

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA PREVENCIÓN DE CARIES EN  
PACIENTES CON ORTODONCIA**

**Ortegón Bastidas María Camila**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA - FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
BOGOTÁ DC. DICIEMBRE 2019**

## HOJA DE IDENTIFICACIÓN

<b>Universidad</b>	El Bosque
<b>Facultad</b>	Odontología
<b>Programa</b>	Odontología
<b>Título:</b>	Desarrollo de una herramienta didáctica para prevención de caries en pacientes con ortodoncia
<b>Grupo de Investigación:</b>	Unidad de Investigación en Caries – UNICA
<b>Línea de investigación:</b>	Promoción y Prevención en Salud Oral
<b>Tipo de investigación:</b>	Pregrado/Grupo
<b>Estudiantes/ residentes:</b>	Ortegón Batías María Camila
<b>Directora</b>	Dra. Viviana Ávila Adame
<b>Asesor metodológico:</b>	Dr. Luis Fernando Gamboa
<b>Otros asesores</b>	Dra. Margarita Úsuga Vacca Dra. Andrea del Pilar Cortes Páez Dr. Edgar Orlando Beltrán Zúñiga

## **DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE**

<b>HERNANDO MATIZ CAMACHO</b>	Presidente del Claustro
<b>JUAN CARLOS LÓPEZ TRUJILLO</b>	Presidente Consejo Directivo
<b>MARIA CLARA RANGEL G.</b>	Rector(a)
<b>RITA CECILIA PLATA DE SILVA</b>	Vicerrector(a) Académico
<b>FRANCISCO FALLA</b>	Vicerrector Administrativo
<b>MIGUEL OTERO CADENA</b>	Vicerrectoría de Investigaciones.
<b>LUIS ARTURO RODRÍGUEZ</b>	Secretario General
<b>JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS</b>	División Postgrados
<b>MARIA ROSA BUENAHORA</b>	Decana Facultad de Odontología
<b>MARTHA LILIANA GOMEZ RANGEL</b>	Secretaria Académica
<b>DIANA ESCOBAR</b>	Directora Área Bioclínica
<b>MARIA CLARA GONZÁLEZ</b>	Director Área comunitaria
<b>FRANCISCO PEREIRA</b>	Coordinador Área Psicosocial
<b>INGRID ISABEL MORA DÍAZ</b>	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
<b>IVÁN ARMANDO SANTACRUZ CHAVES</b>	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología

**“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.**

## GUÍA DE CONTENIDO

<b>Resumen</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>Artículo</b>	
	<b>Pág.</b>
<b>Introducción</b>	1
<b>2. Marco teórico</b>	2
<b>3. Planteamiento del problema</b>	8
<b>4. Justificación</b>	10
<b>5. Objetivos</b>	12
<b>5.1 Objetivo general</b>	12
<b>5.2 Objetivos específicos</b>	12
<b>6. Metodología del Proyecto</b>	13
<b>6.1. Tipo de estudio</b>	13
<b>6.2. Población y muestra (Criterios de selección y exclusión)</b>	13
<b>6.3. Métodos y técnicas para la recolección de la información</b>	13
<b>7. Consideraciones éticas.</b>	15
<b>8. Resultados</b>	16
<b>9. Discusión</b>	20
<b>10. Conclusiones</b>	22
<b>11. Referencias bibliográficas</b>	24

## **RESUMEN**

### **DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA PREVENCIÓN DE CARIES EN PACIENTES CON ORTODONCIA**

**ANTECEDENTES:** La caries dental se entiende como una enfermedad reemergente, compleja y multifactorial, que se desarrolla principalmente al no haber una adecuada higiene oral y remoción de la biopelícula dental. Los aparatos de ortodoncia están compuestos por accesorios, que retienen más partículas de alimentos y proporcionan sitios de retención de placa dental. Esto hace que sea más difícil mantener la higiene bucal, lo que aumenta la probabilidad de que se desarrollen lesiones iniciales de caries. Por lo tanto, es de suma importancia la descripción e identificación de las mejores prácticas en higiene oral para los pacientes en estas condiciones que lleven a disminuir la presencia y prevalencia de lesiones de caries. El propósito del presente estudio fue desarrollar una herramienta didáctica para la prevención de caries en pacientes con tratamiento ortodóntico. **OBJETIVO:** Desarrollar una herramienta didáctica para la prevención de caries en pacientes con tratamiento ortodóntico. **METODOLOGÍA:** Se realizó una revisión de literatura en Google Académico y en bases de datos como pubmed Medline y Cochrane, sobre las propuestas preventivas de caries en pacientes con ortodoncia entre los años 2014 y 2019. Se propone una primera aproximación para el diseño de una cartilla digital con el fin de facilitar la higiene oral de los pacientes durante el tratamiento ortodóntico. **RESULTADOS:** En la búsqueda realizada se incluyeron 15 artículos como evidencia. La práctica de higiene oral mas efectiva, es la remoción mecánica de placa bacteriana mediante el cepillado dental usando diferentes implementos que favorezcan el proceso. Se diseñó un primer borrador de la herramienta didáctica en forma de cartilla digital, con las recomendaciones de higiene oral para los pacientes con aparatología ortodóncica fija. **CONCLUSIONES:** Las recomendaciones dadas a pacientes con aparatología ortodóncica fija deben encaminarse hacia el control eficiente de la biopelícula por medio de la implementación de buenas prácticas.

**PALABRAS CLAVE:** Caries dental, ortodoncia, cepillado dental, biopelícula.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF A TEACHING TOOL FOR DENTAL CARIES PREVENTION IN PATIENTS WITH ORTHODONTICS**

**BACKGROUND:** Dental caries is a re-emerging, complex and multi-factorial disease which develops mainly due to poor oral hygiene and bio-film removal. Orthodontic appliances are composed of accessories which retain more food particles and provide retention areas of dental plaque, making it harder to maintain proper oral hygiene and increasing the probability of initial caries lesions. It is therefore very important to describe and identify the best practices for patients with these conditions which may reduce its presence and prevalence. The purpose of the present study was to develop a didactical tool for the prevention of dental caries on patients with orthodontic treatment. **OBJECTIVE:** Develop a teaching tool for caries prevention in patients with orthodontic treatment. **MATERIALS AND METHODS:** A literature revision was carried out with Google Scholar, Pubmed, Medline and Cochrane regarding preventive proposals for caries in this type of patients from 2014 to 2019 and a first approximation is proposed for the design of a digital workbook. **RESULTS:** The search yielded 15 articles as evidence. The most effective practice is the mechanical removal of bacterial plaque by means of brushing using different implements which help the process. A first draft was designed in the form of a digital workbook with recommendations for patients with fixed orthodontic treatment. **CONCLUSIONS:** recommendations for patients with said appliances must be geared towards an efficient control of the bio-film by means of proper practices.

