



Universidad de Oviedo



**ASTURIAS**  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL**

**ALTERACIONES DENTALES Y PERIODONTALES  
CAUSADAS POR EL STRIPPING EN ORTODONCIA**

**M<sup>a</sup> Helena Aparicio Merchán**

**Trabajo Fin de Máster  
MAYO 2015**





Universidad de Oviedo



ASTURIAS  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL**

**ALTERACIONES DENTALES Y PERIODONTALES  
CAUSADAS POR EL STRIPPING EN ORTODONCIA**

**Trabajo Fin de Máster**

**M<sup>a</sup> Helena Aparicio Merchán**

**Tutor: Dr. Juan M. Cobo Plana**





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. DEFINICIÓN DE STRIPPING.....	13
1.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA .....	13
2. OBJETIVOS.....	17
3. MATERIAL Y MÉTODO .....	21
4. RESULTADOS .....	25
4.1. CONSIDERACIONES.....	27
4.2. TÉCNICAS Y PASOS CLÍNICOS.....	29
4.2.1. Materiales.....	29
4.2.2. Técnicas.....	30
4.2.3. Pasos clínicos .....	31
4.3. CANTIDAD DE ESMALTE A ELIMINAR.....	35
4.4. VENTAJAS Y PRECAUCIONES.....	37
4.4.1. Ventajas del desgaste interproximal.....	37
4.4.2. Precauciones.....	38
4.5. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.....	38
4.5.1. Indicaciones.....	38
4.5.2. Contraindicaciones.....	38
4.6. EFECTOS SOBRE EL DIENTE Y ESTRUCTURAS ADYACENTES .....	39
4.6.1. Periodontales .....	39
4.6.2. Caries y rugosidad superficial.....	41
4.6.3. Mineralización.....	43
4.6.4. Sensibilidad .....	44
5. DISCUSIÓN.....	47
6. CONSIDERACIONES FINALES .....	55
7. BIBLIOGRAFÍA .....	59



## RESUMEN

Desde hace más de setenta años el desgaste interproximal o stripping forma parte de las opciones de las que disponemos en los tratamientos de ortodoncia. Inicialmente fue un procedimiento indicado solo para pacientes adultos principalmente para el tratamiento de las discrepancias dentarias y la prevención de las recidivas mediante la estabilización de los puntos de contacto. Además comenzó a emplearse como alternativa en los casos dudosos de extracción, la eliminación de triángulos negros y en casos de transformación de caninos en incisivos laterales.

En los últimos años el stripping se ha convertido en una práctica generalizada, utilizada por una amplia mayoría de ortodontistas ya no solo en pacientes adultos, sino también en adolescentes e incluso niños.

Sin embargo, a pesar de ser una técnica de uso tan extendido, sigue existiendo controversia respecto a los posibles efectos adversos que puede provocar en el diente, principalmente relacionados con la caries, la sensibilidad, la desmineralización, los posibles problemas periodontales y la estabilidad a largo plazo. También parece haber cierta confusión acerca del protocolo correcto a seguir para optimizar la técnica y disminuir los posibles efectos adversos.

Aunque harían falta más estudios in vivo para determinar claramente algunos de estos aspectos, la gran mayoría de los autores están de acuerdo en que realizado correctamente y seguido de un pulido final, el desgaste mesiodistal no supone un riesgo para el diente y sin embargo sí supone una serie de ventajas frente a los tratamientos de extracciones.

El objetivo del presente trabajo es hacer una revisión bibliográfica de la literatura disponible acerca de estos aspectos clínicos relacionados con el desgaste interproximal, desde un diagnóstico adecuado hasta las posibles complicaciones a largo plazo, prestando especial atención a aquellos factores que pueden afectar negativamente al diente y al tejido periodontal.

Palabras clave: stripping, reducción interproximal, Air Rotor stripping, rugosidad del esmalte, caries, reproximación, mineralization.

## **ABSTRACT**

For more than seventy years ago interproximal enamel reduction or stripping, is part of the options that we have in orthodontic treatments. Initially it was a single procedure for adult patients indicated mainly for the treatment of dental discrepancies and relapse prevention by stabilizing contact points. Later it also began to be used as an alternative in doubtful extraction cases, eliminating black triangles and in cases where reshaping the canines is needed in congenitally missing lateral incisors.

In recent years the stripping has become widespread, used by the vast majority of orthodontists not only in adults but also teenagers and even children.

