

Guía de práctica clínica para la prevención y manejo de las lesiones de mancha blanca asociadas al tratamiento de Ortodoncia

Laura Ceballos García¹, Ascensión Vicente Hernández²; Rosa Tarragó Gil³, David Suárez Quintanilla⁴, Elías Casals Peiró⁵, Yolanda Martínez Beneyto⁶

RESUMEN

La prevalencia de Lesiones de Mancha Blanca (LMBs) durante el tratamiento con ortodoncia fija, y una vez retirados los brackets y otros aditamentos, es alta, sin que existan pautas claras para la prevención y manejo de estas lesiones. Existe una metodología muy dispar de estos trabajos que dificulta las comparaciones, así como extraer resultados concluyentes. Se ha llevado cabo una revisión de la literatura con el objetivo de poder establecer una guía de actuación de prevención y tratamiento de LMBs en pacientes portadores de ortodoncia fija basada en la evidencia actual publicada. Los agentes que persiguen la remineralización de las LMBs serían la primera opción a nivel clínico, ya que consiguen, en un alto porcentaje de casos, detener su progresión o, incluso, que desaparezcan, siendo un procedimiento no invasivo. Estos agentes remineralizadores serían de indicación tanto durante el tratamiento ortodóncico para prevenir la aparición de LMBs como para manejarlas si aparecieran y una vez retirados los brackets.

PALABRAS CLAVE: Lesiones de Mancha Blanca, ortodoncia, brackets, caries dental.

ABSTRACT

The prevalence of WSLs during treatment with fixed orthodontics, and once the braces and other attachments have been removed, is high, with no clear guidelines for the prevention and management of these injuries. There is a wide methodology in these studies, which makes comparisons difficult, as well as obtaining conclusive results. A review of the literature has been carried out in order to establish an action guide for the prevention and treatment of White Spot Lesions (LMBs) in patients with fixed orthodontics based on the current published evidence. Agents that pursue the remineralization of LMBs would be the first option at a clinical level, since in a high percentage of cases they manage to stop their progression or even to disappear, being a non-invasive procedure. These remineralizing agents would be indicated both during orthodontic treatment to prevent the appearance of WSLs and to manage them if they appear and, once the brackets have been removed.

KEY WORDS: White Spot Lesions (WSL), orthodontics Brackets, dental caries.

¹Catedrático de Universidad. Departamento de Enfermería y Estomatología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Rey Juan Carlos.

²Profesora Contratado Doctor. Departamento Dermatología, Estomatología, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina-Odontología. Universidad de Murcia.

³Higienista dental. Servicio Aragonés de Salud.

⁴Catedrático Universidad Facultad Odontología Universidad de Santiago de Compostela.

⁵Doctor en Odontología. Unitat de Suport a la recerca Metropolitana Nord, Fundació Institut Universitari per la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), Mataró.

⁶Profesora Contratado Doctor. Departamento Dermatología, Estomatología, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina-Odontología. Universidad de Murcia.

Correspondencia:

Yolanda Martínez Beneyto
Departamento de Dermatología, Estomatología y Radiología
Facultad de Medicina-Odontología. Universidad de Murcia.

Correo electrónico: yolandam@um.es

JUSTIFICACIÓN

La aparición de lesiones de mancha blanca (LMBs) es una complicación y efecto adverso, muy frecuente y, a veces poco valorado, del tratamiento de Ortodoncia. Básicamente, la LMB consiste en una mancha macroscópica de color blanco tiza o blanco lechoso, con un aspecto poroso y rugoso, en la superficie del esmalte, como consecuencia de su desmineralización subsuperficial y que se hace más evidente cuando secamos el diente¹. Es, en realidad, el primer signo de una lesión cariosa inicial o incipiente no cavitada del esmalte que puede ser detectada a simple vista².

El origen de estas lesiones reside en la dificultad de mantener una correcta higiene durante el tratamiento. Por ello, la detección, prevención y tratamiento temprano de la LMB han de ser prioritarios en nuestras consultas^{1,3}. Sin embargo, muchas veces estas manchas son solo detectadas el día que se retiran los brackets y aditamentos

ortodóncicos. Además, a pesar de la evolución en los brackets, que han mejorado su estética, han reducido su tamaño y han permitido acelerar el tratamiento y reducir la fuerza transmitida para reducir sus efectos secundarios, la prevención de la aparición de manchas blancas continúa siendo un reto. Es, sin duda, el efecto iatrogénico más frecuente del tratamiento de Ortodoncia, superior a la reabsorción radicular externa o los problemas y disfunción de la ATM¹.

Es cierto que parte de estas lesiones desaparecen cuando se retiran los aditamentos ortodóncicos sin requerir más tratamiento, mediante una remineralización natural por parte de la saliva, pero en ocasiones las manchas permanecen y producen un compromiso estético a nivel del sector anterosuperior (incisivos-caninos)⁴.

En la actualidad, no existen directrices clínicas en cuanto a la prevención y el manejo de las LMBs de origen carioso asociadas al tratamiento de Ortodoncia. Por ello, esta guía de práctica clínica, basada en la evidencia científica disponible, pretende promover la salud oral del paciente ortodóncico, reduciendo la aparición de LMBs durante el tratamiento de Ortodoncia y favoreciendo su remineralización durante o después del mismo.

INTRODUCCIÓN

1. Lesión de mancha blanca asociada al tratamiento ortodóncico

a. Epidemiología

Los diferentes estudios reflejan una gran variación en su incidencia y prevalencia, abarcando una sorprendente horquilla que va del 2 al 96%⁵⁻⁹. Esta disparidad de cifras no solo se debe al nivel de concienciación, observación y tolerancia de los diferentes profesionales respecto a la higiene bucodental de los pacientes, y a la subsiguiente toma de decisiones sobre detener o suspender el tratamiento de Ortodoncia, sino también obedece a la disparidad de criterios sobre la definición de LMB y los protocolos de actuación tras su detección inicial. En cualquier caso, se ha estimado que más de un tercio de los pacientes (37%) desarrolla como mínimo una LMB, mientras que un 24% de los dientes con ortodoncia fija desarrolla una lesión¹⁰. Además, el porcentaje de lesiones detectadas se ve influenciado por el método diagnóstico, aumentando hasta valores del 97% si se utilizan técnicas como la fluorescencia cuantitativa inducida por luz (QLF)^{1,2,11}.

La afectación por sexos es dispar, mientras unos autores aportan cifras similares³ otros reflejan una mayor incidencia en los hombres por la diferencia en los hábitos de higiene. Un ejemplo sería el trabajo de Boersma et al., (2005)¹¹ en el que reportan una prevalencia del 40% en varones y del 22% en mujeres, casi la mitad.

En cuanto a los dientes más afectados, aunque varían según el estudio consultado, en líneas generales el

incisivo lateral superior y el incisivo central superior son los dientes más afectados, tendiendo a decrecer hacia distal^{3,5}. Esta secuencia se altera en el estudio de Chapman et al., (2019)¹², pues el orden decreciente en prevalencia sería incisivo lateral, caninos, premolares e incisivos centrales, mientras en otro estudio reciente encuentran más lesiones en el canino, seguido del incisivo lateral, central, primer premolar, segundo premolar y el primer molar⁴. Cabe también destacar la alta incidencia de lesiones en la superficie vestibular de primeros molares inferiores, siempre menor que en los incisivos^{3,7}.

Una característica fundamental de estas lesiones es que existe una coincidencia entre su localización topográfica vestibular, las áreas de mayor retención de placa y la menor autoclusión salival y la ejercida por los labios, lengua y mejillas. Esto es: tercio gingival, apical al bracket, y tercio mesial y distal de la cara vestibular de la corona, siendo más evidentes debajo del arco y de las cadenas o ligaduras elásticas^{8,13}.

Su inicio puede ser muy precoz, detectándose en algunos casos a las cinco semanas del inicio del tratamiento, alcanza un pico a los seis meses y continúa ascendiendo hasta los 12 meses¹⁴, aunque hay autores que no observan diferencias entre los 6 y 12 meses³. La precocidad de su aparición, en muchos casos, nos ha de concienciar sobre la gravedad del problema y su evolución^{3,12,14}. En los pacientes con mala higiene desde el inicio del tratamiento pueden aparecer lesiones con cavitación antes de finalizar el primer año del tratamiento, por lo que es imprescindible un estricto protocolo de higiene desde la colocación de los brackets^{5,13}.

La mayor prevalencia de LMBs en pacientes en tratamiento de Ortodoncia con brackets queda patente cuando se ha comparado con la detectada en pacientes control, sin tratamiento de Ortodoncia. Los porcentajes están alrededor del 40% a los 6 y 12 meses después de comenzar el tratamiento, siendo alrededor del 10% para los pacientes sin aparatología ortodóncica^{3,12}. Cabe destacar que si el tratamiento se prolonga más de dos años las cifras aumentan llegando incluso hasta el 97%, aunque en los estudios más recientes se ha reducido la incidencia por la mejora tecnológica de los sistemas de adhesión, los composites y la fabricación de brackets, elastómeros y aditamentos de Ortodoncia^{8,11}.

b. Manifestaciones clínicas

El término de LMB comúnmente se ha utilizado para referirse a las lesiones de origen carioso no cavitadas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que este término solo hace referencia al color de la lesión y no a su grado de actividad, y puede inducir a confusión con otras lesiones que cursan así, pero tienen un origen completamente distinto pues son defectos en la formación del esmalte, tales como la fluorosis o la hipomineralización¹⁵.

Las lesiones de mancha blanca de origen cariioso activas se caracterizan por el aspecto blanquecino, tizoso y mate del esmalte, más evidente cuando se deshidrata la superficie. Además, su superficie es rugosa y porosa. Esta modificación en las características ópticas del esmalte se debe a un cambio en su composición química, pues sufre una pérdida neta de minerales. La progresión de la lesión lleva a la franca cavitación del esmalte, en ocasiones antes del primer año de tratamiento¹⁴.

Centrándonos en los cambios ópticos del esmalte con una LMB, la explicación de su aspecto se debe a que el índice de refracción del esmalte sano ($IR=1.62$) es el mismo que el de la hidroxiapatita, por lo que la luz atravesaría el esmalte sin sufrir una desviación de su trayectoria hasta llegar a la unión amelodentinaria. Sin embargo, cuando el esmalte está hipomineralizado los microporos de la zona subsuperficial se rellenan por fluidos orgánicos y tienen un índice de refracción menor ($IR=1.33$). De esta forma, al llegar la luz hasta la lesión, los haces se desvían en distintas direcciones y, al reflejarse, lo hacen con una hiperluminosidad dando lugar a que nuestro ojo perciba la lesión más blanca. Además, si el esmalte se deshidrata, los microporos se rellenan de aire, cuyo índice de refracción es aún menor ($IR=1$), por lo que la dispersión de la luz es aún mayor y la lesión se percibe de forma más nítida y blanca¹⁶. Además, ya se ha comentado anteriormente que las LMBs de origen cariioso y relacionadas con el tratamiento ortodóncico se caracterizan por su localización topográfica en el diente, siempre en vestibular y en la zona perimetral de los brackets, sobre todo en el tercio cervical¹.

c. Métodos de diagnóstico de las LMBs

Se aconseja tratar de detectar posibles LMBs en nuestros pacientes en las primeras citas, cuando comienzan un tratamiento ortodóncico, haciendo una revisión más completa y exhaustiva cada seis meses. Esta revisión ha de incluir la remoción de los arcos de Ortodoncia, todo tipo de ligaduras o elásticos y el secado y detenida observación de cada diente, idealmente con lupas de aumento. Ante la más mínima sospecha de LMB perimetral a la base de los brackets, se deberían despegar para aclarar la situación¹. La erupción pasiva alterada y/o la gingivitis hiperplásica que acompaña a muchos tratamientos, y se hace más evidente y acusada en pacientes con una higiene oral deficiente, puede ocultar parte de las LMBs del tercio gingival y de las zonas interproximales¹.

Existen métodos cualitativos o visuales, y métodos cuantitativos, para cuantificar las lesiones de mancha blanca. Entre los métodos visuales, uno de los más utilizados clásicamente en la literatura es el índice de LMB de Gorelick⁵. Actualmente, el sistema ICDAS II (*International Caries Detection and Assessment System*) es el que se emplea de forma habitual¹⁷⁻²⁰. Las LMBs se corresponderían con lesiones 1 o 2:

1. Se percibe opacidad y decoloración/dicoloración (blanca o marrón) después de un secado intenso y prolongado del diente.
2. Se percibe opacidad y decoloración/dicoloración con la superficie del esmalte húmeda y persiste y se hace más evidente cuando se seca.

El índice ICDAS tiene una gran fiabilidad, consistencia, sensibilidad, capacidad de repetición y una gran correlación con los estudios microscópicos, de manera que las lesiones tipo 1 se localizan en la mitad superficial del esmalte, y las tipo 2, las evidentes incluso con la superficie húmeda del diente en su mitad profunda¹⁸.

Una aproximación cuantitativa para la evaluación de estas lesiones consistiría en medir el área de la superficie vestibular que ocupan las LMBs a partir de fotografías, lo que además permite analizar su evolución^{21,22}. La dificultad reside en la estandarización de las condiciones lumínicas, la distancia entre la lente y el diente y el ángulo con el que se registran las lesiones²³⁻²⁵.

Otros métodos que se han aplicado en clínica son la fluorescencia inducida por láser utilizando el sistema *DIAGNOdent* (KaVo, Biberach, Alemania) y *QLF*.

DIAGNOdent sería un método semicuantitativo que utiliza, como fuente de iluminación del diente, una luz láser con 655 nm de longitud de onda que interacciona y estimula su fluorescencia, cuya intensidad es medida dando lugar a un valor entre 0 y 99. Aporta, por lo tanto, un valor numérico objetivo que se puede mostrar al paciente y permite la monitorización de las lesiones, es un método preciso y reproducible²⁰ y se ha utilizado con frecuencia para evaluar la efectividad de técnicas de remineralización de las LMBs²⁶.

En el caso de la QLF, el principio de su funcionamiento se basa en que la autofluorescencia del diente disminuye cuando hay un proceso de desmineralización, dando lugar a áreas que se observan más oscuras²⁷. Este método sería cuantitativo y nos permite determinar la pérdida media de fluorescencia en la lesión (%), la pérdida máxima de fluorescencia en la lesión (%) y el área de la lesión (mm^2). Actualmente se considera el método de elección para el registro y monitorización de estas lesiones incipientes de caries asociadas al tratamiento ortodóncico^{22,28,29}.

d. Diagnóstico diferencial

Como anteriormente se ha indicado, el término LMB hace referencia únicamente al aspecto cromático de las lesiones de hipomineralización del esmalte y su origen puede ser cariioso, pero también se pueden deber a una alteración en la formación de este tejido, como ocurre en la fluorosis dental, las hipomineralizaciones por trauma y la hipomineralización incisivo-molar (MIH).

La fluorosis dental es una hipomineralización pre-eruptiva, causada por un exceso de flúor durante el proceso de formación del esmalte que produce un aumento en la

porosidad subsuperficial del mismo. Los casos más leves son los que pueden confundirse con las LMBs de origen carioso relacionados con el tratamiento ortodóncico porque, clínicamente, se observan líneas finas blancas horizontales en la superficie de los dientes junto con opacidades blancas en los bordes incisales. Las líneas blancas se corresponden con las periquematías³⁰.

Las lesiones se presentan de forma simétrica y normalmente afectan a varios grupos de dientes. El tratamiento de elección es el blanqueamiento para casos leves, mientras que en casos moderados el blanqueamiento se puede combinar con la infiltración con resinas de baja viscosidad. En los casos más severos, habrá que recurrir a la microabrasión y a la restauración posterior con resinas compuestas de los defectos³⁰.

La hipomineralización producida por un traumatismo del diente temporal es también una lesión preeruptiva³¹. Su presentación clínica es muy variable, siendo, normalmente, lesiones puntiformes más o menos extensas en el borde incisal. Suelen afectar a un único diente a diferencia de las lesiones anteriormente descritas. Histológicamente, se produce también una hipomineralización adamantina subsuperficial con una capa externa muy mineralizada. Su tratamiento depende del compromiso estético y severidad de la lesión, y será el mismo que el de las lesiones anteriores, con la diferencia de que la infiltración con resinas de baja viscosidad es menos predecible¹⁶.

El síndrome de MIH es un defecto del esmalte de origen preeruptivo y cursa con una lesión cualitativa del esmalte en, al menos, uno de los primeros cuatro molares permanentes, asociada o no a opacidades en los incisivos. El espesor del esmalte es normal, sin embargo, hay una reducción en el contenido mineral (5-20%)³². A diferencia de las lesiones descritas anteriormente, la hipomineralización empieza desde la unión amelodentinaria (casos más leves) hacia el exterior (casos severos). Histológicamente, se observa una hipomineralización entre los espacios interprismáticos, creando grandes espacios donde se observa un acúmulo de matriz proteica entre 3 y 21 veces superior al del esmalte normal³³. En estas lesiones, debido a la profundidad de la hipomineralización, los tratamientos mediante infiltración no funcionan.

2. Manejo de las lesiones de mancha blanca de origen carioso

Actualmente, el manejo de la caries está basado en una filosofía que involucra tanto a los dentistas como a los pacientes en el control de la enfermedad cariosa, así como en la detección de las lesiones y el mantenimiento de la salud³⁴. En este sentido, se ha de establecer un proceso estructurado que pase por determinar los factores de riesgo de la caries, detectar las lesiones cariosas y decidir un plan de actuación personalizado para cada paciente. Por supuesto, en caso de lesiones cavitadas, la intervención operatoria ha de ser mínimamente invasiva³⁴.

a. Determinación del riesgo de caries

Es el primer escalón para poder planificar el tratamiento de la enfermedad de caries, pues todas las recomendaciones serán individualizadas según el riesgo de caries que tenga el paciente.

Para establecer el riesgo de caries de los pacientes que van a comenzar un tratamiento de Ortodoncia, proponemos utilizar el cuestionario *CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment)* para pacientes mayores de seis años modificado y publicado por la Sociedad Española de Epidemiología y Salud Pública Oral (SESPO), <http://sespo.es/material-editado/guia-clinica-para-el-tratamiento-no-invasivo-de-la-caries-dental/>. Hay otros sistemas como es el de la ADA (<https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/caries-risk-assessment-and-management>) o el sistema *CAMBRA (Featherstone y Chaffee, 2018)*, https://www.cdafoundation.org/Portals/0/pdfs/cambra_handbook.pdf).

En el cuestionario propuesto por SESPO se distinguen:

- Factores de riesgo:** el patrón dietético, la frecuencia y el tipo de comida entre horas, la toma de medicamentos, un flujo salival reducido o la presencia de placa. El uso de aparatología fija se considera *per se* un factor de riesgo.
- Factores de protección:** el consumo de agua fluorada, pasta de dientes fluorada o cualquier otra forma de aplicación de flúor.
- Indicadores de enfermedad:** la presencia de lesiones incipientes de caries en esmalte, lesiones ya cavitadas o restauraciones realizadas en los últimos tres años.

Cabe destacar que, en todos los cuestionarios disponibles, se considera un factor de riesgo el estar en tratamiento con Ortodoncia fija por dificultar la realización de una correcta higiene. Además, todos los pacientes que inicien el tratamiento de Ortodoncia ya con una higiene inadecuada tienen más posibilidades de desarrollar LMBs y, más aún, si previamente ya presentan algunas lesiones (incidencia que algunos autores cuantifican entre un 15.5 y un 40%)¹.