**KEY WORDS:** dental caries, orthodontics, dental brushing, bio-film.

## 1. Introducción

La caries dental se entiende como una enfermedad reemergente, compleja y multifactorial, que se desarrolla principalmente al no haber una adecuada higiene oral y remoción de la biopelícula dental (Martignon et al., 2010). La caries es uno de los problemas que afectan la salud bucal con mayor frecuencia, observándose que más del 90% de la población tiene caries o está en riesgo de presentarla (Chapman., 2014).

Los aparatos de ortodoncia están compuestos por accesorios, que retienen más partículas de alimentos y proporcionan sitios de retención para la placa dental. Esto hace que sea más difícil mantener la higiene bucal, lo que aumenta la probabilidad de que se desarrollen lesiones de mancha blanca y caries dental. Las caries incipientes, comúnmente llamadas lesiones de manchas blancas, son un efecto secundario común del tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos (Kachuie & Khoroushi M; 2017)

Los factores de una higiene oral adecuada, una dieta correcta y controles dentales regulares son claves para prevenir no solo la desmineralización del esmalte dental, sino también las enfermedades periodontales durante el tratamiento de ortodoncia (Lara., 2010; Oberoi., 2014). Durante los años 2007, 2014 y 2015 varios autores han afirmado que los aparatos de ortodoncia deterioran la autoclisis de los dientes proporcionados por los músculos de la lengua, las mejillas y los labios durante la masticación y aumentan la acumulación de biopelícula al expandir los sitios de retención de placa alrededor de los componentes de los aparatos fijos unidos a los dientes (Jolley., 2016).

El tratamiento de ortodoncia puede aumentar el riesgo de desarrollo/progresión de lesiones de caries dado que el desarrollo adecuado de la higiene oral es más complejo, a pesar de la exposición a fluoruros, requiriéndose una orientación del profesional a los pacientes, sobre los procedimientos y la selección de los productos de higiene oral más adecuados para sus necesidades individuales (Hadler et al., 2011). Por tanto, es de suma importancia la descripción e identificación de las mejores prácticas en higiene oral para los pacientes en estas condiciones que lleven a disminuir la presencia y prevalencia de lesiones de caries.

## 2. Marco teorico

### *Ortodoncia y caries*

La ortodoncia es una especialidad de la odontología que se encarga de estudiar, prevenir y corregir las alteraciones en el desarrollo de las piezas dentales, la forma de las arcadas dentales y la posición de los maxilares para restablecer el equilibrio de la boca y de la cara y mejorar, así, su funcionalidad y su estética (SaHaghighi *et al.*, 2013). Gracias a los tratamientos de ortodoncia se consigue el alineamiento de los dientes y se normaliza la posición y el tamaño del maxilar y la mandíbula. De esta manera, se logra una adecuada oclusión (Shawney *et al.*, 2018).

No obstante, se ha establecido que el tratamiento de ortodoncia incrementa el riesgo de lesiones debido a que los aparatos aumentan el número de sitios de retención de placa (Khoroushi & Kachuie., 2017). Al no removerse adecuadamente la placa dental puede darse la pérdida de equilibrio entre la superficie dental y el fluido de la biopelícula, desencadenando un proceso de desmineralización alrededor del bracket (Chen & Wang., 2010). Un estudio realizado en el 2010, identificó un alto número de opacidades blancas en los dientes superiores anteriores, ubicados alrededor de brackets, siendo este el sitio con mayor recurrencia de caries en pacientes con aparatología ortodóntica fija. (Martignon *et al.*, 2010).

### *Caries dental*

La caries dental es una enfermedad multifactorial, causada por un desequilibrio en el balance fisiológico entre el mineral dental y el fluido de la biopelícula, inducida microbiológicamente por bacterias endógenas (Petersen *et al.*, 2005). La biopelícula dental, es una comunidad diversa de microorganismos embebidos en una matriz de polímeros extracelulares que forman el soporte para la estructura tridimensional del biofilm (Kuang *et al.*, 2018). Se estima que existe gran diversidad bacteriana en la cavidad oral, al menos 800 especies diferentes de bacterias Gram positivas y Gram negativas estas se acumulan de forma secuencial y ordenada

y de no ser removidas adecuadamente, puede llegarse a procesos patológicos como la caries dental (Kuang et al.,2018).

### *Factores de riesgo*

Un estudio reveló diferentes factores de riesgo de caries, entre los que se destacan: la morfología oclusal, la carga bacteriana, el tipo de saliva, la frecuencia de cepillado, el uso de productos fluorados, los patrones de visitas al odontólogo, la frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos (Montero et al., 2018).

Los factores de riesgo para caries que han sido reportado en pacientes con tratamiento de ortodoncia son: la edad temprana (preadolescencia) de inicio del tratamiento, higiene oral deficiente durante el tratamiento e higiene oral inadecuada en el examen inicial de pretratamiento (Dercks., 2010). Es necesario identificar los diferentes factores de riesgo para el desarrollo de caries dental y favorecer una correcta higiene oral que permita controlar el inicio/progresión de lesiones de caries (Dercks., 2010).

### *Biopelícula*

La placa dental o biopelícula es una estructura sofisticada que comprende gran variedad de especies orales interrelacionadas que se desarrollan en la superficie dental. Dependiendo de factores moduladores locales y / o sistémicos, estas estructuras pueden adquirir características patogénicas, como un perfil patogénico periodontal o cariogénico (Hartenbach *et al.*, 2018).

Una biopelícula dental primero se establece en áreas de los dientes donde las bacterias están protegidas, es decir, en las fisuras de las superficies oclusales, en las superficies proximales de los dientes adyacentes y a lo largo del margen gingival. Si no se remueve adecuadamente, la biopelícula supragingival puede extenderse gradualmente a lo largo de la raíz del diente hacia el surco periodontal, y se forma una biopelícula subgingival. La biopelícula en las superficies dentales puede relacionarse con caries dental, mientras que las biopelículas supra y subgingivales a lo largo y debajo del margen gingival pueden relacionarse con enfermedades periodontales (Hartenbach et al., 2018).

### *Dieta cariogénica*

La caries dental es una enfermedad mediada por la dieta por ello la desmineralización del esmalte es inducida por la acidez creciente de el microambiente que rodea el diente (Sheiham et al., 2015). Esta acidez es generada principalmente por un grupo selecto de bacterias acidogénicas y tolerantes a los ácidos (*Streptococos mutans*, *Lactobacilos*, etc) que metabolizan carbohidratos como la sacarosa, glucosa o fructosa, lo que ocasiona una disminución en el pH de las biopelículas pasando de la neutralidad a pH 5.0 o inferior, esto genera un cambio en el equilibrio de la microflora del biofilm residente al favorecer el crecimiento bacteriano que se produce preferentemente en condiciones ácidas a expensas de muchas especies asociadas con el esmalte sano. De esa manera, las condiciones repetidas de pH bajo seleccionan una microflora oral más cariogénica (Sheiham et al., 2015).

