas: El depósito de los cristales de fosfato de plata ocasiona el teñido del tejido afectado de un color negro amarronado, por lo que se limita su uso a elementos temporarios o permanentes sin compromiso estético.

Indicaciones:

- Niños con caries incipientes o cavitadas.
- Niños pequeños con problemas de conducta.
- Niños discapacitados.
- Es utilizado únicamente en pulpas vitales, en "in vitro" en pulpas necróticas los resultados son nulos.²⁹

Nombres comerciales:

- SAFORIDE (Japón) al 34%.
- FLUOROPLAT (Argentina) al 38%.
- FAGAMIN (Argentina) al 38%.
- BIORIDE (Brasil) al 13%.

Técnica:

1. Limpieza de la superficie a tratar.
2. Aislamiento relativo.
3. Aplicación del diamino fluoruro de plata sobre la superficie a tratar con pincel o torunda de algodón dejándolo actuar 1-3 minutos.
4. Lavado con agua con torunda de algodón.
5. Repetir esta operación a la semana siguiente hasta lograr la remineralización de la dentina (3 a 4 sesiones).
6. Obturar con ionómero vítreo si la lesión es cavitada.^{29,30}

La utilización del fluoruro diamínico de plata (FDP) como agente cariostático no es nueva. Estudios recientes (Chu et al., 2002; Klein et al., 1999) sobre sus efectos en dentición temporal vienen a reafirmar lo ya conocido en otros trabajos clásicos (Yamaga et al., 1972; Shimizu and Kawagoe, 1976; Mc Donald and Sheiham, 1994) sobre la utilidad de este agente en el tratamiento y prevención de estos dientes.³⁰

Ningún estudio clínico controlado ha sido realizado hasta el presente para evaluar la efectividad del FDP en los primeros molares permanentes. Los selladores de fisura son admitidos como el abordaje más efectivo para la prevención de la caries de fisura en dientes permanentes (Llodra, 1993).

Un riesgo hipotético atribuido al FDP es su posible toxicidad pulpar (Russo et al. 1989; Gotjamanos, 1996). Este temor no ha sido confirmado en el presente estudio. Muy al contrario, hemos hallado una incidencia de lesiones pulpares similar entre los dos grupos, tanto en dentición temporal como permanente.

Algunos autores (Yamaga .et al., 1972) ya describen la aparición de una lesión reversible en la mucosa oral cuando el producto entra en contacto con la mucosa de manera accidental. Ello ocurrió en tres pacientes de nuestro estudio, con la aparición de una pequeña lesión blanca, ligeramente dolorosa que desapareció sin necesidad de tratamiento transcurridas 48 horas. La posibilidad de toxicidad aguda o la inducción de fluorosis dental debido a la utilización de una solución de FDP al 38% ha sido ampliamente debatida en la literatura científica (Gotjamanos, 1997; Neesham, 1997).^{29,30}

Otra controversia en relación al tratamiento con fluoruro diamínico de plata es la aparición de tinciones negras, problema menor (en sector posterior tal y como lo hemos utilizado) comparado con los beneficios de esta técnica preventiva.

No hay nada publicado en relación a las recomendaciones de frecuencia de aplicación del producto. Algunos autores lo aplican anualmente mientras que otros como nosotros lo hacen con una periodicidad semestral.

Tampoco existe ninguna evidencia científica de las diferencias entre iniciar el tratamiento con múltiples aplicaciones (algunos recomiendan tres aplicaciones separadas de 48 horas) o proceder a una única aplicación inicial. La aplicación de una solución de fluoruro diamínico de plata al 38% FDP es un método de bajo costo y de fácil manejo que no requiere de la cooperación del paciente ni de un entrenamiento complejo del profesional.

Su mecanismo de acción permite el control y la prevención de la caries en todos los dientes y superficies dentarias. Sin embargo se requieren más estudios en relación investigar protocolos alternativos, utilización en otros grupos etarios, su utilidad en grupos de alto riesgo de caries, y la evaluación de la eficiencia de este método preventivo-terapéutico.^{29,30}

5. IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE CARIES EN NIÑOS ESCOLARES.

Un examen antes de los 3 años puede ayudar en la identificación precoz de las lesiones incipientes de caries en superficies dentarias lisas. Además, estas visitas dan la oportunidad para revisar los hábitos alimenticios, las prácticas de higiene oral y la aplicación de un programa de flúor profesional si fuera necesario.