Además, hay factores relacionados con el propio tratamiento ortodóncico que van a influir en la aparición de LMBs:

- Tipos de aparatos: fijos, removibles, multibrackets, a dos o cuatro bandas, etc. Los alineadores, aparatos removibles y la ortodoncia lingual arrojan cifras significativamente más bajas en la incidencia de LMBs³⁵.
- Tiempo de tratamiento. A mayor tiempo de tratamiento, mayor incidencia de LMB⁵.

El aparato convencional multibrackets es el que arroja los peores datos, frente a los removibles y/o alineadores poliméricos. A la evidente retención de restos de comida de estos dispositivos, se une los cambios producidos en la flora oral y el flujo salival, casi siempre en sentido negativo (si bien algunos autores refieren un aumento de flujo salival, como un teórico mecanismo de protección). La placa de los

RIESGO ALTO

Ingesta elevada (cantidad y frecuencia) **de azúcares libres.**

Mala higiene oral con acúmulos de placa.

Hiposalivación.

Restauraciones recientes de lesiones cariosas, lesiones actuales de caries activas o alteraciones de la formación del esmalte.

Presencia de LMBs previas o aparecen durante el tratamiento.

Tratamiento multibrackets (brackets vestibulares).

Tratamiento largo (más de 2 años).

Hiperplasia gingival/erupción pasiva alterada.

TABLA 1. Factores que se han de considerar para establecer como alto el riesgo de caries de un paciente con tratamiento en Ortodoncia.

pacientes en tratamiento con técnicas multibrackets se vuelve más acidófila, más cariogénica, aumentando la tasa de *Streptococcus mutans* y *Lactobacilos*³. Solo después de tres meses de iniciado el tratamiento de Ortodoncia con aparatos fijos se incrementa la concentración subgingival de *Agregatibacter actinomycetemcomitans* y *Tannerella forsythia*³⁶. Es cierto que el potencial de adhesión microbiano a resinas, brackets, arcos y elastómeros es muy superior al del esmalte, pero no está tan claro, sin embargo, que el diseño de los brackets, convencionales con ligadura o de autocierre (con tapas o clips), sea un factor significativo a la hora de desarrollar LMBs durante la terapia de Ortodoncia^{14,37}. Por tanto, será fundamental detectar los pacientes con riesgo de caries alto para el desarrollo de LMB, considerando las variables anteriormente expuestas y que, de forma sintética, quedan resumidas en la *tabla 1*.

Una vez establecido el riesgo de caries del paciente, y considerando las características de las lesiones detectadas, se podrá implementar un plan de tratamiento que incluirá medidas preventivas o no invasivas. Dichas medidas consistirán, fundamentalmente, en modificar la dieta del paciente en caso de que sea necesario, la remoción del *biofilm* y la remineralización. Además, de acuerdo con el riesgo de caries del paciente, se establecerá el intervalo de visitas³⁴.

a. Modificación de la dieta del paciente y remoción-modificación del *biofilm*

En el manejo de la caries, como enfermedad *biofilm*-azúcar dependiente, el control de la ingesta de azúcares

es primordial para reducir la aparición y evolución de lesiones cariosas. Siempre ha de haber un refuerzo en motivación hacia el paciente que permita modificar el *biofilm* y los hábitos alimentarios nocivos. Se ha descrito que la ingesta de azúcares libres ha de ser menor al 5% de la ingesta calórica total para minimizar los riesgos de caries a lo largo de la vida³⁸.

La remoción del *biofilm* se basará en un control mecánico del mismo junto con el uso de productos fluorados en casa (pastas dentales, colutorios, etc.) y/o en clínica dental (geles, barnices o soluciones). Además, se puede complementar de forma específica en pacientes en tratamiento ortodóncico con la indicación de algunos agentes antimicrobianos y modificadores del *biofilm*, como son la clorhexidina, la arginina, el xilitol, prebióticos y probióticos orales^{39,40}.

b. Remineralización

La remineralización se define como el proceso por el cual los iones de calcio y fosfato se suministran desde una fuente externa al diente para promover la deposición de iones en los espacios entre los cristales en el esmalte desmineralizado, y con el objetivo de producir una ganancia neta de minerales⁴¹. Es un proceso natural de reparación de las lesiones producidas por desequilibrio entre la pérdida de minerales y su posterior recuperación. El proceso tiene un papel terapéutico en el control de la mancha blanca de origen cariioso.

El proceso de remineralización natural por la acción de la saliva es un proceso lento⁴² y por el que, principalmente, se

TECNOLOGÍA	NOMBRE COMERCIAL
Sistemas fluorados	
1. Pastas dentales 1.000-2.500 ppm F.	
2. Pastas dentales 5.000 ppm F.	Colgate® Duraphat 5000® (Colgate Palmolive)
3. Colutorios 0,2%, 0,05% ppm F.	
4. Geles 12.500 ppm F.	Elmex Gel dental (Colgate Palmolive)
5. Barnices 5% ppm F.	Colgate® Duraphat® (Colgate Palmolive), Enamelast (Ultradent) Profluorid Varnish (Voco)
Sistemas biomiméticos	
1. Nanohidroxiapatita	Pasta tópica-barniz: Prevdent, Desensibilize Nano P (FGM), ApaCare (FGM), Orthocare . Pasta dental: Apagard Toothpaste (Sangi Co), Desensin Repair (Dentaid), Vitis anticaries (Dentaid), Sensitive (Splat), Biocalcium (Splat), Maxium (Splat) y Megasonex.
2. Péptidos	Curodont Repair /Curodont Protect (Credentis)
3. Polidopamina	
4. Amelogeninas	
5. Agentes remineralizantes acelerados eléctricamente	
Potenciadores del flúor	
A. Sistemas de calcio-fosfato	
1. Sistemas de calcio-fosfato estabilizado	
Fosfopéptido de caseína - fosfato de calcio amorfo (ACP-CCP)	GC Tooth Mouse (CPP-ACP) (GC), MI Paste Plus (CPP-ACP+ 900 ppm F) (GC), MI Varnish (CPP-ACP) (GC), Recaldent gum
2. Fosfato de calcio cristalino	
Fosfato β-tricálcico funcionalizado	Clinpro Tooth crème (fluoruro de sodio al 0,21% + TCP) (3M Oral Care), Clinpro XT Varnish (glicerofosfato de calcio) (3M Oral Care), Clinpro White Varnish (fluoruro de sodio 1-5% y <5% de TCP) (3M Oral Care).
Fosfosilicato de sodio y calcio	Sensodyne Repair & Protect (NovaMin) (GSK), Regenerate (Unilever)
3. Fosfato de calcio amorfo no estabilizado	Enamelon toothpaste (Premier Dental)
B. Sistemas polifosfatos	
• Trimetafosfato de sodio. • Glicerofosfato de calcio. • Hexametafosfato de sodio.	Oral B Pro Expert (Oral B)
C. Productos Naturales	
• Galla chinensis. • Hesperidina. • Goma arábiga.	

TABLA 2. Agentes comerciales remineralizantes y tecnologías empleadas (modificada de Philip, 2019).

produce un depósito de minerales en la capa más externa de la lesión (30 μm)⁴³, impidiendo una remineralización de la zona más subsuperficial⁴¹. Esto hace que, en el caso de las lesiones producidas durante el tratamiento de Ortodoncia, las manchas puedan permanecer visibles incluso dos años después de retirar los brackets^{44,45}.

c. Agentes remineralizantes

Disponemos de una serie de agentes remineralizantes para el tratamiento de la lesión de mancha blanca cariosa. La aplicación del flúor sigue siendo la piedra angular de la remineralización y es un agente que ha sido utilizado desde hace más de 100 años. Sin embargo, tal y como se ha apuntado anteriormente, la remineralización salival mediada por fluoruro parece que se restringe a las 30 μm externas del diente, por lo que recientemente se han propuesto otras estrategias basadas en la adición de fuentes extrínsecas de calcio y fosfato que podrían aumentar el potencial de remineralización natural de la saliva, incrementando el gradiente de difusión de estos iones y favoreciendo una remineralización subsuperficial más rápida y profunda. Ejemplos de estas estrategias son la combinación de flúor con otros agentes remineralizantes

como el fosfato tricálcico (TCP), el fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (ACP-CCP) o la nanohidroxiapatita^{46,47}.

Sistemas fluorados

El efecto protector del flúor sobre el esmalte evitando su desmineralización durante la bajada del pH salival y favoreciendo los procesos de remineralización ha sido ampliamente descrito en la literatura^{48,49}, y se considera la mejor estrategia para controlar la caries tanto a nivel individual como comunitario⁴⁸.

Los fluoruros son eficientes en el enlentecimiento de la progresión de la lesión de caries y su efecto preventivo se obtiene por su presencia continua en una concentración mínima en los fluidos orales a lo largo del día⁴⁸. Además, solo puede ejercer este efecto si se encuentra disponible de forma libre, iónica y soluble en un medio acuoso como el fluido de *biofilm* o la saliva⁴⁸.

Mecanismo de acción del flúor

Los fluoruros presentes en los fluidos orales limitan la desmineralización del esmalte siempre y cuando el pH no sea inferior al 4,5 (pH crítico) al precipitar con los cristales de hidroxiapatita del esmalte parcialmente

disueltos para dar lugar a fluorapatita, produciéndose más una reprecipitación que una remineralización⁵⁰. Este mecanismo es limitado y se ha descrito que el intercambio de iones F⁻ que se produce en la fluorapatita es menor del 5% con iones OH⁻¹⁴.

La fuente de liberación de flúor más importante en los procesos de desmineralización proviene de los precipitados de fluoruro cálcico (CaF₂), que se producen en la superficie dental y que actúan como reservorio de flúor, liberándolo ante las bajadas de pH producidas durante el ataque ácido. Cuando el pH se ha recuperado (neutro), el flúor permanece estable durante algún tiempo en la superficie. Esta formación de CaF₂ se produce tras la aplicación de productos con al menos 300 ppm F en soluciones de pH neutro⁵¹.

La promoción de la remineralización por parte del empleo de fluoruros de forma natural se produce cuando la saliva, ante un valor de pH de 5,5 o superior y sin ataque ácido, se encuentra saturada de iones de flúor con respecto a la hidroxiapatita y fluorapatita del esmalte, disponibles tras un cepillado dental. Sin embargo, la presencia en saliva de iones Ca²⁺, PO₄³⁻ e OH⁻, junto con flúor libre soluble, es importante para que se produzca el proceso de incorporación de minerales al interior del esmalte. La mayor concentración de flúor se observa en la parte más superficial de la lesión de mancha blanca, llegando a concentraciones de 1.100 ppm F. Sin embargo, en el cuerpo de la lesión, las concentraciones caen hasta valores de 100 ppm F, por lo que únicamente se produciría una remineralización parcial de la lesión^{50,52}.

Por último, la acción antimicrobiana del flúor se ha asociado (*in vitro*) con una inhibición del metabolismo de *Streptococci* y *Lactobacilli*⁵³. A niveles de pH bajos, el flúor es transportado como HF al interior de la célula disociándose en H⁺ y F⁻. Además, el flúor produce una inhibición de la enolasa y de la adenosín trifosfatasa, produciendo una acidificación del citoplasma e inhibiendo, a su vez, el mecanismo de transporte de la glucosa dentro de la célula. También se ha observado una interferencia en los mecanismos de adhesión bacteriana a la superficie del diente con el empleo de fluoruros⁵⁴, especialmente con compuestos que contienen estaño y aminas.

Sin embargo, parece ser que este efecto antimicrobiano del flúor en la prevención de la caries dental es menor comparado con la capacidad remineralizadora o inhibidora de la desmineralización.

La clasificación de los métodos de flúor empleados se debe hacer siguiendo su forma de administración: métodos comunitarios (fluorización de agua de consumo), individuales (cepillado dental y colutorios), profesionales (barnices y geles) o una combinación de ambos⁴⁸.

1. Pastas dentales fluoradas

El cepillado dental con pasta fluorada se considera el

método más eficaz para el control de la caries dental tanto en países desarrollados⁵⁵ como en vías de desarrollo^{56,57}. La acción directa sobre la placa tras el cepillado sería la principal causa del efecto anticaries de las pastas dentales fluoradas⁵⁸, sumado a la formación de depósitos de fluoruro cálcico (CaF₂) que actuarían como reservorio, liberando flúor al medio o a la placa recién formada^{59,60}. Estas dos líneas de actuación del flúor hacen necesaria la incorporación de pastas dentales fluoradas tanto en pacientes infantiles como adultos.

La recomendación actual es que el dentífrico contenga un mínimo de 1.000 ppm F (*Walsh et al., 2010*) en niños desde el primer año de vida⁶¹, y 1.500 ppm F en niños mayores de seis años, adolescentes y adultos. El aumento de riesgo de fluorosis dental con pastas fluoradas en pacientes de edades pequeñas es muy bajo⁶¹. En pacientes con alto riesgo de LMBs, el uso de un dentífrico con una alta concentración de flúor (2.450 a 5.000 ppm F), dos veces al día, es más eficaz en la prevención de nuevas lesiones de caries que las formulaciones convencionales⁶². De hecho, el uso de pastas de alta concentración (5.000 ppm F) ha demostrado ser eficaz en la prevención y tratamiento de lesiones de caries radicular⁶³⁻⁶⁵ y ya se baraja como una medida de salud pública en pacientes de edad avanzada⁶⁶. Sería importante destacar que existe evidencia en cuanto a que el empleo de pasta dental fluorada de forma regular (tres veces/día) es capaz de alcanzar niveles de inhibición de desmineralización de esmalte superables a los alcanzados con flúor de aplicación profesional⁶⁷.

2. Colutorios

En relación con el uso de enjuagues, un metaanálisis de 34 ensayos obtuvo una reducción media con el uso de enjuagues fluorados de un 26% del CAOS, pero no obtenía una asociación clara con la concentración del enjuague, la exposición previa a fluoruros y la frecuencia de uso o el nivel de riesgo de caries de los pacientes debido a la gran heterogeneidad de los ensayos⁵⁵.

3. Geles

El uso de productos a nivel profesional comprendería básicamente geles y barnices. El gel es probablemente la vehiculización más empleada en España para su aplicación en cubeta. Su formulación habitual contiene fluorofosfato acidulado (APF) con flúor al 1,23% (12.300 ppm F) a un pH de 4,5. El pH bajo favorece una captación más rápida de flúor por el esmalte. Existe también el de flúor no acidulado, que es un gel neutro al 0,9% (9.000 ppm F). Actualmente, no existe evidencia científica de la superioridad del acidulado frente al neutro.

El mecanismo de acción se basaría en la formación de depósitos de fluoruro cálcico lo que inhibiría la desmineralización y facilitaría la remineralización de lesiones existentes⁶⁸.

Aunque no es la práctica habitual, en pacientes de alto riesgo, el uso de gel de aplicación profesional quedaría condicionado a la no disponibilidad de productos más eficaces como el barniz de flúor. Se recomienda el uso de geles semestrales en pacientes de alto riesgo, o trimestrales si se busca una mayor prevención, a partir de los 6 años.

4. Barnices

La evidencia disponible para los barnices de flúor muestra una reducción media del 37% en dentición temporal y de un 43% en dentición permanente con una aplicación dos o tres veces al año en grupos de riesgo⁶⁹. Se debe aplicar tanto en superficies oclusales como interproximales. La evidencia científica sobre los barnices de fluoruro muestra cómo son una importante terapia preventiva de caries en grupos de riesgo⁷⁰. Se recomiendan como adyuvantes al tratamiento de lesiones de manchas blancas activas tanto en dentición decidua como en permanente⁷¹.

Sistemas biomiméticos

Estos sistemas pretenden conseguir una regeneración biomimética a través de la formación de cristales de hidroxiapatita en aquellas zonas en las que se han perdido como consecuencia del proceso carioso, por tanto, se generarían tejidos biológicos similares⁷². Estos sistemas guiados biomiméticamente pueden ser el futuro de una remineralización no fluorada, pero todavía faltan estudios clínicos que evidencien y justifiquen su empleo.

1. Nanohidroxiapatita

Las nanopartículas de hidroxiapatita tendrían la capacidad de depositarse en la superficie adamantina y de remineralizar las áreas subsuperficiales de la lesión de esmalte^{73,74}. En este sentido, se están incorporando productos que contienen fluoruro sódico a altas concentraciones (9.000 ppm F) junto a nanohidroxiapatita, reduciendo así la posible aparición de lesiones blancas alrededor del bracket⁷⁵. Sin embargo, son necesarios más estudios clínicos que determinen la eficacia de la nanohidroxiapatita como agente remineralizador.

Su capacidad para formar estos depósitos, que también sellan los túbulos dentinarios, es el motivo por el que la nanohidroxiapatita ha sido introducida junto al flúor y el xilitol, en pastas dentales indicadas para el tratamiento de hipersensibilidad dentinaria.

2. Péptidos autoensamblantes, polidopamina, amelogenina y agentes remineralizantes acelerados eléctricamente

Los péptidos autoensamblantes son péptidos monoméricos de bajo peso molecular que serían capaces de penetrar en las lesiones adamantinas y crear un almacén sobre el que se depositaría la hidroxiapatita^{47,76}. La polidopamina es un polímero sintético con capacidad

adhesiva que enriquece la interfase con iones de calcio, facilitando la formación de cristales de hidroxiapatita⁷⁷. La amelogenina, una proteína fundamental en la formación del esmalte, tendría la capacidad de estabilizar los grupos de fosfato de calcio y promover el crecimiento jerárquico de cristales de esmalte^{78,79}. Y, recientemente se han incorporado sistemas de remineralización acelerada eléctricamente que empleando la iontoforesis aceleran el fluido de iones remineralizantes hacia la parte más profunda de la subsuperficie de la lesión de caries⁸⁰.

Potenciadores del flúor

Dentro de este capítulo se describirán únicamente agentes basados en sistemas de calcio-fosfato, con productos comercializados y evaluados clínicamente.

1. Sistemas de calcio-fosfato

A su vez, dentro de ellos, se distinguen tres sistemas: sistemas de fosfato cálcico amorfo estabilizado, sistemas de fosfato cálcico cristalino y sistemas de fosfato cálcico amorfo no estabilizado⁴¹.

Sistemas de fosfato cálcico amorfo estabilizado

El complejo fosfopéptido de la caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) basa su acción en la capacidad del fosfopéptido de la caseína de la leche en estabilizar iones de calcio y fosfato (y flúor) a altas concentraciones creando formas amorfas y solubles de fosfato cálcico (ACP) o fosfato de fluoruro cálcico (CPP-ACPF)⁸¹. Este complejo comercialmente recibe el nombre de *Recaldent*TM.

Su mecanismo de acción se basa en los siguientes principios^{81,82}: supersatura la saliva de iones de calcio y fosfato para modular su biodisponibilidad, puede tamponar el *biofilm* y la saliva evitando caídas del pH; induce la remineralización de la hidroxiapatita, además de prevenir y evitar su desmineralización, actúa sobre los microorganismos del *biofilm* y mantiene una concentración elevada de iones en la subsuperficie de las lesiones de caries adamantinas que permiten su remineralización.

Este complejo (CPP-ACP/ CPP-ACPF) se ha incorporado en chicles, pastas de dientes, pastillas, enjuagues bucales o aerosoles⁸¹. Se ha demostrado su eficacia clínica tanto en la reducción en la aparición de nuevas lesiones blancas, durante el tratamiento de Ortodoncia, como en su remineralización postratamiento⁸³. También se le atribuye la capacidad de reducir lesiones de caries iniciales en superficies oclusales, con una efectividad mayor al empleo de fluoruros a bajas concentraciones⁸⁴. Sin embargo, se requieren más estudios clínicos aleatorizados debido a la dispersión encontrada en la metodología⁸³.