### *Higiene oral y control de biopelícula tanto mecánico como químico*

#### *Cepillado dental*

La principal manera de eliminar la placa dental es la acción mecánica por medio del cepillo dental, del cepillo interproximal y de la seda dental. También se utilizan agentes químicos como los enjuagues y las cremas dentales como ayuda a la higiene oral normal (Kirschneck et al., 2013). Como complemento, todos los pacientes deben realizarse una limpieza profesional cada 6 meses.

En cualquier individuo, la eficacia del cepillo de dientes depende de la adquisición de la habilidad suficiente para utilizarlo correctamente y de tener la motivación personal para su higiene oral. En los pacientes con ortodoncia el cepillado por sí solo no alcanza a ofrecer una solución totalmente eficaz. El cepillo de dientes logra eliminar la placa en las superficies vestibulares, linguales y oclusales, pero no puede limpiar por completo las superficies interproximales y alrededor de los brackets, por lo cual muchos productos incluyendo la seda

dental, los palillos, los simuladores de punta de goma, los cepillos interproximales y los cepillos de un solo penacho están diseñados para lograr este objetivo (Stecksen et al., 2010).

En general, para los pacientes con ortodoncia los cepillos con la cabeza en forma de V y penachos ofrecen mayor limpieza que los cepillos de cerdas planas (Acharya et al., 2011). El tamaño del mango del cepillo de dientes debe escogerse de acuerdo con la edad del paciente (Riveiro et al., 2013).

A través del tiempo, se han descrito diferentes técnicas de cepillado, las cuales difieren entre sí, dependiendo de la edad, de las habilidades y del estado de salud bucal del paciente, algunas son más recomendadas y reconocidas que otras; la técnica de cepillado indicada para personas en estado de salud periodontal (se define como un estado libre de enfermedad periodontal inflamatoria que permite que un individuo funcione normalmente (Lang & Bartold; 2018;) es la modificada de Bass, la cual ha ofrecido buenos resultados (Erbe et al., 2013). Para la técnica de Bass se recomienda un cepillo de cerdas suaves para evitar el desgaste de la estructura dental dura y segundo la lesión de la encía marginal por trauma. La técnica consiste en que el cepillo se coloca en un ángulo de 45 grados, con respecto al eje longitudinal del diente (teniendo en cuenta que las cerdas van hacia la parte apical del diente); los filamentos del cepillo se introducen en los espacios interdientales y el surco gingival, al estar ahí se realizan pequeños movimientos vibratorios y después un movimiento de barrido hacia oclusal. Con esta técnica está limitada la limpieza de las superficies oclusales (Faleiros et al., 2011).

Además del cepillado como método principal utilizado para obtener buenos resultados al realizar la higiene bucal, hay otros factores que influyen en ella como los complementos utilizados para realizarla, como la seda dental, la pasta dental y los enjuagues bucales.

### *Pasta dental*

La pasta dental, junto con el cepillo, hacen parte de un importante hábito de higiene bucal que ofrece muchos beneficios para la salud dental y gingival (Opshal et al., 2010) como lo es

la remineralización y la prevención de la aparición de la gingivitis provocada por la placa dental (Perrini et al., 2015).

Existen cuatro factores que influyen en la eficacia anti-caries de la crema dental con flúor: la frecuencia del cepillado, la duración del cepillado o aplicación, la concentración del fluoruro y el enjuague pos cepillado. Un enjuague con fluoruros sólo funcionará si se utiliza regularmente por el paciente. Una crema dental de fórmula estándar tiene aproximadamente 1.450 ppm de fluoruros de sodio. Para usarla como prevención de la lesión de mancha blanca se utiliza en concentraciones altas de 5.000 ppm con mayor potencial anti caries ya que puede obstaculizar el metabolismo bacteriano (Bergstrand et al., 2010).

### *Enjuague bucal*

Los pacientes con aparatos fijos de ortodoncia confirman la acumulación de biopelícula dental en estos aparatos. Esto apoya el uso de agentes químicos como complemento del cepillado mecánico para controlar la placa en estas zonas. Diferentes agentes químicos con acción antibacteriana o antiséptica se utilizan para dificultar la formación de placa supragingival (Malik et al., 2019)

Los enjuagues bucales utilizados para inhibir la formación de placa bacteriana y por tanto para prevenir o resolver la gingivitis, sólo afectan la placa supragingival y pueden dividirse en antisépticos de bis-biguanidas, amonio cuaternario, fenólicos o aceites esenciales, iones metálicos y productos naturales, entre otros (Perrini et al., 2015) estos mejoran la higiene oral cuando son un complemento al cepillado de los dientes y al uso de la seda dental.

### *Seda dental*

El hilo dental se pasa entre los dientes adyacentes para limpiar los espacios intermedios que un cepillo de dientes no puede alcanzar (Robinson., 2017). La seda dental limpia con mayor

efectividad en los dientes anteriores que en los posteriores, en distal que mesial, coronal que apical y bucal que lingual de las superficies interproximales (Lee et al., 2016).

### *Fluoruro*

Se considera que el fluoruro tópico administrado en la cavidad oral tiene un papel terapéutico significativo en la prevención de la caries dental. Hay gran variedad de mecanismos a través de los cuales fluoruro actúa para prevenir o retrasar el progreso de la caries dental incluyendo detener la desmineralización, aumentar la remineralización e inhibir el crecimiento bacteriano (Zafar et al., 2015).

La topicación de fluoruro ha sido ampliamente demostrada y se han propuesto aplicaciones que incluyen geles y barnices (Perrini et al., 2016). Los fluoruros son importantes en la prevención de la desmineralización del esmalte, por tal motivo, durante el tratamiento de ortodoncia se pueden aplicar dichos geles y barnices para proporcionar un reservorio intraoral adicional de iones (Cochrane et al., 2014). Los barnices de fluoruro se desarrollaron en la década de 1960 desde entonces, pruebas clínicas sustanciales han validado su eficacia preventiva de caries (Cochrane et al., 2014).

Por lo anterior, es importante implementar en los pacientes en tratamiento de ortodoncia medidas preventivas tópicas como los fluoruros.

### 3. Planteamiento del problema

Clínicamente, la lesión inicial de caries en el esmalte se ve como una mancha blanca opaca que es cada vez más blanca cuando se seca (Pathak et al., 2019). Se definen como "porosidades del esmalte subsuperficial por desmineralización cariosa" debido al ácido formado por la placa en la superficie del diente (Sundararaj et al., 2015). Estas son frecuentemente asociadas con el tratamiento de ortodoncia, esto debido a la acumulación prolongada de placa alrededor de los brackets (Tufeksi et al., 2011), y a la dificultad de realizar un adecuado cepillado mientras se tiene la aparatología fija. Los factores que más se relacionan son: retención de placa, eficiencia de la higiene oral y la susceptibilidad del huésped (Chapman et al., 2010).