El primer signo de caries en el niño es la aparición de áreas de desmineralización en las zonas cervicales de los incisivos superiores. La presencia de signos de desmineralización está fuertemente asociada a alta actividad de caries en los niños, y es un buen predictor del desarrollo de caries en el futuro. Las lesiones incipientes progresan hacia la cavitación en 6-12 meses.^{6,15,19}

Los padres deben recibir información sobre el cepillado y el uso de dentífricos fluorados. Hay que tener en cuenta que la efectividad del cepillado a estas edades depende de la madre o el cuidador. Se ha demostrado que la acumulación de placa dental en los incisivos centrales superiores en niños de 19 meses de edad es un buen predictor del desarrollo de caries en los siguientes 18 meses. Por tanto, es muy importante la promoción de la higiene bucal.^{1,4}

Por otra parte, los niños pequeños con presencia de caries o que viven en grupos endémicos de alto riesgo deben recibir un programa intenso de prevención. En estos niños la mejor estrategia preventiva es la utilización de flúor en casa y en la consulta dental, debido a que este elemento es muy efectivo en la remineralización del esmalte y en la inhibición de la caries incipiente. Las necesidades de flúor están directamente relacionadas con la

actividad de caries y, por tanto, niños con riesgo a caries pueden requerir aplicaciones más frecuentes de flúor, siendo especialmente útiles los barnices de flúor. La efectividad es menor en dientes temporales en comparación con dientes permanentes. Los niños cuyo aporte de flúor sistémico es deficiente pueden beneficiarse de tabletas o gotas.^{1,23}

Otras medidas de las que pueden beneficiarse los niños pequeños con alto riesgo de caries comprenden: la aplicación de barnices de clorhexidina al 1%; el uso de xilitol y la colocación de selladores de fosas y fisuras.^{5,8,9}

6.CONCLUSIONES

La prevención de caries en niños en edad escolar se inicia con la educación de los padres debido a que la mayoría de ellos no son conscientes de la necesidad del cuidado temprano de los dientes primarios, siendo que, la mayoría de los niños ni siquiera han sido examinados por un cirujano dentista antes de alcanzar la edad escolar. El hábito de higiene bucodental debe de iniciarse desde etapas muy tempranas, en virtud de que es más difícil que el niño adquiera dicho hábito en edades más avanzadas, para que en un futuro el niño pueda ser responsable de su propia salud y la de su familia.

La base para la prevención de caries en niños en edad escolar, parte de una adecuada alimentación y de una buena higiene bucal. El tipo de dieta y nutrición son los factores que van a determinar, en gran medida, la acumulación de microorganismos sobre el esmalte y la formación de placa dental.

Lo ideal es una integración de un equipo multidisciplinario del médico en general, pediatra y cirujano dentista necesario para el beneficio del niño y la educación para la salud bucal de los padres, por lo tanto, estos esfuerzos del autocuidado deben de implementarse junto con un programa preventivo de educación para la salud bucal de cuidados en el hogar en centros de desarrollo infantil, en jardín de niños y en escuelas primarias a nivel nacional.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Bordoni Noemí. "Odontología pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual". Ed. Médica Panamericana; 1ra edic.; Buenos Aires, 2010.
2. Mc Donald. "Odontología pediátrica y del adolescente". Ed. Mosby; 6ta edición; 1997, pp. 369-379.
3. Castellanos Suárez JL. "Medicina en Odontología". Ed. Manual Moderno; 2da edic.; México, 2002: Pp. 305-308.
4. NahásSaleté M. "Odontopediatría en la primera infancia". Ed. GEN; 1ra edic.; Brasil, 2009: Pp. 161-165, 255-331.
5. Pinkham JR. "Odontología pediátrica". Ed. Interamericana McGraw-Hill; 2ra edic.; México, 1994: Pp. 231-235.
6. American Academy of Pediatric Dentistry; Reference Manual. Pediatric Dent 2001-2; 23 (7): Special Issue.
7. Barbería Leache E. "Odontopediatría". Ed. Masson; 2da edic.; Barcelona, 2002:Pp. 173-188.
8. American Dental Association. Council of Scientific Affairs. "Treating caries as an infectious disease". J Am Dent Assoc 1995; 126: 1-24.
9. Cuenca E., Manau C., Serra Ib. "Odontología preventiva y comunitaria". Ed. Masson; Barcelona, 1999.
10. Mathewson JR. "Fundamentals of Pediatric Dentistry". Ed. Quintessence; 3rd edition; 1998, USA. Pp. 105-135.
11. Göran Koch. "Odontopediatría: enfoque clínico". Ed. Panamericana; 1ra edic.; Buenos Aires, 2000: Pp. 73-99.
12. Levy SM., KiritsyMC., Warren JV. "Sources of fluoride intake and children". J Public Health Dent 1995; 55: pp. 39-52.
13. Tinanoff N. Palmer C. "Dietary determinants of dental caries and dietary recommendations for preschool children". J Public Health Dent 2000; 60: pp. 197-206.