1. Sistemas de fosfato cálcico cristalino Fosfato tricálcico funcionalizado (TCP)

El TCP es un fosfato de calcio cristalino cuya fórmula química es $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Existe en dos formas, alfa y beta. El tipo beta es una forma transicional en la conversión de hidroxiapatita con defectos lactato que permiten la modificación del cristal. Este agente es capaz de remineralizar las lesiones de caries pues es un excelente vehículo de liberación lenta de calcio y fosfato en el esmalte⁸⁵. Además, el β -TCP ha sido funcionalizado con flúor para potenciar su acción remineralizadora (f-TCP)⁴¹.

La incorporación de la funcionalización de la molécula fue introducida para evitar que el calcio interaccione de forma prematura con el flúor iónico; constituyendo una forma de liberación de flúor a baja dosis cuando se incorpora a pastas dentales y colutorios⁸⁶. Ante una situación de pH normal, las fases cristalinas no se disuelven y producen fases sólidas en la superficie del diente. Sin embargo, ante una bajada de pH, estas se disuelven para liberar iones capaces de difundir al interior del diente⁸⁷.

Existen estudios in vitro donde se evalúa la capacidad remineralizadora de lesiones de mancha blanca del f-TCP junto a flúor en pastas dentales⁸⁶, sin embargo, serían necesarios ensayos clínicos aleatorizados para poder extrapolar resultados⁷⁶.

Fosfosilicato

El vidrio de fosfosilicato bioactivo (*Novamin*) es un mineral sintético. El mecanismo de acción se basa en que libera de forma sostenida calcio y fosfato mientras neutraliza el pH por lo que aumenta y favorece las condiciones de remineralización. Además, se le han atribuido propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias⁸⁸. La formación de complejos de calcio-fosfato al aumentar el pH permite la formación de una capa mineral sobre la superficie dental que se va organizando en forma de cristales de hidroxiapatita de calcio carbonatada⁸⁹. Sin embargo, se requieren estudios clínicos que demuestren su actividad remineralizadora.

2. Sistemas polifosfatos

El trimetafosfato de sodio (TMP) es un polifosfato cíclico que interviene en el proceso dinámico de desmineralización-remineralización, reduciendo la incidencia de caries^{90,91}. Su mecanismo de acción se basa en que reduce la solubilidad de la hidroxiapatita y el intercambio iónico, y cambia la afinidad entre la superficie del esmalte y las proteínas salivares⁹².

Estudios recientes han demostrado que su adición a una pasta dental convencional potencia su acción pues no solo reduce la desmineralización sino que también altera la composición del *biofilm*^{93,94}, aunque se requieren estudios clínicos que confirmen su capacidad remineralizadora.

3. Productos naturales

Existen distintos productos naturales derivados de

plantas que parecen ser efectivos en los procesos de desmineralización-remineralización actuando de distinta forma, en unos casos permiten la saturación y precipitación de minerales, otros actúan como antimicrobianos o estabilizan el colágeno para que actúe como matriz sobre la que se depositan los minerales. Ejemplos de ellos son las proantocianidinas, *Galla chinensis* o la hesperidina⁴⁷. Sin embargo, todos ellos han sido evaluados únicamente in vitro sin que haya aún evidencia sobre su eficacia clínica⁷⁶.

4. Otros tratamientos

En aquellos casos en que la remineralización no consigue corregir completamente la alteración óptica de las lesiones de mancha blanca, se han planteado otras alternativas terapéuticas como son el blanqueamiento dental, la infiltración con resinas de baja viscosidad y la microabrasión⁹⁵. Si las lesiones ya presentan cavitación será necesaria, por supuesto, su restauración con resinas compuestas.

El blanqueamiento dental es el tratamiento de elección, ya que es el más conservador y en muchas ocasiones suficiente. El objetivo es disminuir la diferencia entre el color de la mancha blanca y el resto del diente, aclarando este último y así camuflar la mancha.

En aquellos casos en los que el blanqueamiento no es suficiente, puesto que las lesiones son más graves o de larga evolución, se puede optar por la infiltración con resinas de baja viscosidad o la microabrasión⁹⁵.

La infiltración con resinas de baja viscosidad es una técnica microinvasiva que requiere la erosión con ácido clorhídrico al 15% de la superficie de la lesión y, posteriormente, se aplica una resina que penetra entre los espacios intercristalinos en el esmalte desmineralizado. Al fotopolimerizar la resina su índice de refracción se asemeja al del esmalte sano y, por tanto, la lesión queda enmascarada⁹⁶. De acuerdo con la literatura, un alto porcentaje de lesiones quedan total o parcialmente enmascaradas cuando se aplica^{96,97}, y el efecto dura incluso 24 meses⁹⁸. Sin embargo, no siempre es efectiva, influyendo la extensión, profundidad y actividad de la lesión^{97,99}.

Por último, la microabrasión consiste en la aplicación de una pasta que contiene ácido clorhídrico con partículas de 20-160 μm de carburo de silicio produciendo una erosión química y una abrasión mecánica del esmalte más superficial¹⁰⁰. Es una técnica más agresiva que la infiltración, pues elimina mayor cantidad de esmalte, pero no por ello más efectiva, al menos 12 meses después del tratamiento¹⁰⁰.

OBJETIVOS

Tal y como se ha expuesto anteriormente, la prevalencia de LMBs durante el tratamiento con ortodoncia fija, y una vez retirados los brackets y otros aditamentos, es alta, sin que existan pautas claras para la prevención y manejo de

estas lesiones. Pese a que los pacientes con ortodoncia fija son un grupo de alto riesgo de caries son habitualmente excluidos de los ensayos clínicos y son relativamente pocos los estudios que tienen como muestra pacientes con aparatología fija ortodóncica¹⁰¹. Y, en estas publicaciones, no existe consenso sobre las tasas de éxito de diferentes agentes utilizados para su prevención y tratamiento. Cabe destacar que la metodología dispar de estos trabajos dificulta las comparaciones, así como extraer resultados concluyentes, pues incorporan tamaños de muestras variables, diseños distintos con o sin incorporación de un placebo, distintas formas de cuantificar las LMBs y su progresión o regresión, evalúan diferentes agentes de remineralización con concentraciones, tiempos de aplicación y formas de vehiculización distintas (gel, barniz, sellador, cemento de ionómero).

Dentro de los métodos disponibles, los agentes que persiguen la remineralización de las LMBs serían la primera opción a nivel clínico, ya que consiguen en un alto porcentaje de casos detener su progresión o, incluso, que desaparezcan, siendo un procedimiento no invasivo. Estos agentes remineralizadores serían de indicación tanto durante el tratamiento ortodóncico para prevenir la aparición de LMBs como para manejarlas si aparecieran y, una vez retirados los brackets, con el mismo objetivo.

Por ello, la presente guía tuvo como objetivo realizar una revisión de la literatura referente a la prevención y manejo de las lesiones de mancha blanca cariosa relacionadas con los tratamientos de Ortodoncia basados en el uso y aplicación de agentes remineralizadores con el objetivo de establecer un protocolo clínico basado en la mejor evidencia científica disponible y que fuera de fácil aplicación por parte de dentistas e higienistas dentales en España. Además, y para justificar la necesidad de un consenso en cuanto a protocolos de actuación, se ha llevado a cabo un cuestionario dirigido tanto a dentistas como higienistas dentales.

Esta guía está destinada a profesionales de la Medicina y la Odontología y, de forma más e específica, a aquellos implicados en el tratamiento de pacientes con Ortodoncia.

MATERIAL Y MÉTODO

a. Cuestionario

Se ha llevado a cabo un estudio transversal mediante un cuestionario realizado a dentistas e higienistas dentales. Se ha enviado vía *e-mail* y *whatsapp* y consta de un total de cuatro bloques de contenidos, adecuándose a las funciones que el dentista e higienista tiene en cada uno de ellos. Dichos bloques son: aspectos sociodemográficos, cuestiones relacionadas con la detección de lesiones de mancha blanca, control y manejo de LMBs y finalmente necesidades formativas.

b. Criterios de selección de los estudios

La selección de estudios se realizó en base a la utilización del acrónimo PICO (Población, Intervención o Exposición, Comparación y Resultados), con el objetivo de responder a las preguntas:

1) *¿Son los agentes remineralizantes eficaces para prevenir y revertir las LMBs durante el tratamiento de Ortodoncia?*

En este proceso se consideró:

P: Pacientes en tratamiento con Ortodoncia fija.

I: Agente remineralizante.

C: Agente distinto a "I", placebo, ningún tratamiento.

O: Incidencia/prevalencia de mancha blanca y regresión de la mancha blanca.

2) *¿Son los agentes remineralizantes efectivos en la regresión de las LMBs posortodóncica?, considerando:*

P: Pacientes con manchas blancas posortodoncia.

I: Agente remineralizante.

C: Agente distinto a "I", placebo, ningún tratamiento.

O: Regresión de la mancha blanca.

Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados y estudios prospectivos observacionales, excluyendo artículos *in vitro*, *ex vivo*, de experimentación con animales, casos clínicos, estudios piloto, cartas al editor, revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones bibliográficas y capítulos de libros.

c. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda detallada en *Pubmed* de artículos escritos en castellano e inglés. La búsqueda finalizó el 19 de junio de 2020.

Se utilizó la siguiente estrategia de búsqueda: "Tooth Demineralization"[Mesh] AND "Orthodontics"[Mesh] AND ("Fluorides"[Mesh] OR "Tooth Remineralization"[Mesh]).

d. Selección de artículos

La selección de los trabajos se realizó en tres etapas. En la primera se consideró únicamente el título del artículo, en la segunda se valoró el resumen y en la tercera etapa se leyó el artículo completo.

El proceso de selección de los estudios se llevó a cabo de manera independiente por dos de los autores de este trabajo. Los desacuerdos se discutieron hasta llegar a un consenso. Cuando no se llegó a un acuerdo, se consultó al resto de autores.

e. Extracción de los datos

Se procedió a la extracción de los siguientes datos en cada uno de los artículos seleccionados: autores, año de publicación, diseño del estudio, país, centro, la existencia de conflicto de intereses y los resultados principales. Además, tanto para el grupo de casos como para el de controles, se registró el tamaño de la muestra, la edad

media, el método de evaluación de la lesión, la intervención y su pauta de aplicación, la higiene habitual, la exposición a fuentes de flúor distintas a la de la intervención y el tiempo de seguimiento.

La extracción de datos de los trabajos se realizó de manera independiente por tres de los autores de este estudio.

f. Evaluación del riesgo de sesgo

El riesgo de sesgo de los artículos se determinó mediante la herramienta *Cochrane RoB 2.0* para la evaluación del riesgo de sesgo de ensayos clínicos aleatorizados. Esta herramienta está estructurada en cinco dominios: 1) Sesgo derivado del proceso de aleatorización, 2) Sesgo debido a las desviaciones de las intervenciones previstas, 3) Sesgo como consecuencia de la pérdida de datos en los resultados de los estudios, 4) Sesgo en la medición del resultado, y 5) Sesgo por informe selectivo de los resultados.

Tras el análisis del riesgo de sesgo para cada uno de los dominios, se consideró a cada uno de los artículos analizados como estudios con resultados de sesgo alto o bajo.

La evaluación del riesgo de sesgo se llevó a cabo de manera independiente por dos autores del trabajo y, en caso de discrepancia, se consultó al resto de autores para llegar a consenso.

RESULTADOS

a. Estudio transversal sobre nivel de conocimientos y actitudes en el control y manejo de lesiones de mancha blanca.

Los resultados más importantes de los cuestionarios llevados a cabo a 711 dentistas y 1.280 higienistas bucales se pueden observar en las *figuras 1 y 2*.

Se ha observado una falta de unificación de criterios en cuanto a diagnóstico y detección de lesiones de mancha blanca, situación similar a la hora de llevar a cabo tratamientos durante y posortodoncia. Y tanto dentistas como higienistas dentales manifiestan una necesidad de formación para el control de lesiones de mancha blanca.

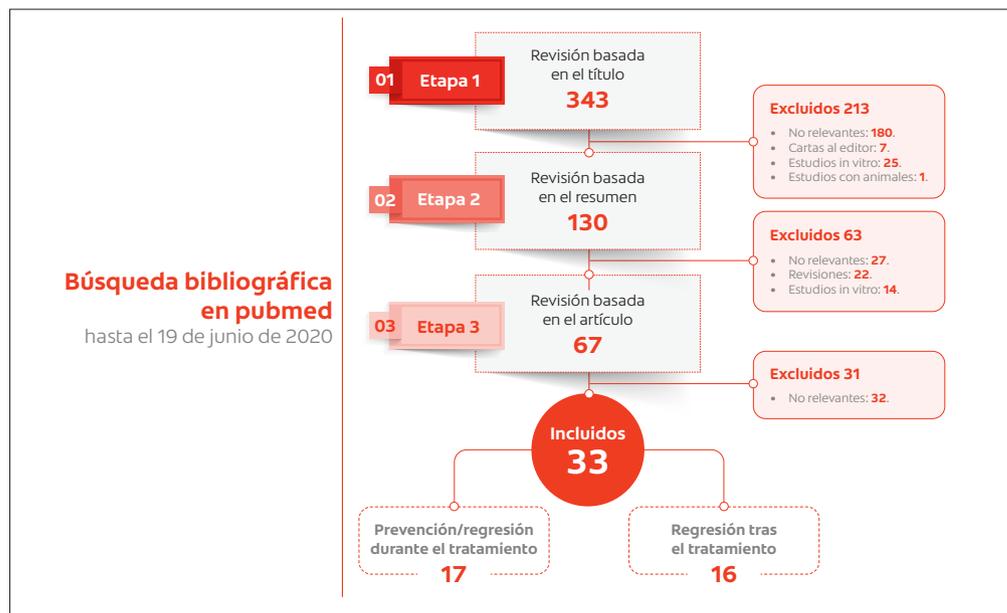


FIGURA 3. Diagrama de flujo para la estrategia de búsqueda bibliográfica.

FIGURA 1. Resultados más representativos de la encuesta realizada a dentistas.



129 ➤➤

FIGURA 2. Resultados más representativos de la encuesta realizada a higienistas dentales..



b. Selección de estudios

La búsqueda resultó en 343 artículos, de los cuales una vez revisados por título obtuvimos 130, seleccionamos 67 tras leer el resumen y quedaron 33 cuando leímos el artículo completo (*figura 3*).

c. Evaluación del riesgo de sesgo

De los 33 estudios seleccionados, 22 presentaron un alto riesgo de sesgo^{22,25–29,73,101–115}, cuatro tenían ciertos inconvenientes en cuanto al riesgo de sesgo^{116–119} y siete trabajos fueron considerados de bajo riesgo de sesgo^{19,20,120–124} (*tablas 3 y 4*).

TABLA 3. Resumen de los principales resultados de estudios seleccionados para la prevención y tratamiento de lesiones de mancha blanca durante la ortodoncia.



TABLA 4. Resumen de los principales resultados de estudios seleccionados para el tratamiento de lesiones de mancha blanca tras la ortodoncia.



d. Nivel de evidencia

La generación de la evidencia, en cuanto a la prevención y manejo de lesiones de mancha blanca en pacientes de Ortodoncia, se llevó a cabo mediante la escala GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*). La escala GRADE establece cuatro niveles de evidencia: alto, moderado, bajo y muy bajo.

e. Características de los estudios

En cuanto al diseño de los estudios, 27 fueron ensayos clínicos aleatorizados^{19,20,22,25,26,28,29,73,102,105,108-124} y 6 estudios prospectivos observacionales^{27,101,103,104,106,107}.

Veintidós estudios se realizaron en centros universitarios^{22,25,26,29,101-104,108,109,112,114-117,119-123}, seis en clínicas privadas^{19,73,106,107,110,111}, tres en centros hospitalarios^{20,105,124} y cuatro no indicaron el lugar de realización del trabajo^{27,28,113,118}.

En lo referente al país en el que se llevaron a cabo, nueve se realizaron en Estados Unidos^{73,103,106,107,109,114,120-122}, cuatro en Alemania^{25,101,102,118}, cinco en Suecia^{110,111,117,123,124}, tres en Holanda^{22,108,115}, dos en China^{26,29}, una en Hungría¹⁰⁴ y una en Italia¹¹², Reino Unido¹⁰⁵, Turquía¹¹⁶, Arabia Saudí²⁰, Australia¹⁹ e Irán¹¹⁹, mientras que tres de los trabajos no mencionaban el lugar de su realización^{27,28,113}.

El mínimo tamaño de muestra total fue de siete individuos²⁷ y el máximo de 482¹²³. Las edades de los sujetos estudiados comprendían desde los 11¹⁰⁷ hasta los 30 años¹⁰⁶.

De los 33 estudios seleccionados, 17 estaban relacionados con la prevención de la mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia^{101,103,114,118,120-124,104,106-112} y 16 con su regresión postratamiento^{19,20,22,25-29,73,102,105,113,115-117,119}.

RECOMENDACIONES CLÍNICAS

a. Intervención. Prevención y manejo de las lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia

Una vez revisados todos los estudios, cabe destacar la gran heterogeneidad en cuanto a la metodología empleada, por lo que las conclusiones expuestas en estos trabajos han de tomarse con cautela y, de alguna forma, limitan las recomendaciones de esta guía clínica.

Algunos aspectos que deben considerarse en futuras investigaciones sobre las LMBs durante el tratamiento ortodóncico son la realización de ensayos clínicos aleatorizados con un tamaño de muestra representativo, con tiempos de evaluación más extensos y en los que la evaluación de la desmineralización del esmalte se realice de forma cualitativa y cuantitativa. En este tipo de trabajos es importante la toma de registros fotográficos con una técnica estandarizada, ya que las fotografías constituyen un registro permanente para la evaluación de la incidencia y el grado de severidad de las lesiones. También sería recomendable que el diagnóstico de la lesión fuera llevado a cabo por más de un investigador, con el fin de reducir

el riesgo de sesgo que puede darse como consecuencia del componente de subjetividad inherente al diagnóstico clínico de la LMB.

Las recomendaciones se realizarán según el riesgo de caries determinado para cada paciente y pretenden dar respuesta a las preguntas que, a continuación, se formulan, siempre considerando las limitaciones expuestas previamente.

¿Es eficaz el empleo de pastas fluoradas para la prevención y la remineralización de las lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- Pacientes de bajo riesgo: se recomiendan pastas fluoradas de 1.500 ppm F.
- Pacientes de alto riesgo: se recomiendan pastas fluoradas de 5.000 ppm F.

Bibliografía: ^{103,109,114,123}

Nivel de calidad de la evidencia: Moderado.

Antecedentes. En el estudio de Alexander y Ripa, (2000)¹¹⁴ sobre 76 pacientes en tratamiento ortodóncico se observó clínicamente, mediante una escala visual de desmineralización del esmalte, que el empleo de gel de fluoruro sódico (1,1%, 5.000 ppm F) para el cepillado diario por la noche, así como el uso de pasta dental de fluoruro sódico (5.000 ppm F) dos veces al día permitía un factor de protección frente a la caries superior frente al empleo de pastas fluoradas de 1.450 ppm F junto a colutorios de NaF al 0,05%.