La evidencia actual sugiere que los aparatos de ortodoncia podrían alterar el equilibrio del ecosistema de microorganismos y aumentar el potencial de patogenicidad dentro del ecosistema microbiano, aumentando el riesgo de caries y el desarrollo de lesiones iniciales en algunos individuos (Freitas et al., 2014; Thornberg et al., 2009). Clínicamente las lesiones iniciales de caries pueden desarrollarse rápidamente, apareciendo en la cuarta semana después de iniciar el tratamiento en presencia de mala higiene bucal.

Se ha informado que estas descalcificaciones son más comunes en pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia fijo, sin embargo, su frecuencia es muy variable, del 2% al 97% en diferentes estudios epidemiológicos, lo que podría explicarse por las técnicas utilizadas para detectarlas y caracterizarlas, incluida la inspección visual, métodos fluorescentes, fotografías, y modalidades ópticas como diagnóstico, fluorescencia cuantitativa inducida por la luz y transiluminación de fibra óptica de imagen digital (Kachuie & Khoroush, 2017).

Se han reportado varias alternativas para prevenir la formación de lesiones iniciales de caries durante el tratamiento de ortodoncia. La aplicación de flúor o sellantes de fosas y fisuras en las superficies bucales de los dientes son algunas de ellas. Encontrándose resultados satisfactorios que minimizan la formación de manchas blancas durante el tratamiento de ortodoncia (Benham et al., 2009).

El estar en un tratamiento de ortodoncia implica un protocolo de higiene oral más riguroso, por lo que se hace necesaria la identificación de las mejores prácticas en los pacientes con este tipo de aparatología (Kerbush et al., 2012). Un estudio realizado en el año 2013 demuestra que, los pacientes que están en este tipo de tratamiento entienden y se adhieren de una forma más exitosa a los hábitos de higiene oral cuando se les explica de manera didáctica con información escrita e imágenes (SaHaghighi et al., 2013).

Existen varios métodos para realizar diagnósticos acertados de lesiones iniciales de caries, entre ellos se encuentran: fotografías (Marcusson et al., 1997) evaluación clínica y fluorescencia (Braga et al., 2010). Lo más importante es hacer un adecuado diagnóstico diferencial de este tipo de lesiones iniciales con otras manchas que son causadas por alteraciones del medio ambiente y del desarrollo dental como hipoplasias, fluorosis y desmineralizaciones presentes antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia.

#### **4. Justificación**

Las lesiones iniciales de caries en el esmalte se consideran el efecto secundario negativo más común del tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos es el desarrollo de lesiones cariosas incipientes alrededor de brackets y bandas. Las superficies irregulares de brackets, bandas, alambres y otros accesorios limitan los mecanismos de autoclisis, como el movimiento de la musculatura oral y la saliva. Dado que los aparatos de ortodoncia dificultan la eliminación de la placa, los pacientes son más susceptibles a las lesiones cariosas (Sundararaj et al., 2015).

Las dificultades para realizar procedimientos de higiene oral en arcos dentales unidos y la acumulación prolongada de placa en las superficies de los dientes, conduce a una disminución del pH que lleva el equilibrio de desmineralización-remineralización hacia la pérdida de minerales (desmineralización), que a su vez puede conducir al desarrollo de lesiones cariosas incipientes y eventualmente a cavitación y caries que se extienden hacia la dentina (Beerens et al., 2017).

Teniendo en cuenta que la adaptación de tratamiento ortodóncico, sin importar la necesidad que tenga el paciente o el tipo de tratamiento que requiera el mismo, deja como resultado la exposición del paciente a diferentes cambios de microbiota oral y que sumado a esto, la edad de los pacientes que en su mayoría esta entre la preadolescencia y la adolescencia, siendo estas edades de rebeldía, pocas ganas de realización de higiene oral y de no conocimiento del tema de factores de riesgo causantes de caries oral, se ha visto la necesidad de implementar una cartilla para la motivación a la higiene oral continua y mas consciente, explicando de manera clara y concisa el significado de la ortodoncia, la finalidad del tratamiento ortodóncico, los pros y los contras y al mismo tiempo la técnica de cepillado que mas se adapte al paciente que esta cursando por un proceso de tratamiento ortodoncico.

El presente proyecto se dirigió a pacientes que poseen escasa información sobre los hábitos en higiene oral, que tengan difícil acceso a zonas inter proximales o superficies dentales y que se les dificulta realizar su higiene, se realizará mediante un material didáctico cuya finalidad será explicar al paciente la utilidad de la ortodoncia, los resultados esperados y las

consecuencias que puede llegar a presentar de no seguir las indicaciones del ortodoncista, dar a conocer al paciente que herramientas hay en el mercado exclusivas para el cuidado de la ortodoncia y como se usan, por ultimo motivar e incentivar al paciente para que use estos implementos en su higiene bucal diaria y cumpla con una dieta no cariogenica. De esta forma el paciente reducira el riesgo de presentar tanto lesiones iniciales de caries como enfermedad periodontal.

## 5. Objetivos

### *5.1 objetivo general*

Desarrollar una herramienta didáctica para la prevención de caries en pacientes con tratamiento ortodóntico.

### *5.2 objetivos específicos*

- Analizar las medidas de higiene oral necesarias para el control del riesgo de caries en pacientes con aparatología ortodóntica fija.
- Definir las recomendaciones que se incluirán en la herramienta didáctica para el control del riesgo de caries en pacientes con aparatología ortodóntica fija.
- Diseñar un primer borrador de la herramienta didáctica para el control del riesgo de caries en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

## **6. Metodología**

### **6.1 Tipo de estudio**

Revisión sistemática

### **6.2 Población y muestra**

*Criterios de inclusión:* Artículos publicados entre los años 2014-2019, presentes en revistas indexadas sobre prevención de aparición de nuevas lesiones de caries o progresión de lesiones existentes alrededor de aparatología ortodóncica.

*Criterios de exclusión:* Artículos relacionados a propuestas preventivas de caries en pacientes con ortodóncica o con una fecha de publicación menor al año 2014.

### **6.3 Métodos y técnicas para la recolección de la información**

Se realizó una revisión de literatura en Google Académico y en bases de datos pubmed Medline y Cochrane, sobre las propuestas preventivas de caries en pacientes con ortodoncia entre los años 2010 y 2019; en el inglés y español, usando las palabras clave en inglés: Dental caries, Orthodontics, Dental Caries Susceptibility, Biofilm, Oral Hygiene Index, Toothbrushing, Oral Hygiene, Oral and Dental Hygiene Products, Epidemiology, Clínica diagnosis, Orthodontics, Corrective (MESH) y, en español: Caries Dental, Ortodoncia, Suceptibilidad a caries dental, Biopelícula, Índice de higiene oral, Cepillado dental, Higiene Bucal, Productos para la Higiene Dental y Bucal, Epidemiología, Diagnóstico Clínico, Ortodoncia correctiva (DECS). No se aplicó ningún tipo de estadística debido por no ser necesaria.