However, despite being a technique for widespread use, there is still controversy about the possible adverse effects that may result, mainly related to the caries, sensitivity, demineralization, possible periodontal problems and long term stability. It also seems to be some confusion about the right way to proceed to optimize the technique and reduce the possible adverse effects protocol.

Although it would take more in vivo studies to clearly identify some of these issues, most of the authors agree that mesiodistal reduction done properly and followed by a final polishing do not suppose a risk for the tooth and yet itself involves a number of advantages over extractions treatments.

The aim of this study is to review the literature available about these clinical aspects of interproximal wear, from a proper diagnosis to possible long-term complications, with special attention to those factors that can adversely affect the tooth and the periodontal tissue.

**Keywords:** stripping, interproximal reduction, Air rotor stripping, enamel roughness, caries, reproximation, mineralization.

# **INTRODUCCIÓN**



## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. DEFINICIÓN DE STRIPPING:**

Desde el punto de vista odontológico consiste, básicamente, en la disminución del diámetro mesio-distal de uno o más dientes mediante la eliminación de parte del esmalte interproximal en su punto de contacto con el diente adyacente (Pinheiro, 2002).

La principal finalidad del desgaste interproximal es mejorar el apiñamiento y conseguir estabilidad a largo plazo.

### **1.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA:**

Ya en 1943 Linn reportó un caso de un tratamiento de discrepancia dentaria utilizando esta técnica previa a la colocación del sistema multibandas.

Al año siguiente, Ballard abogó por el stripping de las superficies proximales del segmento anterior mandibular para corregir la falta de armonía en el tamaño de los dientes.

En 1954, Begg propone que la base teórica de la utilización del desgaste interproximal surge a partir de las observaciones de la dentición de aborígenes australianos, en los que encontró desgastes no solo en las superficies oclusales de los dientes, sino también en las interproximales. Estos desgastes se explican por un mecanismo de abrasión dentaria natural generada por los hábitos alimenticios.

Otros autores describen una técnica de stripping mediante tiras metálicas, pulido posterior y medidas preventivas fluoradas (Hudson, 1956).

En 1958, Bolton presentó su estudio “Desarmonía en el tamaño de los dientes y su relación con el tratamiento de la maloclusión”, en el cual respaldaba la necesidad de usar el desgaste interproximal en problemas de discrepancia de arcos.

Peck y Peck encontraron en 1972 que existe una relación directa entre la forma de los incisivos mandibulares y la presencia o no de apiñamiento, señalando que los incisivos inferiores alineados tienen significativamente menor tamaño mesiodistal que

vestibulolingual, al contrario que los incisivos apiñados y recomendaba el desgaste interproximal para hacer frente a la desviación forma del diente.

Tuerson señaló que la corrección de discrepancias anteriores puede lograrse gracias a la reducción mesiodistal de la corona (Tuerson, 1980).

Ese mismo año, Boese propone como factor de aumento de la estabilidad post tratamiento la reaproximación dentaria combinada con fibrotomía circunferencial supracrestal.

Sin embargo, a pesar de los prometedores resultados de los informes preliminares, el uso de procedimientos que utilizaban bandas en todos los dientes detuvo el crecimiento del concepto de stripping durante décadas.

Hasta mediados de los años 80 con la aparición de la técnica Air Rotor Stripping de Sheridan no se recuperó el interés por esta técnica. Éste fue presentado como una alternativa rotatoria para los casos de apiñamiento leve o moderado que requerían extracción o expansión. Las pautas propuestas inicialmente por Sheridan consistían en:

- Posicionar un alambre de 0,20 mm de acero en el espacio interproximal para evitar el daño a la papila durante el procedimiento.
- Utilizar para el desgaste una fresa de carburo de tungsteno denominada “669LC”.
- Realizar el desgaste en sentido gingival-oclusal (incisal), iniciándolo con una reducción de 30° en el área de contacto.
- Con la reducción de los primeros molares y premolares se conseguían unos 6.4 mm de espacio. Al incluir los dientes anteriores se conseguía en total un incremento de 8.9 mm en una arcada.
- Tras la reducción pulir y aplicar flúor (Sheridan, 1985).

Posteriormente, Sheridan añadió algunas anotaciones a la técnica inicial:

- Usar resortes o separadores para tener mejor acceso a las áreas a desgastar.
- Alinear previamente aquellos dientes que por su inclinación axial o rotación no fuesen accesibles.