Sonesson et al., (2014)¹²³, evaluaron 482 pacientes adolescentes con tratamiento de ortodoncia fija durante 20 meses y que presentaban LMBs clasificadas con el índice de Gorelick et al., (1982)⁵ a partir de fotografías digitales. Al comparar el uso, dos veces al día, de una pasta dental de 5.000 ppm NaF frente a un grupo control (1.450 ppm NaF), determinaron una reducción significativa en la prevalencia e incidencia de lesiones en los pacientes que utilizaron la pasta de alta concentración con un factor de prevención del 32%. El estudio de Boyd et al., (1992)¹⁰³ realizado sobre 95 adolescentes portadores de Ortodoncia, comparó la efectividad de un grupo control, cepillado diario (dos veces al día) con pasta dental con 1.100 ppm F, con un segundo grupo donde se incorporaba a la pasta dental de 1.100 ppm F un colutorio diario nocturno de 0,05% NaF, y un tercer grupo con cepillado dental diario de 1.100 ppm F junto a una aplicación, dos veces al día, de gel 0,4% SnF. Tras la evaluación clínica (índice de descalcificación de esmalte) se observó que tanto el empleo de gel como el colutorio junto a la pasta fluorada, proporcionaban una mayor protección frente a la aparición de caries dental que el empleo único de pasta dental fluorada. El factor de prevención fue del 30%.

El estudio de Kau et al., (2019)¹⁰⁹, fue realizado sobre 100 pacientes en tres grupos de estudio, pasta fluorada de 5.000 ppm (1% NaF + TCP), crema fluorada (0,21% NaF + TCP) y crema fluorada (0,21% NaF + CPP-ACP) y evaluaron las LMBs mediante el Índice de Descalcificación de Esmalte, con una frecuencia de cepillado de dos veces al día y durante cuatro meses de estudio. Los resultados mostraron que las tres pastas dentales reducían la incidencia de LMBs, sin embargo, la pasta fluorada de 5.000 ppm (1% NaF + TCP), presentaba una mayor efectividad preventiva sobre el resto de productos.

Conclusión: El empleo de pastas dentales de 5.000 ppm F es recomendable para prevenir las lesiones de mancha blanca en pacientes de alto riesgo durante el tratamiento de Ortodoncia.

¿Es eficaz el empleo de colutorios fluorados para la prevención y la remineralización de las lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- Se puede considerar el enjuague diario con un colutorio de flúor 0.05% (225 ppm).

Bibliografía: ^{103,106-108,111}

Nivel de calidad de la evidencia: Bajo.

Antecedentes. En los estudios prospectivos de Geiger et al., (1988 y 1992)^{106,107}, se observó una reducción significativa en la aparición de LMBs con el empleo de colutorio fluorado (0,05%) administrado diariamente junto a pasta dental fluorada (1.100 ppm NaF) frente a un control con pasta dental fluorada (1.100 ppm NaF).

El estudio de Boyd et al., (1992)¹⁰³, descrito anteriormente, observaron mejores resultados en prevención de LMBs, en el grupo de estudio donde se empleaba pasta dental fluorada (dos veces al día) de 1.100 ppm junto a colutorio diario de NaF al 0,05%, que en el grupo control utilizando solamente pasta dental fluorada 1.100 ppm.

El estudio publicado por Øgaard et al., (2006)¹¹¹ se llevó a cabo sobre un total de 115 pacientes de Ortodoncia. El primer grupo de estudio empleaba pasta dental fluorada (1.400 ppm de F) dos veces al día junto a colutorio diario (AmF/SnF₂, 225 ppm de F, pH 4,0). Un segundo grupo de estudio empleó pasta dental fluorada diaria (1.400 ppm de F) y colutorio de NaF (225 ppm de F, pH 6,5). Se evaluaron los índices de placa, de sangrado y el índice de desmineralización de lesiones de esmalte (EDI). Los resultados mostraron un mayor efecto preventivo con el empleo del colutorio de AmF/SnF₂ que con el de NaF, pues el número de LMBs, el índice de placa y el de sangrado gingival fueron similares antes de cementar los brackets y al retirarlos, empeorando para el de NaF.

En el ensayo clínico aleatorizado de Van der Kaaij et al., (2015)¹⁰⁸, integrado por 81 pacientes que estuvieron en

tratamiento de Ortodoncia durante 24 meses, se observó que la prescripción diaria de colutorio de flúor 0,05% (150 ppm de NaF y 100 ppm de fluoruro de aminos) empleado en casa, permitía una reducción no significativa en la incidencia de mancha blanca (31% de casos con al menos una mancha blanca) comparada con un grupo control (47%) en el que se enjuagaban con un colutorio placebo sin flúor. Todos los pacientes empleaban pastas dentales fluoradas. Los resultados se observaron mediante índices visuales clínicos (CAOS e ICDAS) y con QLF.

Conclusión: El uso de un colutorio fluorado diario al 0,05% de NaF podría ser beneficioso para prevenir las LMBs durante el tratamiento de Ortodoncia.

¿Es eficaz el empleo de barnices de flúor para la prevención y la remineralización de las lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- Se recomienda el empleo de barnices de fluoruro sódico al 5% (22.600 ppm F) con una periodicidad trimestral.

Bibliografía: ^{103,110,112,124}

Nivel de calidad de la evidencia: Alto.

Antecedentes. En el estudio de Øgaard et al., (2001)¹¹⁰ se llevó a cabo sobre 320 pacientes. Al primer grupo de estudio se le administró un barniz de clorhexidina (clorhexidina 1% + timol 1%), aplicado una vez a la semana durante tres semanas antes del cementado de brackets y seis semanas tras el cementado, además de la aplicación de barniz de flúor (5% difluorosilano) el día de cementado. Ambos barnices se fueron aplicando de forma alternativa sin coincidir en la misma visita cada 12 semanas. Al grupo control positivo se le aplicó barniz de flúor (5% difluorosilano) con barniz placebo de clorhexidina. Todos los pacientes empleaban pasta dental fluorada (0,15%). Además, se añadió un grupo de 100 pacientes como control negativo sin tratamiento, salvo pasta dental fluorada. Se llevaron a cabo mediciones de índices de placa, índice de sangrado, índice de Gorelick (1982) y recuento de bacterias en saliva y placa. No se observaron diferencias significativas entre los grupos que empleaban barnices, pero sí respecto al grupo control negativo, con una reducción de un 30% en la aparición de LMBs tras la eliminación de los brackets.

En el ensayo de Stecksén-Blicks et al., (2007)¹²⁴, sobre un total de 273 pacientes portadores de Ortodoncia, se comparó la aplicación de barniz de flúor (0,1%) aplicado cada seis semanas frente a un placebo (control). Todos los pacientes empleaban pastas fluoradas (1.000-5.000 ppm) dos veces al día. Los resultados mostraron una reducción significativa en incidencia de LMBs en el grupo de estudio tras el descementado de los brackets con un factor preventivo de reducción asociado al barniz del 70%.

El estudio de Perrini et al., (2016)¹¹², llevado a cabo sobre 24 pacientes, evaluó la aplicación de un barniz de flúor (22.600 ppm) de forma trimestral en un grupo y de forma semestral en otro grupo durante el tratamiento de Ortodoncia. Los resultados no mostraron una diferencia significativa en cuanto a nivel de protección frente a la caries dental con el empleo cada tres frente a seis meses. El trabajo publicado por Kirschneck et al., (2016)¹¹⁸, se realizó sobre 90 adolescentes portadores de Ortodoncia y todos ellos se cepillaron dos veces al día con pasta fluorada (1.500 ppm). En el grupo control, se realizó una aplicación de un barniz placebo. En el segundo grupo se pinceló, después de colocar los brackets, una solución líquida fluorada (10.000 ppm F) en consulta, y al tercer grupo se le aplicó un barniz de flúor (5% difluorosilano). Para la detección de las LMBs se utilizó ICDAS y se registraron los índices gingivales al inicio y a los 4, 12 y 24 meses. Los resultados pusieron de manifiesto que una sola aplicación del barniz no tenía efecto preventivo frente a un cepillado diario con pasta fluorada (1.500 ppm).

Conclusión: La aplicación profesional de un barniz de fluoruro sódico al 5% (22.600 ppm F) cada tres meses es eficaz en la prevención de lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia.

¿Es eficaz el empleo de geles fluorados para la prevención y la remineralización de las lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- Se recomienda el empleo semanal de gel fluorado de 12.500 ppm F por parte del paciente durante el tratamiento de Ortodoncia para remineralizar LMBs.

Bibliografía: ^{101,104}

Nivel de calidad de la evidencia: Baja.

Antecedentes. El estudio llevado a cabo por Dénes y Gabris (1991)¹⁰⁴, realizado en 210 niños con un seguimiento de tres años, puso de manifiesto una reducción significativa en el número de LMBs, con el empleo de gel de flúor (una vez semanalmente), frente a colutorio fluorado con aplicación cada dos-tres semanas en clínica, y ante un tercer grupo control sin tratamiento adicional con flúor, todos con un cepillado diario con pasta no fluorada. Los métodos de evaluación empleados fueron clínicos (CAOS/CAOD).

Por último, en el trabajo de Splieth et al., (2012)¹⁰¹, sobre un total de 221 pacientes de Ortodoncia, concluyeron que el empleo de gel de flúor (12.500 ppm F) de forma semanal mediante autoaplicación, durante todo el tratamiento de Ortodoncia en comparación con el cepillado dos veces al día con pasta fluorada (1.450 ppm F), reducía de forma significativa la actividad de las lesiones ya existentes, pasando de activas a inactivas.

Conclusión: El empleo de geles de flúor (12.500 ppm F) de forma semanal por parte del paciente podría ser beneficioso para remineralizar las lesiones de LMBs durante el tratamiento ortodóncico.

¿Es eficaz el empleo de agentes basados en fosfato cálcico amorfo estabilizado en la prevención y la remineralización de las lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- La aplicación de cremas con CPP-ACPF de forma diaria durante el tratamiento de Ortodoncia puede prevenir la aparición de LMBs y favorecer su remineralización.

Bibliografía: ^{121,122}

Nivel de calidad de la evidencia: Bajo.

Antecedentes: El estudio de Robertson et al., (2011)¹²², sobre un total de 50 pacientes con una evaluación a tres meses, analizó el efecto de la aplicación de CPP-ACPF una vez al día tras el cepillado nocturno y durante tres-cinco minutos en férula y hasta tres meses de tratamiento. El grupo control consistía en el uso de una pasta placebo con idénticas instrucciones. Se realizó una evaluación mensualmente empleando el índice de descalcificación de esmalte e ICDAS. Los resultados mostraron una reducción significativa en la aparición de lesiones nuevas durante el tratamiento y su remineralización con la aplicación de CPP-ACPF.

El estudio (RCT) de Rechmann et al., (2018)¹²¹, evaluó 40 pacientes con al menos dos LMBs activas. En el grupo control se empleó pasta dental fluorada 0,24% NaF (1.100 ppm) dos veces al día junto a un colutorio fluorado (0,05% NaF) nocturno. En el grupo de estudio se aplicó pasta dental fluorada (1.100 ppm) dos veces al día, crema de CPP-ACPF diaria y barniz de flúor CPP-ACP cada cuatro meses. De acuerdo a los resultados, la reducción en la incidencia de LMBs fue similar en el grupo control y en el que empleó la crema de CPP-ACPF y el barniz de flúor.

Conclusión: La aplicación de cremas con CPP-ACPF de forma diaria durante el tratamiento de Ortodoncia podría reducir la incidencia de LMBs y su actividad cariosa.

¿Es eficaz el empleo de agentes que contienen fosfosilicatos de sodio y calcio en la prevención y la remineralización de las lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- No existe evidencia científica disponible que permita recomendar el uso de agentes que contienen fosfosilicatos de sodio y calcio como agentes remineralizadores.

Bibliografía: ¹²⁰

Nivel de calidad de la evidencia: Bajo.

Antecedentes: En el estudio de Hoffman et al., (2015)¹²⁰, incluyeron 48 pacientes, de los que un grupo se cepillaban con pasta fluorada (0,15%), constituyendo el grupo control, y en el de estudio utilizaban una pasta con vidrios bioactivos de fosfosilicato de sodio y calcio (5%), ambos de aplicación dos veces diarias. Realizaron las revisiones a los tres y seis meses, y determinaron el índice de descalcificación de esmalte modificado, índices gingivales, índices de placa y recuentos bacterianos. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a la remineralización de lesiones.

Conclusión: La aplicación de cremas con fosfosilicato de sodio y calcio de forma diaria durante el tratamiento de Ortodoncia no parece aportar ningún beneficio en la remineralización de LMBs.

b. Intervención: Manejo de las lesiones de mancha blanca tras el tratamiento ortodóncico

La aparición de lesiones de mancha blanca en la superficie vestibular de los dientes, tras el tratamiento con aparatología ortodóncica fija, es una complicación relativamente frecuente. Estas lesiones son de larga evolución y son subsuperficiales. Aunque muchas desaparecen sin necesidad de tratamiento, en otros casos pueden ser visibles cinco años¹²⁵ o 12 años²¹ tras retirar los brackets, o incluso requieren tratamiento restaurador.

En muchas ocasiones, las lesiones de mancha blanca disminuyen o desaparecen al retirar los brackets al desaparecer el principal factor etiológico de estas lesiones, también se produce una abrasión superficial de las manchas por la propia acción del cepillado y, por supuesto, se puede producir su remineralización^{27,126,127}. En este último caso, la efectividad de la remineralización depende de la porosidad, espesor y grado de desmineralización de las lesiones.

La remineralización se produce de forma más marcada en los primeros meses y, después, el proceso se enlentece mucho²⁷, aunque se ha constatado que las LMBs disminuyen incluso tras el primer y segundo año después de descementar los brackets^{27,44,127}.

A diferencia de lo que ocurre durante el tratamiento con Ortodoncia, en este caso el objetivo es que la remineralización se produzca de forma lenta y gradual sin aplicar agentes a altas concentraciones. El motivo es evitar una hiperremineralización de la superficie de las lesiones, que limitaría la difusión de minerales hasta zonas más profundas de la lesión e impediría la remineralización del cuerpo de la lesión¹²⁸.

Una vez revisados todos los ensayos clínicos aleatorizados, se pueden establecer las mismas conclusiones que anteriormente se formularon en cuanto a la prevención y manejo de las lesiones durante el tratamiento de Ortodoncia, ya que son necesarios más ensayos clínicos

aleatorizados con una metodología similar con el fin de poder mejorar la calidad de la evidencia disponible. Considerando las limitaciones derivadas de los limitados estudios realizados, se dará respuesta a las preguntas expuestas a continuación.

¿Es eficaz el empleo de pastas fluoradas para remineralizar las lesiones de mancha blanca tras el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- Se recomienda el uso de pastas fluoradas con una concentración entre 1.000 y 1.500 ppm F. Sin embargo, esta remineralización se produce en algunos casos de forma limitada o no llega a producirse.

Bibliografía:^{27,28,73,113}

Nivel de calidad de la evidencia: Muy bajo.

Antecedentes: No hay ensayos clínicos controlados aleatorizados que hayan evaluado, una vez retirados los brackets, el efecto del cepillado con una pasta fluorada de baja concentración en la remineralización de las lesiones de mancha blanca. Sin embargo, el grupo control de los artículos anteriormente citados incluían el uso de estas pastas dentales. En cuanto a las pastas dentales fluoradas de alta concentración (5.000 ppm F), no se ha encontrado ningún ensayo clínico en el que se hayan utilizado.

Ai-Khateeb et al., (1998)²⁷ confirmaron que el área de las manchas blancas que presentaban los pacientes se reducía un año después, así como que su fluorescencia aumentaba (QLF) un año después de retirar los brackets en pacientes que utilizaban una pasta dental fluorada de 1.450 ppm dos veces al día. Sin embargo, esa remineralización se producía de forma parcial.

Bröchner et al., (2011)²⁸, Huang et al., (2013)⁷³ y Singh et al., (2016)¹¹³ utilizaron, como grupo control en sus ensayos clínicos controlados aleatorizados, el cepillado con pasta dental de 1.000¹¹³-1.100 ppm^{28,73} de fluoruro sódico dos veces al día.

En el ensayo clínico aleatorizado paralelo de Bröchner et al., (2011)²⁸, evaluaron a 50 adolescentes con lesiones de mancha blanca de entre 13 y 18 años. El grupo control estaba formado por 28 pacientes que se cepillaban con una pasta fluorada y evaluaron visualmente las lesiones utilizando la escala de Gorelick y con QLF. Tras cuatro semanas, observaron una reducción significativa de las lesiones, su área se redujo en un 26% y la prevalencia pasó de ser del 85,1% al principio del estudio al 47,3%.

En el estudio de Huang et al., (2013)⁷³, un ensayo aleatorizado paralelo, se analizó a 115 pacientes con lesiones de mancha blanca con una edad media de 14,4 años. De ellos, 40 correspondieron al grupo control y constataron una mejora de las lesiones de mancha blanca al comparar fotografías al inicio y tras ocho semanas cuando lo analizaban expertos (27%), personas sin conocimientos odontológicos (25%),

con mediciones objetivas (17%) y con la autoevaluación de los pacientes (37%).

En el estudio de Singh et al., (2016)¹¹³, evaluaron a 45 pacientes de los que 15 pertenecían al grupo control con una edad media de 18,93 años y analizaron las lesiones visualmente utilizando la escala de Boyd, así como su fluorescencia mediante *DIAGNOdent*. Revisaron a los pacientes tras uno, tres y seis meses. Los autores concluyeron que el cepillado con una pasta fluorada de 1.000 ppm era un método eficaz para la remineralización de las LMBs, a pesar de que no observaron un cambio significativo en los valores medios de las lesiones de acuerdo con la escala visual utilizada, pero sí una disminución en los valores de fluorescencia.

Conclusión: El uso de pastas dentales fluoradas con una concentración entre 1.000-1.500 ppm favorece la remineralización de las LMBs tras el tratamiento ortodóncico, aunque el efecto conseguido puede ser limitado.

La *figura 2* muestra un esquema del manejo de mancha blanca durante y tras el tratamiento de ortodoncia.

¿Es eficaz el empleo de colutorios fluorados para remineralizar las lesiones de mancha blanca tras el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- No hay evidencia de que haya un efecto complementario beneficioso del enjuague diario con un colutorio de flúor 0.025-0.05% (225 ppm).

Bibliografía: ^{105,116,117}.

Nivel de calidad de la evidencia: Moderado.

Antecedentes: En el estudio de Willmot (2004)¹⁰⁵, se evaluó el efecto de un colutorio de FNa con 50 ppm de F en un grupo de 12 pacientes frente a otro grupo formado por nueve pacientes en los que no lo utilizaron y, en ambos casos, la pasta dental no era fluorada. Determinaron mediante fotografías el área de las lesiones tras la retirada de los brackets a las 12 y 26 semanas. En general, las lesiones pasaron de ocupar un 8,1% de la superficie vestibular de los dientes a ocupar el 4,6% a las 12 semanas, y el 3,5% a las 26 semanas. Por tanto, hubo una reducción exponencial del tamaño de las lesiones de forma natural, pero no observaron ventaja en el uso del colutorio.