Se propone una cartilla digital con el fin de explicarle a los pacientes el proceso de desmineralización del diente, las herramientas exclusivas que hay en el mercado para el cuidado dental durante el tratamiento ortodóncico y su utilidad. El contenido de la misma se enfoca en motivar e incentivar al paciente en el uso de las diferentes herramientas. Incluye imágenes con el fin de facilitar su comprensión.

Términos MESH	Términos DECS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dental Caries</li> <li>• Orthodontics</li> <li>• Dental Caries Susceptibility</li> <li>• Biofilm</li> <li>• Oral Hygiene Index</li> <li>• Toothbrushing</li> <li>• Oral Hygiene</li> <li>• Oral and Dental Hygiene Products</li> <li>• Epidemiology</li> <li>• Clínical diagnosis</li> <li>• Orthodontics, Corrective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caries Dental</li> <li>• Ortodoncia</li> <li>• Suceptibilidad a caries dental</li> <li>• Biopelícula</li> <li>• Índice de higiene oral</li> <li>• Cepillado dental</li> <li>• Higiene Bucal</li> <li>• Productos para la Higiene Dental y Bucal</li> <li>• Epidemiología</li> <li>• Diagnóstico Clínico</li> <li>• Ortodoncia correctiva</li> </ul>

## **9. Consideraciones éticas**

Bajo la resolución 8430, este trabajo es una revisión amplia de tema que no incluye práctica en humanos. Por la misma razón no la firma de consentimiento informado (Min Salud Resolución 8430 de 1993).

Las fotografías de pacientes con ortodoncia con las que se cuenta fueron proporcionadas por la Dra. Carolina Tellez, especialista en ortodoncia de la universidad el Bosque, quien firmó una carta de cesión de derechos de las imágenes.

## 10. Resultados

Se realizó una revisión de literatura y Google Académico, en bases de datos como pubmed Medline y COCHRANE entre los años 2014 y 2019. Se encontraron 2130 artículos en la búsqueda realizada en las bases de datos mencionadas de los cuales 30 cumplieron los criterios de inclusión, 15 artículos fueron incluidos como evidencia. Los criterios de inclusión fueron artículos de revistas indexadas, publicados entre los años 2014 y 2019, sobre prevención de aparición de caries y de progresión de lesiones ya existentes alrededor de aparatología ortodóncica. Se excluyeron 15 artículos porque no cumplían los criterios de selección antes mencionados.

De los estudios seleccionados, 3 evaluaron la eficacia de las diferentes técnicas de cepillado y tipos de cepillo en estos pacientes (Lee et al., 2016; Hayasaki et al., 2014; Han et al., 2016), 6 evalúan el uso de flúor en barniz en pacientes con aparatología ortodóncica fija (Pithon et al., 2015; Cate et al., 2015; Perrini et al 2015; Lee et al., 2016; Van der Kaaij et al., 2017; Kirschneck et al., 2016), 3 estudiaron diferentes medidas preventivas de caries en pacientes con ortodoncia fija (Gupta et al., 2017; Lopatiene et al., 2016; Kachuie et al., 2017) y 3 analizaron los riesgos de caries en pacientes con aparatología (Shrestha et al., 2013; Baeshen et al., 2019; Sundararaj et al., 2015).

En cuanto al desarrollo de lesiones iniciales de caries, uno de los estudios seleccionados evaluó pacientes con ortodoncia fija durante 12 meses, el cual arrojó que el 49% de este grupo de pacientes registró nuevas lesiones de caries en el periodo evaluado (Opshal et al., 2010), confirmando el hecho de que el tratamiento de pacientes con aparatos de ortodoncia fijos puede cambiar la microflora oral y las propiedades de la saliva, ya que el recuento total de colonias de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* realizado en otro estudio aumentó y el pH de la saliva disminuyó durante el transcurso de tratamiento (Arab et al., 2016).

### *Cepillos de dientes*

En cuanto a la efectividad entre los cepillos de dientes manuales y los cepillos electrico, una revision sistématica, destaca que la potencia de los cepillos de dientes electricos son más efectivos que los manuales en la eliminación de placa y reducción de gingivitis (Khan et al., 2017).

### *Tecnicas de cepillado*

El ortodoncista primero debe evaluar la habilidad manual del paciente antes de dar instrucciones sobre las técnicas de cepillado ya que cada individuo tiene un movimiento manual diferente, puede ser pobre débil o fuerte, para cada una de las técnicas de cepillado. Las técnicas Bass y Fones para los niños mayores, no tienen diferencias estadísticamente significativas, Bergstrom y col. sugirió que la técnica horizontal debe ser aconsejada en jóvenes (Hayasaki et al., 2014). Todas las técnicas muestran efectividad en el control de la placa en pacientes con aparatos de ortodoncia fijos. Sin embargo, se puede sugerir que el método de Bass fue más efectivo en el mantenimiento de la salud periodontal en estos pacientes durante un período de 9 meses (Nassar et al., 2013).

En cuanto a la práctica de higiene oral, la que más evidencia presenta la remoción mecánica de placa bacteriana mediante el cepillado dental. Por otro lado, las investigaciones no han determinado una ventaja significativa de un movimiento sobre otro ni en relación con los cepillos tradicionales frente a los eléctrico si hay una buena técnica de cepillado (Karadas et al, 2011; Erbe et al., 2013).

### *Barniz de fluoruro*

La aplicación de barniz de fluoruro sobre el diente alrededor del bracket cada seis semanas durante el tratamiento de ortodoncia podrían evitar el desarrollo de lesiones de caries iniciales (Sonesson et al., 2019). Por este motivo, se sugiere en la cartilla la aplicación de fluoruro como medida preventiva en el desarrollo de caries.

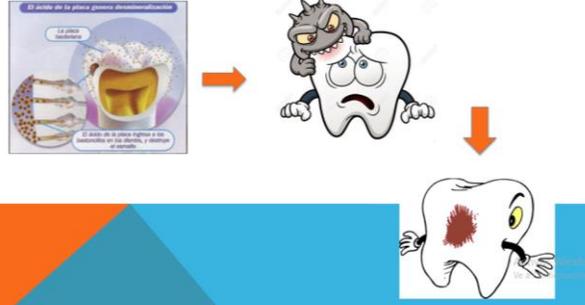


## RECOMENDACIONES DE HIGIENE ORAL EN PACIENTES CON ORTODONCIA



Activar el motor de búsqueda para encontrar más información

## PROCESO DE DESMINERALIZACION DEL DIENTE



El ácido de la placa genera desmineralización  
 Al actuar de forma continua y en grandes cantidades en los dientes, y dentro de la placa