- Realizar los desgastes desde las zonas posteriores hacia las anteriores (de distal a mesial).
- Utilizar para el pulido una fresa ultrafina de diamante denominada 135 EF (Sheridan, 1987).

En 1988, Stroud cuantifica el desgaste interproximal en la región posterior de la arcada inferior mediante radiografías interproximales digitalizadas considerando que existen 10 mm de esmalte en los dientes posteriores (premolares y molares) de cada hemiarco, realizando stripping para corregir la discrepancia dental y aumentar la estabilidad de las arcadas dentales (Stroud, 1998).

Más adelante, Corruccini menciona que los desgastes se tornan comunes en los casos de alteraciones en la anatomía de los contactos interdentarios, tanto para eliminar problemas de apiñamiento como para casos de discrepancia de tamaño dentario, aumentando así la estabilidad de los arcos dentarios (Corruccini, 1990).

En 1996, Piacentini y Sfondrini recomienda una reducción del esmalte con tiras de metal de diamante recubierto, seguido por Discos Sof-Lex. Informando que estos métodos protegen las superficies del esmalte convirtiéndolas en más suaves y evitando la retención de placa bacteriana en las superficies dentales no tratadas.

Joseph introdujo la técnica del desgaste químico, que implica el recubrimiento con gel de ácido fosfórico al 37% sobre la cinta metálica de diamante, mediante técnica manual sobre los dientes. Según ésta técnica se crea una superficie suave relativa, con potencial de "curarse" por remineralización, produciendo de forma natural un brillo mejorado en la textura de la superficie (Joseph, 1992).

Finalmente, Zachrisson recomienda la remodelación del esmalte para mejorar la estética anterior previniendo o reduciendo la retracción gingival interdental (triángulos negros) tras la corrección del apiñamiento (Zachrisson, 2004 <sup>II</sup>).



## **OBJETIVOS**



## **2. OBJETIVOS:**

Los objetivos del presente trabajo tratarán de establecer, según una revisión bibliográfica de la literatura actual, diferentes aspectos relacionados con el desgaste interproximal y que pueden resumirse en los siguientes puntos:

- 1.- Evaluar los riesgos asociados al stripping tanto para los dientes como para el ligamento periodontal.
  
- 2.- Establecer la cantidad adecuada de esmalte a desgastar.
  
- 3.- Indicar cuáles son las técnicas e instrumentos utilizados más frecuentemente.
  
- 4.- Determinar cuáles son las posibles complicaciones que podemos encontrar asociadas a la técnica.
  
- 5.- Actualizar cuáles son las indicaciones y contraindicaciones actuales.



# **MATERIAL Y MÉTODO**





### **3. MATERIAL Y MÉTODO**

Palabras clave: (mesiodistal OR interproximal) AND (Stripping OR slenderizing OR enamel reduction OR grinding) AND (orthodont\* OR dent\*).

Búsqueda de artículos y revisiones en las bases de datos electrónicas de revistas digitales de la biblioteca de la Universidad de Oviedo, así como en Pubmed.



# **RESULTADOS**



## **4. RESULTADOS**

### **4.1. CONSIDERACIONES:**

#### **Apiñamiento y stripping fisiológico:**

Mediante estudios antropológicos se sabe que el hombre prehistórico poseía mayor tamaño de los huesos maxilares, biprotrusión y mordida borde a borde, debida a la atricción producida por la alimentación, con una dentición preparada para sufrir grandes desgastes interproximales, que se producían principalmente en sentido vertical o casi vertical debido al acortamiento las coronas y a que los puntos de contacto se transformaban en superficies de contacto. Por ello, presentaba características tales como el tubérculo de Caravelli, que permitía aumentar la zona de esmalte a desgastar, el acomodo funcional de los terceros molares y la producción activa de dentina secundaria por la pulpa, para proteger así al periodonto del desgaste excesivo. Probablemente por este motivo no ha sido posible encontrar casos de apiñamiento en el hombre primitivo.

En el hombre actual sin embargo, debido al aumento del volumen cerebral y al cambio de alimentación, se ha ido produciendo un acortamiento del tamaño de arcada y modificaciones en las zonas de mayor presión durante la masticación, mientras que el tamaño dentario no ha ido involucionando al mismo ritmo, presentándose así una desproporción entre el tamaño del hueso y el de los dientes, produciéndose una tendencia al resalte y la sobremordida incisiva, así como falta de espacio para la erupción de los terceros molares entre otros cambios (Begg, 1954).