En el estudio de Andersson, Anders y Petersson (2007)¹¹⁷, analizaron 152 lesiones de mancha blanca presentes en 60 dientes de 26 adolescentes (edad media 14,6 años). Dividieron los pacientes en dos grupos experimentales: en uno de ellos, los pacientes se cepillaron con una crema dental con CPP-ACP sin flúor dos veces al día durante tres meses seguido del uso, durante otros tres meses, de una pasta fluorada. El otro grupo de pacientes utilizó una pasta fluorada y colutorio con 0,05% de fluoruro sódico diario. Analizaron las lesiones visualmente y determinaron

su fluorescencia (*DIAGNOdent*) al mes, 3, 6 y 12 meses. Observaron que, con ambos métodos, los valores de fluorescencia disminuían sin diferencias entre ellos, pero a los 12 meses el número de localizaciones que habían desaparecido totalmente era más alto con el tratamiento con la crema con CPP-ACP. Por tanto, concluyeron que ambos tratamientos conseguían regresión de las lesiones, pero que los resultados visuales eran mejores con el uso de CPP-ACP a los 12 meses. Cabe destacar que no se puede concluir, en ningún caso, que el efecto se pueda atribuir al uso de colutorio fluorado porque siempre se utilizó en combinación con una pasta fluorada.

En el trabajo de investigación de Akin y Bascifti (2012)¹¹⁶ compararon el efecto de cuatro tratamientos en 80 adolescentes tras seis meses mediante fotografías, utilizando la clasificación de Curzon y Spector, creando cuatro grupos paralelos. Los tratamientos analizados fueron:

1. Control (cepillado dental).
2. Colutorio dos veces al día de fluoruro sódico al 0,025%-100 ppm de F.
3. Crema dental con CPP-ACP.
4. Microabrasión. Los investigadores concluyeron que no había ningún efecto beneficioso del colutorio en comparación con el grupo control.

Conclusión: No se observa un beneficio adicional en la reducción de las LMBs posortodoncia con el uso de un colutorio fluorado.

¿Es eficaz el empleo de barnices de flúor para remineralizar las lesiones de mancha blanca tras el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- Se recomienda el empleo de barnices de fluoruro sódico al 5% (22.600 ppm F) con una periodicidad mensual durante 6 meses.

Bibliografía: ^{26,29,73,113}.

Nivel de calidad de la evidencia: Alto.

Antecedentes: En el trabajo publicado por Du et al., (2012)²⁶, realizaron un ensayo clínico aleatorizado paralelo en el que evaluaron el efecto de la aplicación mensual profesional de barniz de fluoruro sódico al 5% (22.600 ppm) en comparación con un placebo. Estudiaron 96 pacientes con una media de edad de 16,6 años y determinaron los cambios producidos en las LMBs mediante fluorescencia láser (*DIAGNOdent*) al retirar los brackets y tras tres y seis meses. Pudieron constatar que los valores de fluorescencia eran significativamente mejores a los tres y seis meses en comparación con el inicio con ambos tratamientos. Sin embargo, los valores de fluorescencia eran significativamente más bajos cuando se utilizó el barniz tanto a los tres como a los seis meses.

En el ensayo clínico aleatorio randomizado de Huang et al., (2013)⁷³, compararon de forma paralela tres tratamientos en 115 pacientes con una edad media de 14,4 años. El grupo 1, utilizó una crema dental con CPP-ACP+900 ppm dos veces al día. El grupo 2, formado por 41 pacientes, recibió una única aplicación de un barniz de fluoruro sódico al 5% (22.600 ppm) al comienzo, y el tercer grupo fue el control. Todos los pacientes del estudio utilizaron una pasta fluorada con 1.100 ppm y seda dental para su higiene, y fueron evaluadas las fotografías de las lesiones de mancha blanca al principio y tras ocho semanas de tratamiento. Constataron una mejoría de las LMBs al comparar fotografías al inicio y tras ocho semanas cuando lo analizaban expertos (31%), personas sin conocimientos odontológicos (31%), con mediciones objetivas (25%) y con la autoevaluación de los pacientes (37%). Sin embargo, no detectaron ninguna diferencia entre los dos tratamientos activos y el grupo control.

En el estudio de He et al., (2016)²⁹, un ensayo clínico aleatorizado paralelo, compararon el efecto de un barniz de fluoruro sódico al 5% y un *film* con fluoruro sódico acidulado al 5% con un grupo control en el que los pacientes no recibían ningún tratamiento. Todos los pacientes se cepillaron dos veces al día con una pasta dental fluorada y los dos tratamientos evaluados se aplicaron una vez al mes durante seis meses. Evaluaron a 240 pacientes con una edad media de 16,9 años y con 597 dientes que presentaban lesiones de mancha blanca. Las lesiones fueron evaluadas mediante QLF al inicio y después de tres y seis meses de tratamiento. El volumen de las lesiones de mancha blanca disminuyó significativamente con todos los tratamientos, incluso en el grupo control. Sin embargo, el descenso fue mayor utilizando el barniz y el *film*, y al comparar los dos, la reducción fue significativamente más alta con el barniz. La tendencia observada para el área de las lesiones fue similar.

En el estudio de Singh et al., (2016)¹¹³, evaluaron a 45 pacientes divididos en tres grupos experimentales: uno control, en el que los pacientes se cepillaban dos veces al día con una pasta fluorada de 1.000 ppm, en otro se aplicó un barniz de fluoruro sódico al 5% en una única ocasión, y en el otro se aplicaban dos veces al día una crema con CPP-ACP y fluoruro con 900 ppm. En estos dos grupos, los pacientes utilizaban también la pasta fluorada. Analizaron las lesiones visualmente utilizando la escala de Boyd, así como su fluorescencia, mediante *DIAGNOdent*. Revisaron a los pacientes después de 1, 3 y 6 meses, y observaron que las lesiones mejoraron visualmente, así como los valores de fluorescencia sin que hubiera diferencia entre los tres tratamientos.

Conclusión: La aplicación profesional mensual de un barniz de fluoruro sódico al 5% (22.600 ppm) durante seis meses tras la retirada de los brackets es eficaz como agente remineralizante de las LMBs.

¿Es eficaz el empleo de geles fluorados para remineralizar las lesiones de mancha blanca tras el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- No existe evidencia científica disponible que permita recomendar el uso de un gel de flúor al 1,25% como agente remineralizador, pues no parece aportar un efecto beneficioso complementario.

Bibliografía:¹⁰²

Nivel de calidad de la evidencia: Moderada.

Antecedentes: Existe solo un estudio en el que se evaluó el efecto de un gel de flúor al 1,25% (1% FNa y 0,25% octaflur/dectaflur) de aplicación semanal en comparación con un placebo. El estudio estuvo integrado por 39 pacientes, con una edad media de 15,3 años, que fueron evaluados seis veces hasta completar 24 semanas. Todos los pacientes utilizaron para cepillarse una pasta dental con fluoruro de amina. Las LMBs fueron analizadas mediante fotografías, concluyendo los autores que no observaban ningún efecto positivo de la aplicación del gel semanal de flúor respecto al placebo.

Conclusión: La aplicación de un gel de flúor al 1,25% no parece aportar un beneficio adicional en la remineralización de LMBs posortodoncia.

¿Es eficaz el empleo de agentes basados en fosfato cálcico amorfo estabilizado para remineralizar las lesiones de mancha blanca tras el tratamiento de Ortodoncia?

Recomendación clínica:

- No existe evidencia científica disponible que permita recomendar el uso de productos con CPP-ACP y CPP-ACPF en el tratamiento de las LMBs posortodoncia al no aportar ningún efecto beneficioso significativo.

Bibliografía:^{19,22,28,73,113,115-117,119}

Nivel de calidad de la evidencia: Alto-moderado.

Antecedentes: En el estudio de Andersson, Anders y Petersson (2007)¹¹⁷, analizaron 152 lesiones de mancha blanca presentes en 60 dientes de 26 adolescentes (edad media 14,6 años). Dividieron los pacientes en dos grupos experimentales: en uno de ellos, los pacientes se cepillaron con una crema dental con CPP-ACP sin flúor dos veces al día durante tres meses seguido del uso, durante otros tres meses, de una pasta fluorada (1.000-1.100 ppm F). El otro grupo de pacientes utilizó una pasta fluorada y colutorio con 0,05% de fluoruro sódico diario. Analizaron las lesiones visualmente y determinaron su fluorescencia (*DIAGNOdent*) al mes, 3, 6 y 12 meses. Vieron que con ambos métodos los valores de fluorescencia disminuían sin diferencias entre ellos, pero a los 12 meses el número de localizaciones que habían desaparecido totalmente era más alto con el tratamiento con la crema con CPP-ACP. Por

tanto, concluyeron que ambos tratamientos conseguían regresión de las lesiones, pero los resultados visuales eran mejores con el uso de CPP-ACP a los 12 meses.

Bailey et al., (2009)¹⁹ realizaron un ensayo clínico aleatorizado paralelo en el que compararon, en un grupo de 45 pacientes, con edad media de 15,5 años, la evolución de LMBs utilizando una crema de CPP-ACP, aplicada dos veces al día durante 12 semanas consecutivas, y un placebo. En ambos grupos, los pacientes realizaron su higiene dental diaria con una pasta dental fluorada. Una vez clasificadas las lesiones con el sistema ICDAS II, las evaluaron con QLF y con fotografías digitales a las 4, 8 y 12 semanas. Observaron que las lesiones remineralizaban en el tiempo, sin diferencias entre los dos grupos. Únicamente cuando las lesiones eran clasificadas²⁻³, constataron que el 31% de las lesiones habían revertido más en el grupo del CPP-ACP que en el grupo control a las 12 semanas.

En un ensayo clínico aleatorizado realizado por Beerens et al., (2010)¹⁵, compararon el efecto en la remineralización de LMBs en 54 pacientes, con una edad media de 15,5 años, aplicando una crema de CPP-ACP fluorada con 900 ppm y un placebo una vez al día. Todos los pacientes realizaban su higiene habitual con una pasta dental fluorada. Evaluaron a los pacientes a las 6 y 12 semanas y comprobaron que la fluorescencia mejoraba sin que hubiera diferencia entre los dos tratamientos, siendo esta mejora limitada.

En 2018 el mismo grupo de investigación publicó los resultados de esta serie²², con evaluaciones también a los 6 y 12 meses, con fotografías digitales y con QLF. De nuevo, constataron que los resultados de fluorescencia mejoraban, sin que el CPP-ACP aportara ninguna ventaja y, clínicamente, las lesiones no habían desaparecido al analizar las imágenes.

En el ensayo clínico aleatorizado paralelo de Bröchner et al., (2011)²⁸, evaluaron 50 adolescentes con lesiones de mancha blanca con una edad media de 15,2 años. El grupo control estaba formado por 28 pacientes que se cepillaron dos veces al día con una pasta fluorada de 1.100 ppm y en el grupo de estudio utilizaban por la mañana esta misma pasta y por la noche una pasta de CPP-ACP. Evaluaron visualmente las lesiones utilizando la escala de Gorelick y con QLF. Tras cuatro semanas, observaron una reducción significativa de las lesiones con ambos tratamientos, sin que hubiera diferencias significativas entre ambos. El área media de las lesiones se redujo en un 58% para el grupo del CPP-ACP y en un 26% en el grupo control ($p=0,06$). Los valores de fluorescencia se redujeron en ambos grupos entre un 30-35%. En cuanto a la prevalencia de las lesiones, pasó del 85,1% al principio del estudio al 47,3% para el grupo control y del 84,6% al 52,3% en el grupo del CPP-ACP. Los autores concluyeron que el uso de CPP-ACP no aportaba ningún efecto beneficioso frente al uso de una pasta dental fluorada.

En el trabajo de investigación de Akin y Basciftci (2012)¹¹⁶, compararon el efecto de cuatro tratamientos en 80 adolescentes, tras seis meses mediante fotografías utilizando la clasificación de Curzon y Spector, creando cuatro grupos paralelos. Los tratamientos analizados fueron:

1. Control (cepillado dental con pasta fluorada).
2. Colutorio dos veces al día de fluoruro sódico al 0,025%-100 ppm después del cepillado con pasta fluorada.
3. Crema dental con CPP-ACP aplicada dos veces al día durante tres minutos, tras el cepillado con pasta fluorada
4. Microabrasión.

Los investigadores concluyeron que el CPP-ACP produjo una reducción de las LMBs más eficaz en comparación con el grupo control y con el colutorio fluorado. Sin embargo, cuando se evaluó el efecto en lesiones moderadas y severas, esta diferencia desapareció.

En el ensayo clínico aleatorizado de Huang et al., (2013)⁷³, compararon de forma paralela tres tratamientos en 115 pacientes con una edad media de 14,4 años. El grupo 1, utilizó una crema de CPP-ACP con 900 ppm F dos veces al día, en el grupo 2 formado se hizo una única aplicación de un barniz de fluoruro sódico al 5% (22.600 ppm) al comienzo del estudio, y el tercer grupo fue el control. Todos los pacientes del estudio utilizaron una pasta fluorada con 1.100 ppm y seda dental para su higiene, y fueron evaluadas las fotografías de las lesiones de mancha blanca al principio y tras ocho semanas de tratamiento. Constataron una mejora de las LMBs al comparar fotografías al inicio y tras ocho semanas cuando lo analizaban expertos (21%), personas sin conocimientos odontológicos (29%), con mediciones objetivas (16%) y con la autoevaluación de los pacientes (37%). Sin embargo, no detectaron ninguna diferencia entre los dos tratamientos activos y el grupo control.

En el estudio de Singh et al., (2016)¹¹³, evaluaron a 45 pacientes, con una edad media de 18,93 años, divididos en tres grupos experimentales: uno control, en el que los pacientes se cepillaban dos veces al día con una pasta fluorada de 1.000 ppm, en otro se aplicó un barniz de fluoruro sódico al 5% en una única ocasión, y en el otro se aplicaban dos veces al día una crema con CPP-ACP y fluoruro con 900 ppm. En estos dos grupos, los pacientes utilizaban también la pasta fluorada. Analizaron las lesiones visualmente utilizando la escala de Boyd así como su fluorescencia mediante *DIAGNOdent*. Revisaron a los pacientes después de 1, 3 y 6 meses, y observaron que las lesiones mejoraron visualmente, así como los valores de fluorescencia sin que hubiera diferencia entre los tres tratamientos.

En el ensayo clínico aleatorizado paralelo de Heravi, Ahrari y Tanbakuchi (2018)¹¹⁹, evaluaron a 36 adolescentes con LMBs, con una edad media de 16,3 años. Uno de los grupos de estudio estaba formado por pacientes que se aplicaron una crema de CPP-ACPF en una férula durante

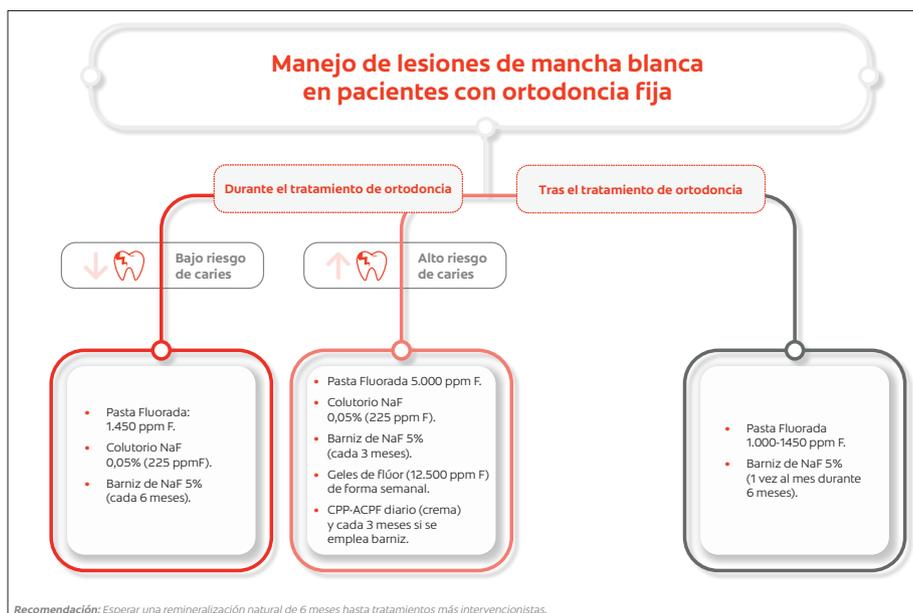


FIGURA 4. Guía clínica en el manejo de lesiones de mancha blanca durante y tras el tratamiento de Ortodoncia (las recomendaciones se basan en estudios con limitaciones en cuanto a resultados de sesgo).

tres minutos, una vez al día, tras cepillarse, durante 12 semanas. En el segundo grupo experimental los pacientes hacían lo mismo, pero utilizando una pasta fluorada de 1.450 ppm con hidroxapatita y xilitol, y los pacientes del grupo control únicamente se cepillaban dos veces al día con una pasta de NaF de 1.100 ppm de F, lo que también hicieron los pacientes de los dos grupos experimentales. Evaluaron a las 4, 8 y 12 semanas las diferencias en el área de las LMBs, el contenido mineral y su color mediante fotografías digitales, fluorescencia y un espectrofotómetro, respectivamente. Los autores concluyeron que la reducción en el tamaño de la lesión era significativamente mayor en los dos grupos experimentales, así como la mejoría en el color. Además, el contenido mineral aumentó en un 16% para el grupo de la crema de CPP-ACPF, un 22% para el de la crema con hidroxapatita y un 5% en el grupo control.

Conclusión: La aplicación de productos con CPP-ACP y CPP-ACPF no produce un efecto significativo complementario en la remineralización de LMBs posortodoncia.

Agradecimientos

Fuentes de Apoyo: Este estudio ha sido financiado por Colgate-Palmolive.

Conflicto de intereses: Los autores declaran tener conflicto de intereses en cuanto han recibido financiación para la elaboración de dicho trabajo de revisión de la empresa Colgate-Palmolive.