## SITIOS DE RETENCIÓN DE PLACA EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA FIJA



Activar el motor de búsqueda para encontrar más información

Cortesía Dra. Carolina Teller Especialista en Ortodoncia Universidad el Bosque

## SITIOS DE RETENCIÓN DE PLACA EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA FIJA



Activar el motor de búsqueda para encontrar más información

Cortesía Dra. Carolina Teller Especialista en Ortodoncia Universidad el Bosque

## SITIOS DE RETENCIÓN DE PLACA EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA FIJA



Activar el motor de búsqueda para encontrar más información

Cortesía Dra. Carolina Teller Especialista en Ortodoncia Universidad el Bosque

## ELEMENTOS QUE ME AYUDAN PARA MI CORRECTA HIGIENE ORAL CON APARATOLOGIA ORTODONTICA

Cepillos de dientes normales



Cepillos de dientes interdentales



Cepillos de dientes interproximales



Cepillos de dientes eléctricos



Activar el motor de búsqueda para encontrar más información

**Enjuagues**



**Seda dental**



**COMO PREVENIR LA CARIES DENTAL ?**

**TECNICA DE CEPILLADO**  
**Stillman modificado**

Se ubica el cepillo en el borde gingival unos 45 grados al eje longitudinal del diente.  
Se aplica presión y al mismo tiempo se vibra el cepillo y se mueve de forma gradual hacia oclusal, se recomienda en pacientes con retracciones gingivales<sup>1</sup>

**TECNICA DE CEPILLADO**  
**Bass modificada**

Se ocupa específicamente en remover la placa bacteriana: el cepillo se sitúa en un ángulo de 45 grados en el fondo del surco y se produce una vibración y rotación en la encía y el diente<sup>1</sup>.



**Fluor en barniz**





**USO DEL FLÚOR EN BARNIZ PARA PREVENCIÓN DE CARIES**

**¿Qué es el barniz de flúor?**  
El barniz de flúor es un material que se aplica sobre los dientes para contribuir a la salud de los dientes y detener las caries. El barniz de flúor puede también ayudar a detener caries que ya han comenzado<sup>2</sup>.

**Con qué frecuencia debe aplicarse el barniz?**  
El barniz de flúor funcionará mejor si se aplica sobre los dientes de 2 a 3 veces por año. O por recomendaciones de su odontólogo, depende si el paciente lo requiere<sup>2</sup>.

**¿Qué hace el barniz de flúor?**  
El barniz de flúor hace que los dientes sean más duros. Mientras más fuertes sean los dientes, menor será la probabilidad de que se afecten por caries o deterioro dental<sup>2</sup>.



**USO DE SEDA DENTAL**

**1 USO DE SEDA DENTAL**

Utilice suficiente hilo dental. Rompa un pedazo de aproximadamente 45 cm de largo. Eso parece mucho, pero usted necesita lo suficiente para mantener un segmento limpio mientras se mueve de diente a diente<sup>3</sup>.

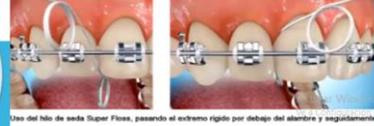
**2**

**Deslice entre los dientes.** Deslice de manera suave entre los dientes en un movimiento de zigzag y tenga cuidado de no permitir que el hilo dental se rompa entre los dientes.

- Forme una "C". Realice una C con el hilo dental mientras lo enrolla alrededor del diente. Luego, de manera suave, hable el hilo dental hacia arriba desde la línea de las encías hasta la parte superior del diente. Mano<sup>1</sup>.

**3 Rueda el hilo dental:** Mientras se mueve de un diente a otro, desenrolle una sección limpia del hilo dental del dedo de una mano a medida que rueda el hilo dental usado hasta el dedo de la otra mano. Utilice su dedo pulgar como guía.

- Alcance ambos lados. No olvide utilizar el hilo dental en la parte de atrás del diente<sup>3</sup>.



Uso del hilo de seda Super Floss, pasando el extremo rígido por debajo del alambre y seguidamente deslizando el resto del hilo por el espacio interdental.

**REFERENCIAS**

1. Hayasaki H, Saitoh I, Nakakura-Ohshima K, Hanasaki M, Nogami Y, Nakajima T, Inada E, Iwasaki T, Iwase Y, Sawami T, Kawasaki K. Tooth brushing for oral prophylaxis. Japanese Dental Science Review. 2014 Aug 1;50(3):69-77.
2. 42. Sonesson M, Brechter A, Abdulaheem S, Lindman R, Twetman S. Fluoride varnish for the prevention of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances: a randomized controlled trial. European Journal of Orthodontics. 2019.
3. Lee J. Oral Hygiene Practices among Fixed Orthodontic Patients in a University Dental Setting. International Journal of Oral and Dental Health. 2016;2(2).



## 11. Discusión

De las técnicas utilizadas, las que tuvieron mayor evidencia fueron la técnica de cepillado de Bass y Vertical, como se observó en el estudio de Baker y cols, en donde se reforzaban dichas técnicas en cada toma del índice de placa bacteriana. Como resultado se obtuvo una reducción en la acumulación de ésta, evidenciándose que con una buena higiene se logra reducir considerablemente el acúmulo de placa bacteriana; sugieren la importancia de una correcta asesoría y seguimiento en higiene oral a los pacientes con aparatología ortodóncica, donde se debe reforzar el compromiso del paciente con su higiene oral, lo cual conlleva a una disminución en el índice de placa bacteriana, por lo cual se planteó incluir las asesorías como apoyo para el autocuidado del paciente con ortodoncia.

En cuanto a la práctica de higiene oral, la que más evidencia presenta la remoción mecánica de placa bacteriana mediante el cepillado dental. Por otro lado, las investigaciones no han determinado una ventaja significativa de un movimiento sobre otro si hay una buena técnica de cepillado (Karadas et al, 2011; Erbe et al., 2013). Sin embargo, un estudio demostró que los cepillos eléctricos son más efectivos en la remoción de placa y reducción de la gingivitis que los cepillos de dientes manuales en pacientes con aparatología ortodóncica (Khan et al., 2017).

Una revisión sistemática reciente de la literatura mostró poca evidencia científica de la eficacia de las estrategias de remineralización del esmalte aplicado después del tratamiento de ortodoncia. El factor principal que influyó en los resultados puede haber sido el monitoreo intensivo de higiene que recibieron los pacientes. Por tal razón, es necesario realizar seguimiento a los pacientes y reforzar la técnica de cepillado para lograr una reducción considerable del acúmulo de placa bacteriana y a su vez la aparición de lesiones cariosas, además de esto, el hecho de implementar esta cartilla proporcionara la información necesaria para el cuidado de la salud oral de los pacientes en tratamiento de ortodoncia.

En el estudio de Zachrisson, observaron que los pacientes con aparatología ortodóncica fija presentaban mayor dificultad para la remoción de placa bacteriana. La prevalencia

informada de caries tempranas en pacientes tratados con aparatos de ortodoncia fijos son del 2 al 96 por ciento.

En 1982, Gorelick et al. hizo una investigación similar basada en los mismos métodos encontraron que el 50 por ciento de los individuos y el 10.8 por ciento de los dientes tenían caries incipientes después del tratamiento de ortodoncia.