El desgaste interproximal nos permite transformar los puntos de contacto (más susceptibles al colapso y a las rotaciones dentarias) en superficies, lo que nos proporciona mayor estabilidad en casos de apiñamiento primario y secundario, evitando así apiñamientos terciarios y posteriores recidivas (Sheridan, 1987; Melrose, 1998).

#### **Apiñamiento y morfología dentaria:**

La odontometría es la ciencia que mide el tamaño y las proporciones de los dientes. El índice de Peck, el de Bolton o el de Moyers pertenecen a ella.

Para algunos autores, el factor decisivo para la utilización del desgaste interproximal, depende no del grosor del esmalte, ni del índice de Peck u otras mediciones, sino simplemente de la morfología dentaria (Zachrisson, 1986<sup>1</sup>).

Seung- Honn, clasificó los incisivos según su forma en: rectangular, ovoide y triangular. La interrelación de los dientes depende de su forma: los de forma cuadrada o rectangular tienen mayor superficie de contacto entre ellos, más cercana al borde gingival y una distancia interradicular disminuida; los de forma triangular poseen una menor superficie de contacto, cercana al borde incisal y presentan una mayor distancia interradicular y finalmente, los de forma ovoidea están en un punto intermedio. Concluyó que los dientes con morfología triangular son los que más apiñamiento presentan y son los que poseen la mejor forma para realizar el desgaste ya que permiten un recontorneado de su superficie sin producir un acercamiento excesivo de las raíces dentarias ni compresión de la papila interdental. Por otro lado, vio que los incisivos inferiores sin apiñamiento son significativamente más pequeños en sentido mesio-distal y más grandes en sentido vestibulo- lingual, en comparación con las dimensiones de otros dientes (Seung- Honn, 2000).

Derivado de las conclusiones de los artículos revisados, podemos deducir que la morfología dentaria (dimensiones mesio-distal y vestibulo-lingual) es un factor determinante para la presencia o ausencia de apiñamiento incisivo.

#### **Extracciones vs no extracciones:**

La tendencia actual a la reducción de las extracciones, ha dado lugar a que se sugieran otras terapéuticas no extraccionistas, más conservadoras para la resolución del apiñamiento moderado, tales como, el desgaste interproximal o la expansión de los sectores laterales, posteriores y anteriores (Almeida, 2015).

Adicionalmente, el desgaste interproximal también puede ser utilizado en casos de extracciones cuando éstas no garantizan el espacio necesario para la resolución del apiñamiento.

También en casos de expansión en que tenemos una excesiva proinclinación dentaria, el desgaste interproximal puede resultar una valiosa ayuda.

Algunos autores afirman tratar todos los casos de desgaste interproximal sin extracciones, como si fueran casos de máximo anclaje, ya que consideran que la mayoría de ellos son para resolución del apiñamiento o de la protrusión dentaria, por lo tanto se necesita un control del anclaje (Sheridan, 2008).

## **4.2. TÉCNICAS Y PASOS CLÍNICOS:**

### **4.2.1.- Materiales:**

Elastómeros o resortes abiertos: Para la separación de los puntos de contacto. En el caso de los resortes, se mantienen dos semanas en boca hasta la obtención del espacio necesario (Sheridan, 1987; El-Mangoury, 1991; Lew, 1993).

Tiras metálicas abrasivas: Son tiras diamantadas de acero de uso manual, que pueden ser activas por una o ambas caras. Se utilizan aplicando movimientos de vaivén vestibulo lingual. Deben manejarse con el campo seco (ya sea con aislamiento absoluto o relativo) ya que cuando hay presencia de saliva o humedad las tiras se empastan y pierden efectividad (Harfin, 1999).

Fresas de diamante: Tanto éstas como los discos deben usarse siempre con irrigación con la finalidad de proteger la pulpa y eliminar los detritus ubicados entre los granos abrasivos, que reducirían su eficacia y aumentarían la fricción (Figura 1).

Fresas de carburo de tungsteno: Deben usarse a alta velocidad (por encima de 300.000 rpm). Soportan grandes tensiones y duran más que las de diamante.

Discos: Pueden ser de acero diamantado o de carburo. Los de carburo tienen el riesgo de fractura, son difíciles de controlar y con frecuencia dejan escalones gingivales o superficies rugosas.