BIBLIOGRAFÍA

- Heymann GC, Grauer D. A contemporary review of white spot lesions in orthodontics. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25(2):85–95.
- Fejerskov O, Nyvad B KE. No Title. In: Fejerskov O KE, editor. *Dental Caries The disease and its clinical management.* Copenhagen; 2015. p. 71–99.
- Lucchese A, Gherlone E. Prevalence of white-spot lesions before and during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod.* 2013;35(5):664–8.
- Eltayeb MK, Ibrahim YE, El Karim IA, Sanhoury NM. Distribution of white spot lesions among orthodontic patients attending teaching institutes in Khartoum. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):1–6.
- Gorelick L, Geiger AM, John A. Incidence of white spot Jbmxation after bonding and banding. *Am J*

- Orthod.* 1982;81:93–8.
- Artun J, Brobakken B. Artun J, Brobakken BO. Prevalence of carious white spots after orthodontic treatment with multibonded appliances. *Eur J Orthod.* 1986;8(4):229–34.
- Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances--an overview. *Br J Orthod.* 1992;19(3):199–205.
- Staudt CB, Lussi A, Jacquet J, Kiliaridis S, Shi XQ, Tranaeus S, et al. Enamel demineralization. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997;143(5):322–7.
- Lovrov S, Hertrich K, Hirschfelder U. Schmelzdemineralisation während festsitzender kieferorthopädischer Behandlung - Inzidenz und Zusammenhang mit verschiedenen Parametern der Mundhygiene. *J Orofac Orthop.* 2007;68(5):353–63.
- Tasios T, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA, Tsapas A, Haidich AB. Prevention of orthodontic enamel demineralization: A systematic review with meta-analyses. *Orthod Craniofac Res.* 2019;22(4):225–35.
- Boersma JG, Van Der Veen MH, Lagerweij MD, Bokhout B, Prah Andersen B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: Influencing factors. *Caries Res.* 2005;39(1):41–7.
- Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, González-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138(2):188–94.
- Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley JC, Lindauer SJ. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Angle Orthod.* 2011;81(2):206–10.
- Ögaard B, Rølla G, Ruben J, Dijkman T, Arends J. Microradiographic study of demineralization of shark enamel in a human caries model. *Eur J Oral Sci.* 1988;96(3):209–11.
- MacHiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR,

- Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. *Caries Res.* 2020;54(1):7–14.
16. Denis M, Atlan A, Vennat E, Tirlet G, Attal J-P. White defects on enamel: Diagnosis and anatomopathology: Two essential factors for proper treatment (part 1). *Int Orthod.* 2013;11(2):139–65.
17. Pitts N, editor. Detection, Assessment, Diagnosis and Monitoring of Caries. S. Karger AG; 2009. (*Monographs in Oral Science*; vol. 21).
18. Pitts NB, Stamm JW. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) - Final consensus statements: Agreeing where the evidence leads. *J Dent Res.* 2004;83(SPEC. ISS. C):2002–5.
19. Bailey DL, Adams GG, Tsao CE, Hyslop A, Escobar K, Manton DJ, et al. Regression of post-orthodontic lesions by a remineralizing cream. *J Dent Res.* 2009;88(12):1148–53.
20. Baeshen HA, Lingström P, Birkhed D. Effect of fluoridated chewing sticks (Miswaks) on white spot lesions in postorthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 Sep;140(3):291–7.
21. Shungin D, Olsson AI, Persson M. Orthodontic treatment-related white spot lesions: A 14-year prospective quantitative follow-up, including bonding material assessment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010 Aug;138(2):136.e1-136.e8.
22. Beerens MW, Cate JMT, Buijs MJ, Van Der Veen MH. Long-term remineralizing effect of MI Paste Plus on regression of early caries after orthodontic fixed appliance treatment: A 12-month follow-up randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* 2018 Sep;40(5):457–64.
23. Benson PE, Pender N, Higham SM. Enamel demineralisation assessed by computerised image analysis of clinical photographs. *J Dent.* 2000;28(5):319–26.
24. Kanthathas K, Willmot DR, Benson PE. Differentiation of developmental and post-orthodontic white lesions using image analysis. *Eur J Orthod.* 2005;27(2):167–72.
25. Bock NC, Seibold L, Heumann C, Gnant E, Röder M, Ruf S. Changes in white spot lesions following post-orthodontic weekly application of 1.25 per cent fluoride gel over 6 months—a randomized placebo-controlled clinical trial. Part I: photographic data evaluation. *Eur J Orthod.* 2017;39(2):134–43.
26. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z. Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Clin Oral Investig.* 2012 Apr;16(2):463–8.
27. Ai-Khateeb S, Forsberg C-M, De Josselin De Jong E, Angmar-Månsson B. A longitudinal laser fluorescence study of white spot lesions in orthodontic patients. Vol. 113, *American J of Orthod Dentofac Orthop.* Founded in 1998.
28. Bröchner A, Christensen C, Kristensen B, Tranæus S, Karlsson L, Sonnesen L, et al. Treatment of post-orthodontic white spot lesions with casein phosphopeptide-stabilised amorphous calcium phosphate. *Clin Oral Investig.* 2011;15(3):369–73.
29. He T, Li X, Dong Y, Zhang N, Zhong Y, Yin W, et al. Comparative assessment of fluoride varnish and fluoride film for remineralization of postorthodontic white spot lesions in adolescents and adults over a 6-month period: A single-center, randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;149(6):810–9.
30. Denbesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: Dental fluorosis. *Monogr Oral Sci.* 2011;22:81–96.
31. Arx T. Developmental disturbances of permanent teeth following trauma to the primary dentition. *Aust Dent J.* 1993;38(1):1–10.
32. Farah RA, Swain MV, Drummond BK, Cook R, Atieh M. Mineral density of hypomineralised enamel. *J Dent.* 2010;38(1):50–8.
33. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann PG, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol.* 2017;83(June):272–81.
34. Martignon S, Pitts NB, Goffin G, Mazevet M, Douglas GVA, Newton JT, et al. CariesCare practice guide: consensus on evidence into practice. *Br Dent J.* 2019 Sep;227(5):353–62.
35. Van der Veen MH, Attin R, Schwestka-Polly R, Wiechmann D. Caries outcomes after orthodontic treatment with fixed appliances: Do lingual brackets make a difference? *Eur J Oral Sci.* 2010;118(3):298–303.
36. Papageorgiou SN, Xavier GM, Cobourne MT, Eliades T. Effect of orthodontic treatment on the subgingival microbiota: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2018;21(4):175–85.
37. Willmot D. White Spot Lesions After Orthodontic Treatment. *Semin Orthod.* 2008;14(3):209–19.
38. Moynihan PJ, Kelly SAM. Effect on caries of restricting sugars intake: Systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res.* 2014;93(1):8–18.
39. Featherstone JD, Fontana M, Wolff M. Novel Anticaries and Remineralization Agents: Future Research Needs. *J Dent Res.* 2018;97(2):125–7.
40. Mira A. Oral Microbiome Studies: Potential Diagnostic and Therapeutic Implications. *Adv Dent Res.* 2018;29(1):71–7.
41. Cochrane NJ, Cai F, Huq NL, Burrow MF, Reynolds EC. New Approaches to Enhanced Remineralization of Tooth Enamel. *J Dent Res.* 2010 Nov;89(11):1187–97.
42. Dowd FJ. Saliva and dental caries. *Dent Clin North Am.* 1999 Oct;43(4):579–97.
43. Schmidlin P, Zobrist K, Attin T, Wegehaupt F. In vitro re-hardening of artificial enamel caries lesions using enamel matrix proteins or self-assembling peptides. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(1):31–6.
44. Mattousch T, van der Veen M, Zentner A. Caries lesions after orthodontic treatment followed by quantitative light-induced fluorescence: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod.* 2007 Jun;29(3):294–8.
45. van der Veen MH, Mattousch T, Boersma JG. Longitudinal development of caries lesions after orthodontic treatment evaluated by quantitative light-induced fluorescence. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007;131(2):223–8.
46. Baka ZM, Akin M, Ileri Z, Basciftci FA. Effects of remineralization procedures on shear bond strengths of brackets bonded to demineralized enamel surfaces with self-etch systems. *Angle Orthod.* 2016;86(4):661–7.
47. Philip N. State of the Art Enamel Remineralization Systems: The Next Frontier in Caries Management. *Caries Res.* 2019;53(3):284–95.
48. Tenuta LMA, Cury JA. Fluoride: Its role in dentistry. *Braz Oral Res.* 2010;24(SUPPL. 1):9–17.
49. Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Källestål C, Lagerlöf F, et al. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: A systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2003;61(6):347–55.
50. Cury JA, Tenuta LMA. Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? *Braz Oral Res.* 2009 Jun;23(suppl 1):23–30.

51. Larsen MJ, Jensen SJ. Experiments on the initiation of calcium fluoride formation with reference to the solubility of dental enamel and brushite. *Arch Oral Biol.* 1994;39(1):23–7.
52. Lussi A, Hellwig E, Klimek J. Fluorides - mode of action and recommendations for use. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2012;122(11):1030–42.
53. Balzar Ekenbäck S, Linder LE, Sund M-L, Lönnies H. Effect of fluoride on glucose incorporation and metabolism in biofilm cells of *Streptococcus mutans*. *Eur J Oral Sci.* 2001 Jun;109(3):182–6.
54. Van Der Mei HC, Engels E, De Vries J, Busscher HJ. Effects of amine fluoride on biofilm growth and salivary pellicles. *Caries Res.* 2008;42(1):19–27.
55. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003 Oct;83(1):71–5.
56. Bratthal D. Reasons for the caries decline what do the experts believe - Brattal 1996. *Eur J Oral Sci.* 1996;104:416–22.
57. Cury JA, Tenuta LMA, Ribeiro CCC, Paes Leme AF. The importance of fluoride dentifrices to the current dental caries prevalence in Brazil. *Braz Dent J.* 2004;15(3):167–74.
58. Tenuta LMA, Zamataro CB, Del Bel Cury AA, Tabchoury CPM, Cury JA. Mechanism of fluoride dentifrice effect on enamel demineralization. *Caries Res.* 2009;43(4):278–85.
59. J.A. C, L.M. T. How to maintain a cariostatic fluoride concentration in the oral environment. *Adv Dent Res.* 2008;20(1):13–6.
60. Li X, Wang J, Joiner A, Chang J. The remineralisation of enamel: A review of the literature. *J Dent.* 2014;42:S12–20.
61. Wong MC, Glennly A-M, Tsang BW, Lo EC, Worthington H V, Marinho VC. Topical fluoride as a cause of dental fluorosis in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Jan.
62. Bergstrand F. A Review on Prevention and Treatment of Post-Orthodontic White Spot Lesions - Evidence-Based Methods and Emerging Technologies. *Open Dent J.* 2011;5(1):158–62.
63. Baysan A, Lynch E, Ellwood R, Davies R, Petersson L, Borsboom P. Reversal of Primary Root Caries Using Dentifrices Containing 5,000 and 1,100 ppm Fluoride. *Caries Res.* 2001;35(1):41–6.
64. Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP. A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5,000 compared to 1,450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents. *Caries Res.* 2013;47(5):391–8.
65. León S, González K, Hugo FN, Gambetta-Tessini K, Giacaman RA. High fluoride dentifrice for preventing and arresting root caries in community-dwelling older adults: A randomized controlled clinical trial. *J Dent.* 2019;86(June):110–7.
66. Tellez M, Wolff MS. The Public Health Reach of High Fluoride Vehicles: Examples of Innovative Approaches. *Caries Res.* 2016;50(Suppl. 1):61–7.
67. Paes Leme AF, Dalcico R, Tabchoury CPM, Del Bel Cury AA, Rosalen PL, Cury JA. In situ effect of frequent sucrose exposure on enamel demineralization and on plaque composition after APF application and F dentifrice use. *J Dent Res.* 2004;83(1):71–5.
68. Tenuta LMA, Cerezetti RV, Del Bel Cury AA, Tabchoury CPM, Cury JA. Fluoride Release from CaF₂ and Enamel Demineralization. *J Dent Res.* 2008 Nov;87(11):1032–6.
69. Marinho VCC, Worthington H V, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2013(7).
70. Agouropoulos A, Twetman S, Pandis N, Kavvadia K, Papagiannoulis L. Caries-preventive effectiveness of fluoride varnish as adjunct to oral health promotion and supervised tooth brushing in preschool children: A double-blind randomized controlled trial. *J Dent.* 2014;42(10):1277–83.
71. Lenzi TL, Montagner AF, Soares FZM, de Oliveira Rocha R. Are topical fluorides effective for treating incipient carious lesions? *J Am Dent Assoc.* 2016 Feb;147(2):84–91.e1.
72. Alkilzy M, Tarabaih A, Santamaria RM, Splieth CH. Self-assembling Peptide P11-4 and Fluoride for Regenerating Enamel. *J Dent Res.* 2018;97(2):148–54.
73. Huang GJ, Roloff-Chiang B, Mills BE, Shalchi S, Spiekerman C, Korpak AM, et al. Effectiveness of MI paste plus and PreviDent fluoride varnish for treatment of white spot lesions: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013 Jan;143(1):31–41.
74. Muller D, Soubhagya M, Kamath U, Sheth H. The effect of Remin Pro[®] on bleached enamel hardness: An in-vitro study. *Indian J Dent Res.* 2013;24(6):690.
75. Demito CF, Costa JV da, Fracasso M de LC, Ramos AL. Efficacy of fluoride associated with nano-hydroxyapatite in reducing enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: in situ study. *Dental Press J Orthod.* 2019 Dec;24(6):48–55.
76. González-Cabezas C, Fernández CE. Recent Advances in Remineralization Therapies for Caries Lesions. *Adv Dent Res.* 2018 Feb;29(1):55–9.
77. Ryu J, Ku SH, Lee H, Park CB. Mussel-Inspired Polydopamine Coating as a Universal Route to Hydroxyapatite Crystallization. *Adv Funct Mater.* 2010 May;20(13):2132–9.
78. Ruan Q, Liberman D, Bapat R, Chandrababu KB, Phark J-H, Moradian-Oldak J. Efficacy of amelogenin-chitosan hydrogel in biomimetic repair of human enamel in pH-cycling systems. *J Biomed Eng Informatics.* 2015 Nov;2(1):119.
79. Ruan Q, Zhang Y, Yang X, Nutt S, Moradian-Oldak J. An amelogenin-chitosan matrix promotes assembly of an enamel-like layer with a dense interface. *Acta Biomater.* 2013 Jul;9(7):7289–97.
80. Pitts NB, Wright JP. Reminova and EAER: Keeping Enamel Whole through Caries Remineralization. *Adv Dent Res.* 2018 Feb;29(1):48–54.
81. Reynolds E. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence? *Aust Dent J.* 2008 Sep;53(3):268–73.
82. Gonçalves FMC, Delbem ACB, Gomes LF, Emerenciano NG, dos Passos Silva M, Cannon ML, et al. Combined effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and sodium trimetaphosphate on the prevention of enamel demineralization and dental caries: an in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2020.
83. Imani M, Safaei M, Afnaniesfandabad A, Moradpoor H, Sadeghi M, Golshah A, et al. Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF for Prevention and Remineralization of White Spot Lesions in Orthodontic Patients: a Systematic Review of Randomized Controlled Clinical Trials. *Acta Inform Medica.* 2019;27(3):199.
84. Tao S, Zhu Y, Yuan H, Tao S, Cheng Y, Li J, et al. Efficacy of fluorides and CPP-ACP vs fluorides monotherapy on early caries lesions: A systematic review and meta-analysis. Wierichs RJ, editor. *PLoS One.* 2018 Apr;13(4):e0196660.

85. Thimmaiah C, Shetty P, Shetty SB, Natarajan S, Thomas NA. Comparative analysis of the remineralization potential of cpp-acp with fluoride, tri-calcium phosphate and nano hydroxyapatite using SEM/EDx-an in vitro study. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(12):e1120-1126.
86. Hamba H, Nakamura K, Nikaido T, Tagami J, Muramatsu T. Remineralization of enamel subsurface lesions using toothpaste containing tricalcium phosphate and fluoride: an in vitro μ CT analysis. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1-9.
87. Karlinsky RL, Pfarrer AM. Fluoride plus functionalized β -TCP: a promising combination for robust remineralization. *Adv Dent Res*. 2012;24(2):48-52.
88. Wefel JS. NovaMin[®]: Likely Clinical Success. *Adv Dent Res*. 2009 Aug;21(1):40-3.
89. Vahid Golpayegani M, Sohrabi A, Biria M, Ansari G. Remineralization Effect of Topical NovaMin Versus Sodium Fluoride (1.1%) on Caries-Like Lesions in Permanent Teeth. *J Dent (Tehran)*; 2012;9(1):68-75.
90. Danelon M, Pessan JP, Souza-Neto FN, de Camargo ER, Delbem ACB. Effect of fluoride toothpaste with nano-sized trimetaphosphate on enamel demineralization: An in vitro study. *Arch Oral Biol*. 2017;78:82-7.
91. Takeshita EM, Danelon M, Castro LP, Sasaki KT, Delbem ACB. Effectiveness of a toothpaste with low fluoride content combined with trimetaphosphate on dental biofilm and enamel demineralization in situ. *Caries Res*. 2015;49(4):394-400.
92. Amaral JG, Pessan JP, Souza JAS, Moraes JCS, Delbem ACB. Cyclotriphosphate associated to fluoride increases hydroxyapatite resistance to acid attack. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater*. 2018;106(7):2553-64.
93. Danelon M, Pessan JP, Neto FNS, De Camargo ER, Delbem ACB. Effect of toothpaste with nano-sized trimetaphosphate on dental caries: In situ study. *J Dent*. 2015;43(7):806-13.
94. Emerenciano NG, Botazzo Delbem AC, Pessan JP, Nunes GP, Souza Neto FN, de Camargo ER, et al. In situ effect of fluoride toothpaste supplemented with nano-sized sodium trimetaphosphate on enamel demineralization prevention and biofilm composition. *Arch Oral Biol*. 2018;96(September):223-9.
95. Sonesson M, Bergstrand F, Gizani S, Twetman S. Management of post-orthodontic white spot lesions: an updated systematic review. *Eur J Orthod*. 2017;39(2):116-21.
96. Borges AB, Caneppele TMF, Masterson D, Maia LC. Is resin infiltration an effective esthetic treatment for enamel development defects and white spot lesions? A systematic review. *J Dent*. 2017;56:11-8.
97. Knösel M, Eckstein A, Helms HJ. Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: A single-center, split-mouth, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2013;144(1):86-96.
98. Knösel M, Eckstein A, Helms HJ. Long-term follow-up of camouflage effects following resin infiltration of post orthodontic white-spot lesions in vivo. *Angle Orthod*. 2019;89(1):33-9.
99. Kobbe C, Fritz U, Wierichs RJ, Meyer-Lueckel H. Evaluation of the value of re-wetting prior to resin infiltration of post-orthodontic caries lesions. *J Dent*. 2019;91(July):103243.
100. Gu X, Yang L, Yang D, Gao Y, Duan X, Zhu X, et al. Esthetic improvements of postorthodontic white-spot lesions treated with resin infiltration and microabrasion: A split-mouth, randomized clinical trial. *Angle Orthod*. 2019;89(3):372-7.
101. Splieth CH, Treuner A, Gedrange T, Berndt C. Caries-preventive and remineralizing effect of fluoride gel in orthodontic patients after 2 years. *Clin Oral Investig*. 2012;16(5):1395-9.
102. Bock NC, Seibold L, Heumann C, Gnant E, Röder M, Ruf S. Changes in white spot lesions following post-orthodontic weekly application of 1.25 per cent fluoride gel over 6 months-a randomized placebo-controlled clinical trial. Part II: clinical data evaluation. *Eur J Orthod*. 2017;39(2):144-52.
103. Boyd R. Boyd 1992.pdf. *Angle Orthod*. 1992.
104. Dénes J, Gábris K. Results of a 3-year oral hygiene programme, including amine fluoride products, in patients treated with fixed orthodontic appliances. *Eur J Orthod*. 1991;13(2):129-33.
105. Willmot DR. Scientific section: White lesions after orthodontic treatment: Does low fluoride make a difference? *J Orthod*. 2004;31(3):235-42.
106. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1992;101(5):403-7.
107. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG. The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1988;93(1):29-37.
108. Van der Kaaij NCW, van der Veen MH, van der Kaaij MAE, ten Cate JM. A prospective, randomized placebo-controlled clinical trial on the effects of a fluoride rinse on white spot lesion development and bleeding in orthodontic patients. *Eur J Oral Sci*. 2015;123(3):186-93.
109. Kau CH, Wang J, Palombini A, Abou-Kheir N, Christou T. Effect of fluoride dentifrices on white spot lesions during orthodontic treatment: A randomized trial. *Angle Orthod*. 2019;89(3):365-71.
110. Øgaard B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara SE. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2001;120(1):28-35.
111. Øgaard B, Afzelius Alm A, Larsson E, Adolfsson U. A prospective, randomized clinical study on the effects of an amine fluoride/stannous fluoride toothpaste/mouthrinse on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patients. *Eur J Orthod*. 2006;28(1):8-12.
112. Perrini F, Lombardo L, Arreghini A, Medori S, Siciliani G. Caries prevention during orthodontic treatment: In-vivo assessment of high-fluoride varnish to prevent white spot lesions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2016;149(2):238-43.
113. Singh S, Singh SP, Goyal A, Utreja AK, Jena AK. Effects of various remineralizing agents on the outcome of post-orthodontic white spot lesions (WSLs): a clinical trial. *Prog Orthod*. 2016 Dec;17(1).
114. Alexander SA, Ripa LW. Effects of Self-Applied Topical Fluoride Preparations in Orthodontic Patients. *Angle Orthod*. 2000;70(6):424-30.
115. Beerens MW, Van Der Veen MH, Van Beek H, Ten Cate JM. Effects of casein phosphopeptide amorphous calcium fluoride phosphate paste on white spot lesions and dental plaque after orthodontic treatment: A 3-month follow-up. *Eur J Oral Sci*. 2010;118(6):610-7.
116. Akin M, Basciftci FA. Can white spot lesions be treated effectively? *Angle Orthod*. 2012;82(5):770-5.
117. Andersson A, Anders S, Petersson LG. Calcium Phosphate Complexes