Los pacientes de ortodoncia son importantes para comprender las necesidades de atención médica oral de los pacientes y hacer un seguimiento de su cumplimiento con las instrucciones de higiene bucal y la educación que les brindan los ortodontistas.

Si los pacientes con aparatos de ortodoncia fijos no mantienen una buena higiene oral, se recomienda detener el tratamiento (khraisat et al., 2016).

## 12. Conclusiones

Los pacientes que se encuentran en tratamientos con aparatos ortodónticos y no tienen una buena higiene oral ni un adecuado control de placa bacteriana, presentan enfermedades periodontales y lesiones de caries durante el tratamiento de ortodoncia, esto se debe a que desconocen sobre el tema. Es responsabilidad de los profesionales crear herramientas útiles para enseñar a los pacientes las técnicas de cepillado más utilizadas y el uso de implementos de higiene oral como cepillos Interdentales, seda dental, cepillos eléctricos, cepillos manuales, entre otros utensilios, que ayudan a facilitar la remoción de biopelícula de manera más eficiente. Asimismo, los pacientes deben ser monitoreados e incentivados periódicamente en sus controles.

Es importante la creación de un elemento didáctico, en este caso una cartilla, que ayude a implementar programas de promoción en la salud oral y prevención de la enfermedad, dirigido a pacientes que inicien sus tratamientos de ortodoncia, con el fin de evitar la aparición de lesiones ocasionadas por caries. De esta forma los pacientes serán educados e instruidos y tendrán varias opciones que faciliten realizar una adecuada higiene oral. Además, es importante incluir en las cartillas evidencias fotográficas de personas que padecen caries asociada a ortodoncia, con el fin de crear conciencia e ilustrar acerca de las futuras complicaciones desfavorables, que conlleva una higiene oral insuficiente.

### *Recomendaciones de higiene Oral en pacientes con ortodoncia*

El mantenimiento de una buena higiene oral es una tarea desafiante durante el tratamiento de ortodoncia desde los soportes, los arcos y otros componentes que facilitan la acumulación de placa y son una obstrucción para los procedimientos convencionales de higiene oral (Marini et al., 2014).

Estudios recomiendan:

1. Repetir la higiene oral y motivación en todos los pacientes de ortodoncia al menos durante las primeras tres citas para obtener una buena higiene oral y, como consecuencia, disminuir el riesgo de que el paciente desarrolle lesiones iniciales de caries (Marini et al., 2014).
2. Realizar un control mecánico de la biopelícula a través del adecuado cepillado dental al menos dos veces al día, y adicionalmente después de cada comida, con pasta dental con fluoruro y enjuague bucal (Karad et al., 2019).
3. Valoración de la higiene oral y evaluación de cumplimiento de instrucciones de higiene oral y educación dada (khraisat et al., 2016).
4. Al recomendar un producto de higiene oral, el odontólogo no sólo debe tener en cuenta su eficacia, sino que también debe conocer la composición del producto y los posteriores efectos adversos que puedan jugar un papel importante en la aceptación del paciente (Shrestha et al., 2013).
5. Evitar la dieta cariogénica ya que existe amplia evidencia científica de que los azúcares libres son el principal factor necesario en el desarrollo de la caries dental. Las bacterias productoras de ácido y otros factores facilitan el desarrollo de la caries dental, pero los azúcares libres son la causa dietética necesaria de la caries (Sheiham et al., 2015).
6. El tipo de cepillo de dientes debe ser suave, de cerdas de punta cónica, filamentos de patrón de bloque, cabeza en forma de diamante y empuñadura antideslizante (Han et al., 2016)
7. El uso de fluoruro en barniz es de gran importancia en la prevención de lesiones de caries se recomienda a los pacientes realizar periódicamente (Cochrane et al., 2014).

### **13. Referencias**

1. Arab S, Malekshah SN, Mehrizi EA, Khanghah AE, Naseh R, Imani MM. Effect of fixed orthodontic treatment on salivary flow, pH and microbial count. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*. 2016 Jan;13(1):18.
2. Baeshen H, Birkhed D, Rangmar S, Kjellberg H. Dental Caries and Risk Factors in Swedish Adolescents about to Start Orthodontic Treatment with Fixed Appliances. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2019;20(5):537-542.
3. Beerens MW, Jacob M, van der Veen MH. Microbial profile of dental plaque associated to white spot lesions in orthodontic patients immediately after the bracket removal. *Archives of oral biology*. 2017 Jun 1;78:88-93.
4. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, Gonzalez-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014 Aug 1;138(2):188-94.
5. Cate, J.M.; Zaura, E. The effect of fixed orthodontic appliances and fluoride mouthwash on the oral microbiome of adolescents—A randomized controlled clinical trial. *PLoS ONE* **2015**, *10*, e0137318.
6. Cochrane N, Shen P, Yuan Y, Reynolds E. Ion release from calcium and fluoride containing dental varnishes. *Australian Dental Journal*. 2014;59(1):100-105.
7. Chen F, Wang D. Novel technologies for the prevention and treatment of dental caries: a patent survey. *Expert Opinion on Therapeutic Patents*. 2010;20(5):681-694.
8. Choi D-S, Cha B-K, Jost-Brinkmann P-G, Lee S-Y, Chang B-S, Jang I, et al. Microbiologic Changes in Subgingival Plaque After Removal of Fixed Orthodontic Appliances. *The Angle Orthodontist*, 2009; 79 (6):1149–55. doi: 10.2319/111808-593R.1 PMID: 19852608.
9. Freitas AO, Marquezan M, Nojima Mda C, Alviano DS, Maia LC. The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: a systematic review. *Dental Press*

- J Orthod, 2014; 19(2):46–55. doi: 10.1590/2176-9451.19.2.046-055.oar PMID: 24945514.
10. Gomes, S.C.; Varela, C.C.; da Veiga, S.L.; Rösing, C.K.; Oppermann, R.V. Periodontal conditions in subjects following orthodontic therapy. A preliminary study. *Eur. J. Orthod.* **2007**, *29*, 477–481.
  11. Ghijssels E, Coucke W, Verdonck A, Teughels W, Quirynen M, Pauwels M, et al. Long-term changes in microbiology and clinical periodontal variables after completion of fixed orthodontic appliances. *Orthodontics & craniofacial research*, 2014; 17(1):49–59.
  12. Hartenbach FA, Silva-Boghossian CM, Colombo AP. The effect of supragingival biofilm re-development on the subgingival microbiota in chronic periodontitis. *Archives of oral biology*. 2018 Jan 1;85:51-7.
  13. Han LJ, Abdullah AA, Yahya NA. Oral hygiene practices among fixed orthodontic patients in a university dental setting. *Int J Oral Dent Health*. 2016;2(2):027.
  14. Hayasaki H, Saitoh I, Nakakura-Ohshima K, Hanasaki M, Nogami Y, Nakajima T, Inada E, Iwasaki T, Iwase Y, Sawami T, Kawasaki K. Tooth brushing for oral prophylaxis. *Japanese Dental Science Review*. 2014 Aug 1;50(3):69-77.
  15. Imani, M.M.; Jalali, A.; Dinmohammadi, M.; Nouri, P. The Effect of Orthodontic Intervention on Mental Health and Body Image. *Open Access Maced. J. Med. Sci.* **2018**, *17*, 1132–1137.
  16. Janson G, Bombonatti R, Brandao AG, Henriques JF, de Freitas MR. Comparative radiographic evaluation of the alveolar bone crest after orthodontic treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 2003; 124(2):157–64.
  17. Jolley, Ryan D. The Effects of Orthodontic Appliance Base Plate Material, PMMA, Infused with Silver and a Novel Antibacterial Compound On Biofilm Formation. 2016.