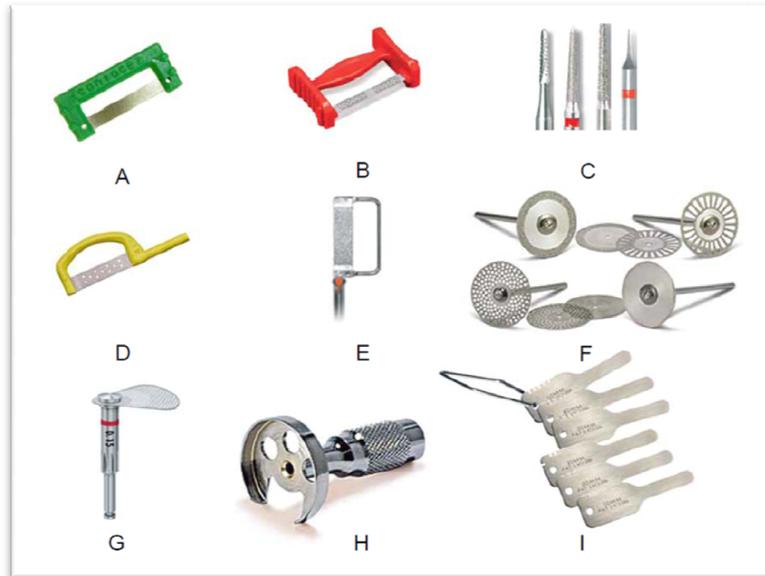


Figura 1. Diferentes tipos de herramientas necesarias para el stripping. Fuente: Livas, 2013.

#### 4.2.2.- Técnicas:

Para llevar a cabo el desgaste existen tres mecanismos: el primero, *a mano*, con diferentes tipos de tiras abrasivas, en segundo lugar puede hacerse mediante discos abrasivos montados en *contra ángulo* y por último, con *turbina* y fresa de carburo de tungsteno o de diamante. Sin embargo, ninguno de estos mecanismos es universalmente aceptado por la profesión como el de elección.

##### 4.2.2.1.- Manual

Consiste en la utilización de tiras metálicas diamantadas de pulido interproximal, que a través de su movimiento reducen la superficie del esmalte. Estas tiras pueden ser diamantadas en una única cara o en ambas. Para una mayor comodidad del operador, las tiras se pueden adaptar a diversos instrumentos, para que sea más sencilla su adaptación a la cara interproximal. Un elemento bastante útil son los soportes que permiten fijar las tiras y utilizarlas a modo de sierras, lo que facilita el mantenimiento de la fuerza usada

y permite el control del volumen retirado ya que se trabaja a muy baja velocidad (Harfin, 1999).

#### 4.2.2.2.-Vibratoria

Consiste en pequeñas tiras flexibles diamantadas de distintos grosores, adaptadas a una cabeza especial que realiza movimientos de vaivén, desgastando así la superficie interproximal. El desgaste se produce por vibración de las tiras de diamante de diferentes granos. Se realiza con contra ángulo.

#### 4.2.2.3.-Rotatoria

Entre 1985 y 1987, Sheridan propone y protocoliza una técnica que se fundamenta en los procesos naturales de abrasión interdental. Se realiza con una pieza de mano de alta velocidad, principalmente en zonas posteriores, de distal a los caninos a mesial de los segundos molares (Sheridan, 1985).

#### **4.2.3.- Pasos clínicos:**

**1. Planificación integral:** Mediante mediciones sobre modelos de estudio determinaremos la cantidad necesaria de esmalte a corregir. Idealmente, deberíamos hacer un set-up diagnóstico para complementar el tratamiento para planificar y visualizar la posición final y la morfología de los dientes. Aunque diversos autores recomiendan el uso de imágenes radiográficas calibradas para determinar la cantidad exacta de esmalte que se puede quitar (Macha, 2010; Twesme, 1994), podría no ser factible para la aplicación clínica de rutina.

**2. Acceso a las áreas interproximales:** Como regla general, se recomienda la colocación de aparatología fija y la corrección de rotaciones previos al stripping (Pinheiro, 2002), ya que una fase inicial de nivelación y alineación establecerá puntos de contacto adecuados. La visibilidad y el acceso mecánico a las superficies proximales serán mejores mediante el uso de un resorte en espiral, separador o cuña de madera.