- on White Spot Lesion Regression Assessed by Laser Fluorescence. *Oral Heal Prev Dent*. 2007;5(3):229–34.
118. Kirschneck C, Christl JJ, Reicheneder C, Proff P. Efficacy of fluoride varnish for preventing white spot lesions and gingivitis during orthodontic treatment with fixed appliances—a prospective randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2016;20(9):2371–8.
119. Heravi F, Ahrari F, Tanbakuchi B. Effectiveness of MI Paste Plus and Remin Pro on remineralization and color improvement of postorthodontic white spot lesions. *Dent Res J (Isfahan)*. 15(2):95–103.
120. Hoffman DA, Clark AE, Rody WJ, McGorray SP, Wheeler TT. A prospective randomized clinical trial into the capacity of a toothpaste containing NovaMin to prevent white spot lesions and gingivitis during orthodontic treatment. *Prog Orthod* [Internet]. 2015;16(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40510-015-0095-8>
121. Rechmann P, Bekmezian S, Rechmann BMT, Chaffee BW, Featherstone JDB. MI varnish and MI paste plus in a caries prevention and remineralization study: A randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2018;22(6):2229–39.
122. Robertson MA, Kau CH, English JD, Lee RP, Powers J, Nguyen JT. MI Paste Plus to prevent demineralization in orthodontic patients: A prospective randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011;140(5):660–8.
123. Sonesson M, Twetman S, Bondemark L. Effectiveness of high-fluoride toothpaste on enamel demineralization during orthodontic treatment - A multicenter randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 2014;36(6):678–82.
124. Stecksén-Blicks C, Renfors G, Oscarson ND, Bergstrand F, Twetman S. Caries-preventive effectiveness of a fluoride varnish: A randomized controlled trial in adolescents with fixed orthodontic appliances. *Caries Res*. 2007;41(6):455–9.
125. Øgaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: A study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1989 Nov;96(5):423–7.
126. Årtun J, Thylstrup A. A 3-year clinical and SEM study of surface changes of carious enamel lesions after inactivation. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1989 Apr;95(4):327–33.
127. Marcusson A, Norevall L-L, Persson M. White spot reduction when using glass ionomer cement for bonding in orthodontics: a longitudinal and comparative study. *Eur J Orthod*. 1997 Jun;19(3):233–42.
128. O'Reilly MM, Featherstone JDB. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: An in vivo study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1987 Jul;92(1):33–40.

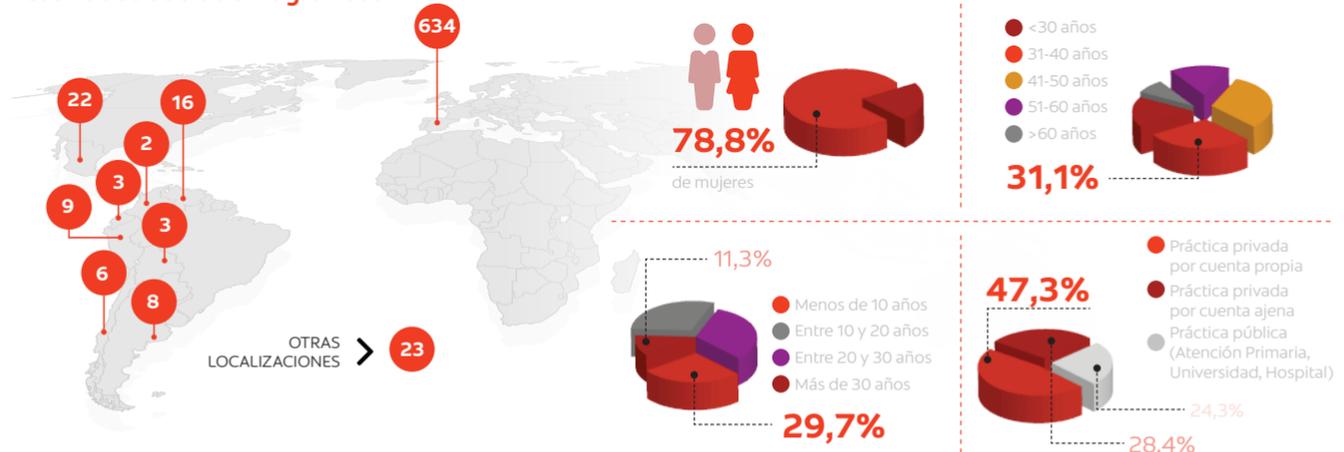
Figura 1: Resultados más representativos de la encuesta realizada a dentistas.

CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES FRENTE A LESIONES CARIOSAS DE MANCHA BLANCA EN PACIENTES CON ORTODONCIA

ENCUESTA dentistas

RESPUESTAS TOTALES **711**

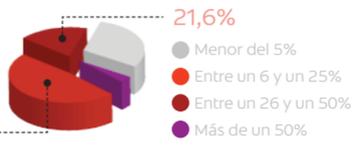
Resultados sociodemográficos



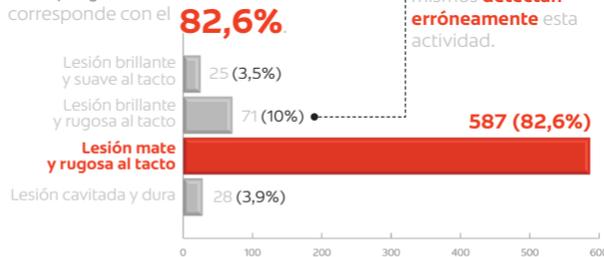
Principales resultados

DETECCIÓN DE MANCHA BLANCA

48,4% afirma que las lesiones de mancha blanca aparecen entre un 6 y 25% de los pacientes tratados con ortodoncia.

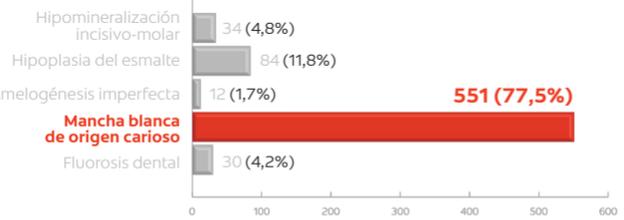


En lesiones de mancha blanca activa, su detección de lesión mate y rugosa al tacto se corresponde con el



Los dentistas encuestados han respondido correctamente a una detección de lesiones de mancha blanca.

a. Indique qué tipo de lesiones observa en los dientes 2.1 y 2.2.



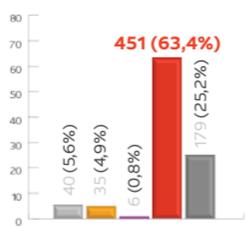
Control y manejo de las lesiones de mancha blanca

- El **84,8%** realizan ellos mismos los tratamientos restauradores.
- El **79,5%** realiza tratamientos preventivos como aplicación de barniz y selladores.



3 al RETIRAR los brackets

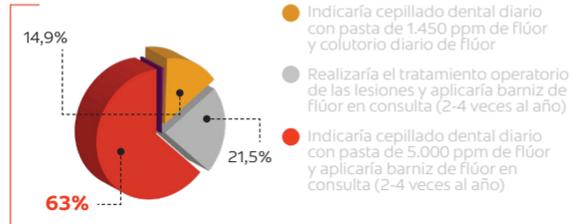
Paciente con lesiones cariosas de mancha blanca activas.



- Tratamiento operatorio de las lesiones mediante obturación con composite
- No haría nada
- Tratamiento mediante blanqueamiento dental
- Remineralización de las lesiones durante 6 meses y valoración de posterior blanqueamiento
- Tratamiento no operatorio de las lesiones mediante infiltración de las lesiones con resina

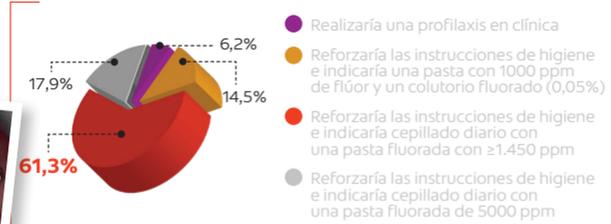
1 ANTES del inicio de un tratamiento ortodóncico

Paciente con lesiones cariosas de mancha blanca activas pero no cavitadas:

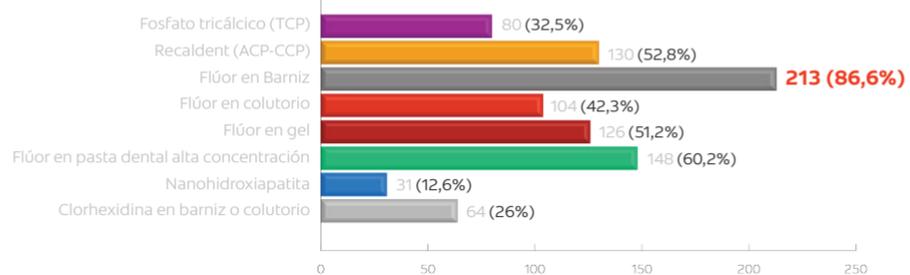


2 DURANTE el tratamiento ortodóncico

Paciente con lesiones cariosas de mancha blanca activas:

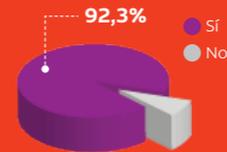


Referente al uso de materiales con propiedades remineralizantes:



Formación

El **92,3%** cree necesario mejorar su formación para prevenir y controlar lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de ortodoncia.



El **65,5%** dice no contar con un protocolo de actuación en su clínica.



Conclusiones



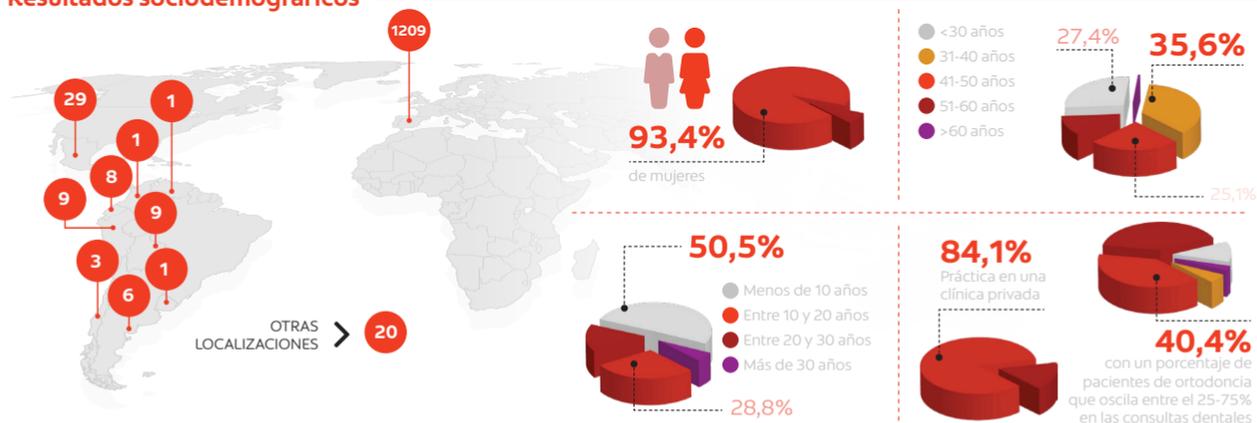
Figura 2: Resultados más representativos de la encuesta realizada a higienistas dentales.

CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES FRENTE A LESIONES CARIOSAS DE MANCHA BLANCA EN PACIENTES CON ORTODONCIA

ENCUESTA higienistas

RESPUESTAS TOTALES **1,280**

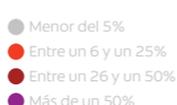
Resultados sociodemográficos



Principales resultados

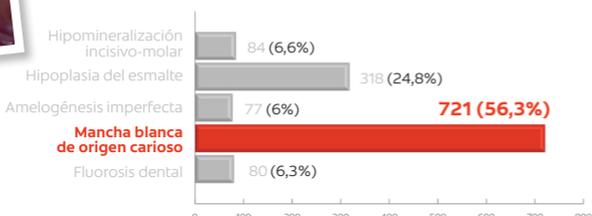
DETECCIÓN DE MANCHA BLANCA

44,1% afirma que las lesiones de mancha blanca aparecen entre un 6 y 25% de los pacientes tratados con ortodoncia



Los higienistas encuestados han respondido correctamente a una detección de lesiones de mancha blanca

a. Indique qué tipo de lesiones observa en los dientes 2.1 y 2.2



Control y manejo de las lesiones de mancha blanca

1 ANTES del inicio de un tratamiento ortodóncico



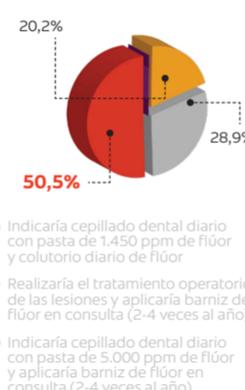
Paciente con buena higiene oral:



Paciente con lesiones cariosas de mancha blanca activas pero no cavitadas:



El **81,3%** realiza tratamientos preventivos como aplicación de barniz y selladores



2 DURANTE el tratamiento ortodóncico



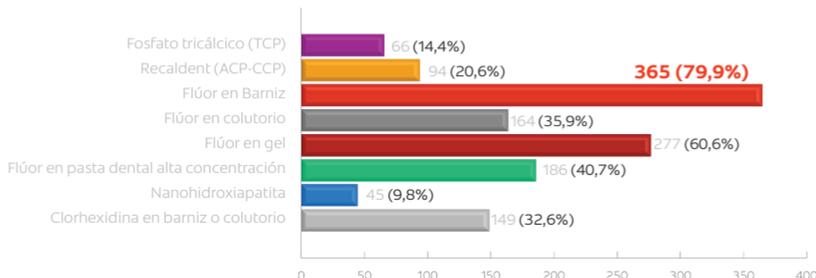
Paciente sin lesiones cariosas de mancha blanca activas:



Paciente con lesiones cariosas de mancha blanca activas pero no cavitadas:



Referente al uso de materiales con propiedades remineralizantes:

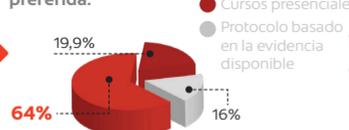


Formación

El **96,9%** cree necesario mejorar su formación para prevenir y controlar lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de ortodoncia



Tipo de formación preferida:



El **65,3%** dice no contar con un protocolo de actuación en su clínica



Conclusiones

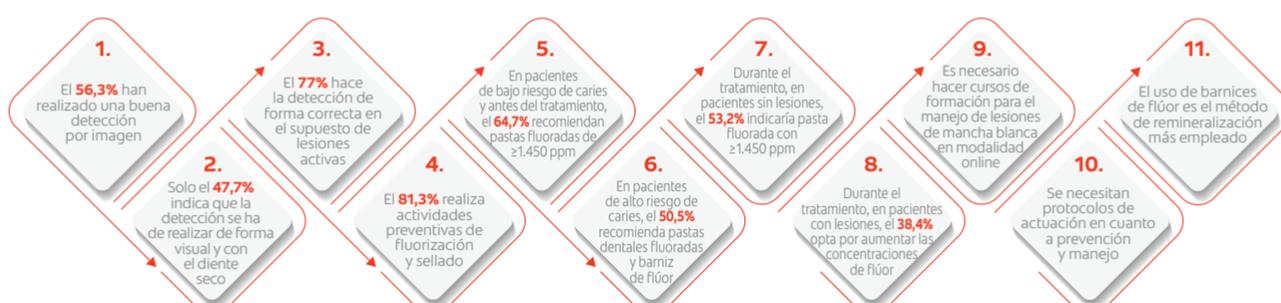


Tabla 3: Resumen de los principales resultados de estudios seleccionados para la prevención y tratamiento de lesiones de mancha blanca durante la ortodoncia.