14. Haro Henostroza G. "Caries: Principios y procedimientos para el diagnóstico". Ed. Médica Ripano; 1ra edic.; Perú. 2007: Pp. 13-34.
15. Irigoyen M.E., Molisa F.N., "Caries dental en escolares del Estado de México y en escolares de origen hispano radicados en Estados Unidos". ADM. 1998, IV (1): 25-41.
16. Irigoyen M.E., Sánchez L., Zepeda M.A. "Prevalencia y severidad en dientes primarios en alumnos de jardines de niños y escuelas primarias del Distrito Federal". Práctica odontológica. 1998, 19 (5): Pp. 23-30.
17. Lieba U.J. "Microbiología oral". Ed. Interamericana; 1ra edic., México, 1997; Pp. 58-448.
18. Barrancos; Mooney. "Operatoria Dental". Ed. Médica Panamericana; 3ra edic.; Buenos Aires, 1999: Pp. 252-334.
19. Nava R.J. "Cariología: Avances y descripción histórica". Práctica odontológica. 1998, 19 (12): Pp. 33-38.
20. Thylstrup A., Fejerskov O. "Caries". Ed. Doyma; 1ra edic.; Barcelona, 1988: Pp. 3-60, 92-290.
21. Stuart L., Fischman DMD. "Historical Review of Remineralization research". JCD, 1999, X(2): Pp. 56-64.
22. Boj J.R., Catalá M. "Odontopediatría". Ed. Masson; 1ra edic.; Barcelona, 2005: Pp. 125-140.
23. Harris Norman. "Odontología preventiva primaria". Ed. Manual Moderno; 2da edic.; México, 2005: Pp. 17-229.
24. Newbrun E. "Cariología". Ed. Limusa; 1ra edic.; México, 1994: Pp. 153, 161-163, 181, 271-278.
25. Velazco V.V. "Papel de los Azúcares en la Caries Dental". Facultad Odontológica del Ecuador. 1996, (4): Pp. 43-44.

26. Seif R.T., Bóveda Z.C., Calatrava O.L. "Cariología: Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental". Ed. AMOLCA; 1ra edic.; Venezuela, 1997: Pp. 181-214.
27. Sheinin A., Makinen K.K and Ylitalo K. "Turku sugar studies and intermediate report on the effect of sucrose, fructose and Xylitol diets on the caries incidence in man". Acta Odontológica Scandinava, 1974. 32: Pp. 383.
28. Nikiforuk G. et al., "Caries Dental: Aspectos básicos y clínicos". Ed. Mundi; 1ra edic.; Argentina, 1986: Pp. 499-512.
29. Chu CH, Lo EC, Lin HC (2002). Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish in arresting dentin caries in Chinese Pre-school children. J Dent Res 81:767-770.
30. Gotjamanos T (1996). Pulp response in primary teeth with deep residual caries treated with silver fluoride and glass ionomer cement (atraumatic technique). AustDent J 41:328-334.
31. American Dental Association. "Terapéutica Odontológica Aceptada". Ed. Panamericana; 39a edic.; Buenos Aires, 1989: Pp. 291-292.
32. Trahan L. et al., "Xylitol: A review of it's clinical significance". International Dental Journal; Cánada, 1995, 45(1): Pp. 77-87.
33. Sato J. "Xylitol metabolism in rat liver and hepatocelular carcinoma". México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1980: Pp. 133. Tesis.
34. Simmons D. et al., "The effect of clorhexidine/xilitol chewing-gum on cariogenic salivary microflora: A clinical trial in elderly patients". Caries research, 1997, 31: 91-6.
35. Bartolomé Hernández E. "Epidemia de caries en México: El enemigo bucopatológico silencioso". <http://www.suite101.net/content/epidemea-de-caries-en-mexico-a8872#ixzz1lqWFB6gE>. 18 de Enero del 2010.

36. Ahovuo-Saloranta A., Hiiri A. "Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents (Cochrane review)". The Cochrane library, Issue 3.; UK. 2004.
37. Ripa L.W. "Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit and fissure sealants"; Caries research 27, 1993. suppl 1: 77-82.