18. Kachuie M, Khoroushi M. Prevention and treatment of white spot lesions in orthodontic patients. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2017;8(1):11.
19. Karad A, Dhole P, Juvvadi S, Joshi S, Gupta A. White spot lesions in orthodontic patients: An expert opinion. *Journal of International Oral Health*. 2019;11(4):172.
20. Khan M, Nishi SE, Alam MK. Effectiveness of various methods of tooth brush on reduction of plaque and gingivitis in orthodontic patient: Meta-analysis. *International Medical Journal*. 2017 Feb 1;24(1):150-3.
21. Khraisat Hm, Al-Shdeifat Na, Al-Alawneh Am, Al-Zyood Ai, Al-Maani Mo. Oral Hygiene Practices Among Fixed Orthodontic Patients In Az-Zarqa, Jordan. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2016 Sep 1;36(3).
22. Kuang X, Chen V, Xu X. Novel Approaches to the Control of Oral Microbial Biofilms. *BioMed Research International*. 2018;2018:1-13.
23. Koopman, J.E.; van der Kaaij, N.C.; Buijs, M.J.; Elyassi, Y.; van der Veen, M.H.; Crielaard, W.; Ten
24. Lang N, Bartold P. Periodontal health. *Journal of Clinical Periodontology*. 2018;45:S9-S16.
25. Lara-Carrillo, E.; Montiel-Bastida, N.M.; Sánchez-Pérez, L.; Alanís-Tavira, J. Effect of orthodontic treatment on saliva, plaque and the levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus*. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*. **2010**, *15*, 924–929.
26. Lee J. Oral Hygiene Practices among Fixed Orthodontic Patients in a University Dental Setting. *International Journal of Oral and Dental Health*. 2016;2(2).
27. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, et al. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 2011; 81(4):609–15. doi: 10.2319/082310-352.1 PMID: 21306224.
28. Malik s, halloli c, shetty s, tubaki r. Antimicrobial effect of herbal versus chemical mouthwashes in patients undergoing orthodontic treatment. *Indian Journal of Scientific Research*. 2019;9(2):63-67

29. Miller, W.R.; Rollnick, S. Ten things that motivational interviewing is not. *Behav. Cogn. Psychother.* **2009**, *37*, 129–140.
30. Moyers, T.B.; Martin, T.; Manuel, J.K.; Hendrickson, S.M.; Miller, W.R. Assessing competence in the use of motivational interviewing. *J. Subst. Abuse Treat.* **2005**, *28*, 19–26.
31. Montero J, Costa J, Bica I, Barrios R. Caries and quality of life in portuguese adolescents: Impact of diet and behavioural risk factors. *Journal of clinical and experimental dentistry.* 2018 Mar;10(3):e218.
32. Nassar Patricia Oehlmeyer, Bombardelli Carolina Grando, Walker Carolina Schmitt, Neves Karyne Vargas, Tonet Karine, Nishi Rodolfo Nishimoto et al . Periodontal evaluation of different toothbrushing techniques in patients with fixed orthodontic appliances. *Dental Press J. Orthod.* [Internet]. 2013 Feb [cited 2019 Dec 08] ; 18(1): 76-80.
33. Oberoi, S.S.; Mohanty, V.; Mahajan, A.; Oberoi, A. Evaluating awareness regarding oral hygiene practices and exploring gender differences among patients attending for oral prophylaxis. *J. Indian Soc. Periodontol.* **2014**, *18*, 369–374.
34. 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. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2016;149(2):238-243
35. Revathy K, Umasuthan N, Whang I, Lee Y, Lee S, Oh M, et al. 2012. A novel acute phase reactant, serum amyloid A-like 1: from *Oplegnathus fasciatus*: Genomic and molecular characterization and transcriptional expression analysis. *Dev Comp Immunol*, 37:294–305.
36. Ren, Y.; Jongsma, M.A.; Mei, L.; van der Mei, H.C.; Busscher, H.J. Orthodontic treatment with fixed appliances and biofilm formation—A potential public health threat? *Clin. Oral Investig.* **2014**, *18*, 1711–1718.

37. Ristic, M.; Vlahovic Svabic, M.; Sasic, M.; Zelic, O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. *Orthod. Craniofac. Res.* **2007**, *10*, 187–195.
38. Robinson, S. V. U.S. Patent Application No. 15/064,734, 2017.
39. Sandic MZ, Popovic B, Carkic J, Nikolic N, Glisic B. Changes in subgingival microflora after placement and removal of fixed orthodontic appliances. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 2014; 142(5–6):301– 5. PMID: 25033585
40. Sallum EJ, Nouer DF, Klein MI, Goncalves RB, Machion L, Wilson Sallum A, et al. Clinical and microbiologic changes after removal of orthodontic appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 2004; 126(3):363–6.
41. Sigurd Hadler-Olsen, Kristin Sandvik, Mohammad A. El-Agroudi, Bjørn Øgaard, The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen—a prospective study, *European Journal of Orthodontics*, Volume 34, Issue 5, October 2012, Pages 633–639.
42. Sonesson M, Brechter A, Abdulraheem S, Lindman R, Twetman S. Fluoride varnish for the prevention of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances: a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*. 2019.
43. Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A. Critical evaluation of incidence and prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2015 Nov;5(6):433.
44. Thornberg MJ, Riolo CS, Bayirli B, Riolo ML, Van Tubergen EA, Kulbersh R. Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 2009; 135(1):95–8.

45. Van der Kaaij, N.C.; van der Veen, M.H.; van der Kaaij, M.A.; ten Cate, J.M. 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*, 186–193.
46. Yanez-Vico RM, Iglesias-Linares A, Ballesta-Mudarra S, Ortiz-Ariza E, Solano-Reina E, Perea EJ. Short-term effect of removal of fixed orthodontic appliances on gingival health and subgingival microbiota: a prospective cohort study. *Acta odontologica Scandinavica*, 2015; 73(7):496–502. doi: 10.3109/ 00016357.2014.993701 PMID: 25631494