Autoría/País	Diseño (RCT/prospectivo/observacional)	Centro (Universidad, clínica dental externa)	Muestra inicial muestra final (control/estudio)	Edad media (control, estudio)	Intervención y modo de aplicación (control/experimental)	Tiempo de seguimiento control	Método evaluación lesión de las lesiones de caries	Higiene habitual	Otra fuente de flúor	Resultados	Resultado de sesgo
Alexander 2000 EE.UU.	RCT	Universidad	76 (22/25/29) 72 (22/25/25)	14,5/ 13,8/ 13,5	1. Control: pasta 1000 ppm y colutorio diario al 0,05% F. 2. Pasta 1000 ppm, cepillado con gel diario nocturno 1,1% NaF (5000 ppm). 3. Pasta 5000 ppm dos veces al día.	24,8 meses	Enamel Demineralization Scale (0,1,2,3) Evaluado al inicio, tras un mes y cada 3 meses hasta finalizar el tratamiento de ortodoncia	Cada grupo diferente. Instrucciones de higiene oral para todos (dos veces al día con cepillado horizontal).	No se informa	Uso de gel o de pasta de 5000 ppm mayor efecto protector en la incidencia y regresión de lesiones que control con pasta estándar y colutorio diario nocturno.	Alto
Boyd 1992 EE.UU.	RCT	Universidad	95 (35/30/30) 82 (32/26/24)	12,9/ 13,2/ 13,4	1. Control: pasta 1100 ppm. 2. Pasta 1100 ppm y colutorio 0,05% (1 por día nocturno). 3. Pasta 1100 ppm gel 0,045% SnF (2 por día).	C1: 26,2 meses C2: 24,3 meses C3: 26,7 meses	Enamel Demineralization Scale (0,1,2,3) Valoración al inicio y final del tratamiento de ortodoncia	Instrucciones de higiene oral para todos (dos veces al día con cepillado horizontal). No se podía utilizar seda dental. Pasta 1100 ppm	No se informa	Uso de gel o el colutorio junto a la pasta proporcionan mayor protección frente a la descalcificación que el uso de pasta sola.	Alto
Denés 1991 Hungría	RCT	Universidad	210 (70/70/70) 180 (64, 63,53)	13,9	1. Control: instrucción de higiene oral (IHO). 2. Higiene profesional con aplicación de fluido fluorado cada 2-3 semanas con instrucción de higiene oral (IHO). 3. Cepillado semanal con gel fluorado con IHO.	8-23 meses Media: 18 meses	CAOD/ CAOS Cada 3 meses Test de actividad de caries (Lactobacillus) Cada 3 meses	Dentífrico no fluorado. Instrucción de higiene oral.	No se informa	Reducción en la incidencia de caries en los grupos de intervención con gel y con fluido fluorado.	Alto
Geiger 1988 EE.UU.	Prospectivo observacional	Clínica dental externa	101 (46/55) Se comparan resultados con un grupo considerado como control (n=121), formado por portadores de ortodoncia en las mismas clínicas de otro estudio realizado unos años antes. (Gorelick, 1982)	24% (>11 años); 60% (>14 a); 16% (>14 años)	1. Como grupo control se utilizan los datos de un estudio previo (Gorelick, 1982). 2. Aplicación única de gel fosfato acidulado (tras el pegado brackets)+ colutorio 0,05% Fna tras cepillado con información oral a padres y paciente. 3. Aplicación única de gel fosfato acidulado (tras el pegado brackets)+ colutorio 0,05% F tras cepillado con información por carta.	No hay información	Enamel Demineralization Scale Inicio y final de tratamiento	Cepillado con pasta fluorada	Comunidad con agua fluorada	Los pacientes cumplidores excelentes (según los autores) con el uso del enjuague (12%) presentaron menos lesiones de caries que aquellos clasificados como cumplidores no excelentes. No hubo diferencias entre los pacientes informados por carta y los informados verbalmente. Hubo menos lesiones en los pacientes de este estudio donde se aplicaba flúor y se prescribía un enjuague fluorado respecto al control utilizado que fueron los pacientes de otro estudio (Gorelick, 1982). Las lesiones más graves se detectaron en los dientes que tuvieron un bracket más de 24 meses.	Alto
Geiger 1992 EE.UU.	Prospectivo observacional	Clínica dental externa	206 (CLINICA 1:87; CLINICA 2:119)	30 años (de 7 a 60 años)	Mismo protocolo para las dos clínicas dentales excepto que en una de ellas se les hacía firmar un documento de "contrato" de uso del enjuague. Pasta dental fluorada y colutorio de 0,05% Fna diario nocturno para todos los participantes. El enjuague se entregaba gratuitamente. El estudio subdivide los resultados en función del grado de uso del colutorio: un 13% de cumplidores excelentes cumplidores 42%, no cumplidores 45,6%.	9-24 meses según el descementado de brackets	Enamel Demineralization Scale Final de tratamiento	Cepillado con pasta fluorada de higiene oral. Libro sobre higiene oral y sobre la mancha blanca. Los pacientes que no seguían el enjuague o se cepillaban incorrectamente eran remotivados.	Comunidad con agua fluorada	Se observa una reducción significativa de mancha blanca con el empleo de colutorio diario de flúor entre los pacientes que se clasifican por parte de los autores como excelentes cumplidores.	Alto
Hoffman 2015 EE.UU.	RCT	Universidad	48 (24/24)	15,3/15,6 Pacientes con una higiene mala o regular	1. Pasta Crest 0,15%. 2. Pasta Novamin 5%.	6 meses	Enamel Decalcification Index Score 0,3 y 6 meses WSL modificado de Gorelick (0,1,2,3,4) Recuento de 5M y LB	Limpieza profesional al inicio del estudio, entrega de pasta cada mes, instrucciones de higiene oral y toma de fotografías (0, 3 y 6 meses)	No	No diferencias entre el grupo de Novamin y el de la pasta fluorada en el índice de desmineralización.	Bajo
Kau 2019 EE.UU.	RCT	No indica	120 (40/40/40)	Mayor de 12 años	1. Clinpro 5000 (2 veces al día 2 minutos) 2. Clinpro Tooth Crème (2 veces al día 2 minutos) 3. MI Paste Plus (2 veces al día 2 minutos)	4 meses	Enamel Decalcification Index Score Seguimiento durante 4 meses con revisión mensual	Cada grupo diferente	No se informa	El grupo de Clinpro 5000 obtuvo mejores resultados en protección frente a la descalcificación seguido de MI Paste Plus y después por Clinpro Tooth Crème.	Alto
Kirschneck 2016 Alemania	RCT	No indica	90 (30/30/30)	De 10 a 17 años	1. Control: Pasta 1500 ppm y aplicación única barniz placebo 2. Pasta 1500 ppm, aplicación única Elmex Fluid (barniz 10,000 ppm) 3. Pasta 1500 ppm, aplicación única Fluor protector (barniz 29,000 ppm). Se pincela el placebo, elmex y el barniz una vez al inicio.	20 semanas	ICDAS Evaluación 0, 4, 12, 20 semanas	Profilaxis profesional al inicio del estudio. Pasta dental 1500 ppm, 8 minutos de cepillado diario, cepillo interproximal o seda. Control semanal del cepillado. Solo se inicia ortodoncia cuando el cepillado es correcto.	Agua no fluorada (menos de 0,2 ppm)	Ni Elmex Fluid ni Fluor Protector disminuyen la incidencia de mancha blanca ni su regresión respecto al control.	Medio
Oogard 2001 Suecia	RCT	Privado	220 (114/106) Control 100	12-15 años	1. Control: Sin aplicación. 2. Control positivo: aplicación semanal de barniz placebo tres semanas precementado. Fluor Protector (una aplicación tras cementado y cada 12 semanas). 3. Intervención: antes del cementado aplicación semanal de Cervitec durante 3 semanas. Tras cementado Cervitec o Fluor Protector alternando cada 6 semanas.	24 meses	Índice de placa (VPI)/ Índice gingival (GBI)/ WSL Gorelick Medición de bacterias en saliva y placa (cada 12 semanas)	Instrucciones de cepillado	No	Cervitec reduce la placa significativamente las primeras 48 semanas, pero sin diferencias significativas en la incidencia de LMB comparado con el grupo barniz de flúor solo. Sin embargo existe una tendencia al uso de ambos barnices juntos para reducir los incrementos de nuevas lesiones. Porcentaje de pacientes con LMB tras tratamiento: 1. 88%. 2. 61%. 3. 58%.	Alto
Oogard 2006 Suecia	RCT	Privado	97 (50/47)	14,5 años	1. Pasta AmF/SnF (1400 ppmF) y colutorio NaF (250ppmF). 2. G2. Pasta NaF 1400 ppm y colutorio NaF (250 ppm). Antes y después del tratamiento.	Duración tratamiento ortodoncia	Índice de placa (VPI)/ Índice gingival (GBI)/ WSL Gorelick	Cepillado dos veces al día y enjuague nocturno diario	No	El uso de pasta y colutorio con AmF/SnF consigue un porcentaje de nuevas lesiones de mancha blanca menor (4,3%) que con el uso de una pasta de NaF (7,2%).	Alto
Perrini 2016 Italia	RCT	Privado	24 pacientes split mouth (13/11)	14,1 años	1. Duraphat (barniz) cada 3 meses (0,3,6,9,12). 2. Duraphat (barniz) cada 6 meses (0,6,12).	12 meses	DIAGNOdent	Pasta dental diaria	No	No se ha descrito un nivel de protección mayor cuando se aplica cada 3 meses frente a cada 6 meses.	Alto
Rechman 2018 EE.UU.	RCT	Universidad	40 pacientes (20/20)	15,9 años	1. Intervención Cepillado (2/día) (1100 ppm) MI Varnish cada 3 meses hasta el 9º mes. MI Paste Plus (900 ppmF) diario 3-5 min con cubeta de espuma. 2. Control: únicamente cepillado (se da pasta) y recomendación de enjuague fluorado (0,05% FNa).	12 meses	ICDAS/Enamel Decalcification Index Score/Actividad de caries (criterio Nyvad)/QLF y fotografía digital Evaluación 0,3,6 y 12 meses	Pasta 1100 ppm dos veces al día	No	No hay diferencias significativas ni en DIS ni en ICDAS, ni en cuanto a actividad de caries entre los dos grupos.	Bajo
Robertson 2011 EE.UU.	RCT	Universidad	Pacientes 60 (31/29) Superficies (1536/1664)	Mayores de 12 años	1. Control: pasta placebo. 2. MI Paste Plus en cubeta durante 3-5 minutos tras el cepillado nocturno durante 3 meses (5 min sin enjuagar).	3 meses	ICDAS (examen clínico)/Enamel Decalcification Index Score (Bank and Richmond, con Fotos) Evaluación mensualmente (4 evaluaciones)	No indica	No	MI Paste Plus usado en cubeta reduce significativamente la aparición de lesiones nuevas y reduce las existentes.	Bajo
Sonesson 2014 Suecia	RCT	Clinicas de especialidad de ortodoncia	482 (211/213)	14,8/14,6	1. Control: pasta dental 1450 ppmF. 2. 5000 ppmF 2 veces al día/ 2 minutos hasta fin de tratamiento ortodoncia fija.	1,8 años (SD 0.53)	Fotografía digital (índice Gorelick) Inicio y final de tratamiento	Se entrega pasta dental y un cepillo cada tres meses	Agua fluorada 0,3 ppm F	Pasta diaria de 5000 ppm F reduce un 32% la incidencia de LMB frente a pasta con 1450 ppm F.	Bajo
Splith 2012 Alemania	Prospectivo observacional	Universidad y Privada	221 (117/104)	12,9/13,3	1. Pasta 1450 ppm F. 2. Gel fluor ELMEX GELEE (12500 ppm) semanalmente.	2 años	Periodontal bleeding index, criterio Nyvad (Lesión activa e inactiva) Evaluación inicio y fin de tratamiento	Pasta 1250-1450 ppm F. Instrucción de cepillado	Sal fluorada	Aplicación de gel semanal reduce significativamente la actividad de caries pero no evita la aparición de nuevas lesiones inactivas (aumentan significativamente en ambos grupos).	Alto
Stecksén-Blicks 2007 Suecia	RCT	Centro público de ortodoncia	258 (125/132)	14,3 años (de 12 a 15 años)	1. Control: placebo de barniz. 2. Intervención: barniz Fluor Protector cada 6 semanas.	24 meses	Fotos intraorales. WSL Gorelick Criterio OMS	Pasta dental entre 1000-1500 ppm F 2 veces día	No	Reducción significativa en prevalencia e incidencia de caries tras el descementado. Incidencia LMB en placebo 25,7%, prevalencia en barniz de flúor 7,4%.	Bajo
Van der Kaaf 2015 Holanda	RCT	Universidad	120 (9/6)	13,3 (13,6/13,1)	1. Control: placebo enjuague sin flúor Colutorio 250 ppm F diario (100 ppm amina 150 ppm NaF Elmex).	24,1 meses	ICDAS(examen clínico) QLF /CAOS/ mediciones T1 (6 semanas tras pegado), T2 (12 semanas tras pegado), T3 (6 meses) T4 (12 meses) T5 (18 meses) T6 (24 meses) TD (retirada de brackets) TD1 (6 semanas tras) T2 (12 semanas)	No	No	Colutorio de flúor ayuda a mantener la salud oral disminuyendo 2,6 veces la presencia de LMB respecto a placebo. Se produce una reducción de gingivitis.	Alto

Tabla 4: Resumen de los principales resultados de estudios seleccionados para el tratamiento de lesiones de mancha blanca tras la ortodoncia.

Autores	Diseño	Centro (privado, público, hospital) y país	Muestra (control/estudio)	Edad media (control, estudio)	Intervención y modo de aplicación (control/experimental)	Tiempo de seguimiento control	Método evaluación lesión	Higiene habitual	Otra fuente de flúor	Resultados	Resultado de sesgo
Al-Kateeb et al., 1998	Prospectivo observacional	No indica	7 pacientes (15 dientes con MAB, 2C, 3PM y 10 M, 4 con CIV y 5 tubos)	13-15 Años	No hay intervención	Inicio y 1 año	Fluorescencia (% pérdida/ganancia fluorescencia y área lesión)	Pasta 0,145% F	No menciona	Se produce una disminución del tamaño de la lesión y aumenta el mineral (valor máximo y media).	Alto
Akin y Bascifti, 2012	RCT	Universidad, Turquía	80 (20/20/20/20)	Entre 12 y 16	1. Control. 2. Colutorio 0,025% NaF, 100 ppm, 20 ml, 30 seg, 2 v/d. 3. CPP-ACP tooth mouse, 3 min, 2 v/d. 4. Microabrasión 4-5 sesiones, 3-4 aplicaciones.	Inicio y 6 meses	Fotografías, análisis de imagen valoran tamaño de lesión con clasificación Curzon and Spector	Pasta no especifica F	No menciona	El tamaño de las lesiones disminuyó significativamente en todos los grupos (incluido control). El CPP-ACP puede ser más beneficioso que el colutorio de flúor en la remineralización de estas lesiones. La microabrasión es el tratamiento cosmético más eficaz para estas lesiones.	Medio-alto
Andersson, Anders y Petersson, 2007	RCT	Universidad, Suecia	26 pacientes	14,6	1. Pasta dental fluorada 1000-1100 ppm ^f y colutorio NaF al 0,05%. 2. Pasta dental con CPP-ACP 2 v/d durante 3 meses, seguido del uso de pasta dental fluorada otros 3 meses.	Inicio, 1, 3, 6 y 12 meses	Examen clínico y diagnodent	No menciona	No menciona	Ambos tratamientos conseguían regresión de las lesiones, pero los resultados estéticos eran mejores con el uso de la crema de CPP-ACP a los 12 meses.	Medio-alto
Baeschen et al., 2011	RCT	Hospital, Arabia Saudí	37 (18/19)	17,2	1. Miswak sin nada. 2. Miswak impregnadas con NaF 0,5% 5 v/d.	Inicio, 2, 4 y 6 semanas	DIAGNOdent e ICDAS II	Pasta fluorada 1450 ppm	No	El uso de Miswaks con fluor tiene efecto remineralizante de las LMBs significativo.	Bajo
Bailey et al., 2009	RCT	Privado, Australia	45 (22 Pac, 201 LMB/23 PAC, 207 LMB)	15,5	1. Placebo. 2. CPP-ACP	Inicio, 4, 8 y 12 semanas	ICDAS II	Pasta NaF 1000 ppm. Cada 4 semanas profilaxis, refuerzo higiene, colutorio FNa 900 ppm	No menciona	La regresión de las LMBs fue significativamente mayor con CPP-ACP que con el placebo.	Bajo
Beerens et al., 2010	RCT	Universidad, Holanda	Inician 65 (35/30) finalizan 55 (28/27)	15,5	1. Placebo. 2. CPP-ACFP 1 vez al día.	Inicio, 6 y 12 semanas	QLF	Pasta fluorada (no ppm)	No	Se observó en ambos grupos una disminución de la pérdida de fluorescencia sin encontrar diferencias entre ambos.	Alto
Beerens et al., 2018	RCT	Universidad, Holanda	Inician 65 (35/30) finalizan 51(25/26)	15,3	1. Placebo. 2. CPP-ACFP.	Inicio y 1 año	QLF	Pasta fluorada (no ppm)	No	Se observó en ambos grupos una disminución de la pérdida de fluorescencia sin encontrar diferencias entre ambos.	Alto
Bock et al., 2017a	RCT	Universidad, Alemania	Inician 48 (24/24) finalizan 39 (18/21)	15,3	1. Placebo. 2. Gel flúor (1,25%) aplicado semanalmente (semana 1-2 profesional y 3-24 casa).	Inicio y 6 meses	Fotos, análisis de imagen: cambios en la dimensión (DWL%) y luminosidad de LMB	Pasta fluoruro de amina	No menciona	No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. (Comentan que la fiabilidad y reproducibilidad del método de cuantificación es limitada)	Alto
Bock et al., 2017b	RCT	Universidad, Alemania	Inician 48 (24/24) finalizan 39 (18/21)	15,3	1. Placebo. 2. Gel fluor (1,25%) aplicado semanalmente (semana 1-2 profesional y 3-24 casa).	Inicio y 6 meses	Clínica, Modified WSL index/ ICDAS II	Pasta fluoruro de amina	No menciona	No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos.	Alto
Brochmer et al., 2011	RCT	No indica	Inician 60 (30/30) finalizan 50 (28/22)	15,2	1. Placebo. 2. CPP-ACP.	Inicio y 4 semanas	Fotografías digitales (Índice Gorelick) y QLF	Pasta fluorada 1100 ppm	Nivel de fluor en agua comunidad <0,2 ppm	En ambos grupos se produce una reducción significativa de los valores de fluorescencia y del área de la lesión sin diferencias entre los dos grupos.	Alto
Du et al., 2012	RCT	Universidad, China	Inician 110 (55/55) finalizan 96 (49/47)	16,6	1. Placebo. 2. Barniz NaF 5%, 22.600 Ppm una vez al mes.	Inicio y 3 y 6 meses	DIAGNOdent pen	Pasta fluorada (no indica ppm)	No indica	La aplicación del barniz produjo una regresión de las LMBs significativamente mayor que el cepillado convencional.	Alto
He et al., 2016	RCT	Universidad, China	Inician 240 (80/80/80) finalizan 211 (72/69/70)	16,9	1. Pasta dental placebo. 2. Barniz naf 22.600 ppm F, 5% NaF mensual. 3. Film de NaF acidulado 5% mensual.	Inicio, 3 y 6 meses	QLF	Pasta fluorada (no indica ppm)	No indica	En los tres grupos se observa una mejora significativa de las LMBs (área y fluorescencia). La mejora fue significativamente mayor en los dos grupos de tratamiento que en el control y en el grupo del barniz mayor que en el del film.	Alto
Heravi, Ahrari y Tanbakuchi, 2018	RCT	Universidad	36 Pacientes (12/12/12)	16+-3	1. CPP-ACPF en férula, durante 30 minutos, una vez al día durante 12 semanas. 2. Pasta dentífrica 1450 ppm, hidroxiapatita y xilitol, aplicado igual que en el grupo 1. 3. Control: cepillado 2 v/d con pasta dentífrica de 1.000 ppm F.	Inicio, 4, 8 y 12 semanas	Análisis de fotografías digitales, fluorescencia (Vista CamiX) y color (Easyshade).	Pasta dental 1.100 ppm F, 2 v/d	No indica	La aplicación de CPP-ACPF y la pasta fluorada con hidroxiapatita produjeron una disminución más marcada del área de las LMBs, así como un aumento significativo de su contenido mineral y mejora de su aspecto en comparación con el control.	Alto
Huang et al., 2013	RCT	Privado, EE.UU.	Inician 135 finalizan 115 (41/40/34)	14,3/14,4/14,6	1. Pasta 1100 ppm F e hilo dental. 2. Barniz NaF 22,600 ppm F, NaF 5% 1 aplicación. 3. CPP-ACFP 2 v/d.	Inicio y 8 semanas	Análisis digital de fotografías (% superficie con LMBs) y satisfacción del paciente (VAS)	Pasta 1100 ppm F, hilo dental	No indica	Los grupos experimentales no mostraron mayor efectividad en mejorar la apariencia de las LMBs que el cepillado convencional.	Alto
Singh et al., 2016	RCT	No menciona	Inician 45 (15/15/15) finalizan 41 (14/13/15)	18,93/19,08/16,93	1. Pasta dental 2 v/d. 2. Barniz de NaF al 5%. 3. CPP-ACFP 3 min, 2 v/d.	Inicio, 1, 3 y 6 meses	Examen clínico (Boyd) y DIAGNOdent	Pasta 1100 ppm F	No	El cepillado con 1100 ppm fue efectivo en la remineralización. El uso del barniz de flúor y de CPP-ACP no aportó ningún beneficio adicional al cepillado con pasta de flúor en la remineralización de lmb.	Alto
Willmot, 2004	RCT	Hospital, Reino Unido	Inician 26 (15/11) finalizan 21 (12/9)	15,8	1. Colutorio sin fluor 30 segundos 2 v/d/colutorio 50 ppm NaF.	Inicio, 12 y 26 semanas	Fotografías con luz polarizada (análisis de la imagen y determinación del tamaño, % lesión y % reducción)	Pasta sin flúor	No menciona	Se produce una reducción significativa del tamaño de las LMBs (aproximadamente la mitad), a los 6 meses del descementado. No se observó ninguna ventaja adicional con el uso del colutorio fluorado	Alto