**3. Protección de los tejidos blandos:** Según las directrices de SAR (Air Rotor Stripping), se debe colocar un alambre de latón o de acero indicador de 0,020 a 0,030 gingival al punto de contacto para proteger el tejido interdental. La interferencia de un separador de metal o de una cuña también reducirá al mínimo el riesgo de lesiones gingivales interproximales (Sheridan, 2007).

**4. Remoción del esmalte interproximal:**

Antes de proceder al desgaste es necesario evaluar con radiografías periapicales el espesor del esmalte en mesial y distal de todas las piezas involucradas y así controlar las variaciones que puedan existir. Con cualquiera de los métodos se puede lograr de 3 a 4 mm en la zona anteroinferior y de 4 a 5 mm en el maxilar superior.

Así mismo, es importante realizar un protocolo de desgaste y anotar en una ficha clínica la cantidad desgastada, fecha y lugar del desgaste.

El uso de tiras abrasivas manuales ha sido criticado por el tiempo que conlleva, por la difícil aplicación en los dientes posteriores y por la producción de surcos residuales irreversibles sobre las superficies tratadas. Hoy en día las tiras de accionamiento manual se reservan para los casos leves de eliminación de esmalte y/o como paso inicial o final en el procedimiento de stripping.

La secuencia de la técnica con alta velocidad (ARS) comienza tras haber alineado los dientes y colocado separadores (recomienda la colocación de un alambre de 0,020” para controlar mejor el desgaste y evitar el daño a la papila): el primer paso es la eliminación de esmalte con una fresa de tungsteno N° 699L de corte transversal con irrigación, a continuación con una fresa cónica diamantada ultrafina 135-F se contornea el diente.

Si utilizamos contrángulo podemos hacerlo con el sistema EVA o PROFIN (Dentatus - Suecia) que comprende un mecanismo que permite el movimiento de vaivén de una tira diamantada, de variado formato y granulación, como se aprecia en la figura 2. Se debe usar con un cabezal específico (Intra LuX Prophy® 61 LrG), que realiza movimientos oscilatorios de 0,8 mm, que se convierten en movimientos vibratorios. La



velocidad máxima es de 20000 rpm y se puede usar con o sin agua. Girando la rueda se puede ajustar en diferentes posiciones de fijación para las diferentes limas.



*Figura 2. Sistema EVA: Izq lima montada en contra ángulo; Dcha presentación de los diferentes tipos de limas.*

Otro sistema muy utilizado con contraángulo, es el denominado “Ortho-Strips”<sup>®</sup>, que consiste en un set de 4 limas de acero inoxidable y níquel- titanio de diferente grano: 90  $\mu\text{m}$ , 40  $\mu\text{m}$ , 25  $\mu\text{m}$  y 15  $\mu\text{m}$  (Figura 3). La flexibilidad de las limas de hasta 45° permiten su adaptación a cualquier superficie dentaria. Las limas pueden colocarse en cualquier posición mediante un giro de 360°.



*Figura 3. Lima del sistema “Ortho-strips”*

Joseph en 1992, sugirió la posibilidad de realizar el stripping combinando la técnica manual con tiras diamantadas y ácido ortofosfórico al 37%, sin embargo algunos

autores (Piaccentini, 1996; Arman, 2006) han expresado sus preocupaciones con respecto al decapado químico debido a la susceptibilidad a la desmineralización del esmalte grabado. Otros autores no encuentran diferencias entre el uso del ácido o las tiras de forma aislada.

En general, se recomienda ser conservador en el inicio de los procedimientos de desgaste. Se deben desgastar simétricamente pequeñas cantidades de esmalte de todas las áreas de contacto antes de alcanzar la máxima eliminación. El progreso de la reducción interproximal se puede cuantificar por medio de galgas o medidores disponibles en varios grosores.

### **5. Acabado y pulido de superficies de esmalte:**

El pulido de las superficies desgastadas es fundamental. Se puede realizar con:

#### Fresas:

Son fresas de diamante de 8- 50 micrometros o carburo de tungsteno de 30-40 hojas.

#### Tiras de acabado y pulido:

Son de plástico y están recubiertas con óxido de aluminio. Las tiras Sof Lex están libres de abrasivo en la parte central para facilitar la inserción interproximal en campo seco.

#### Discos flexibles:

Están contruidos sobre una base de plástico, papel o tela impermeabilizada. Tienen un orificio central metálico para la inserción del mandril. Hay de distintos tamaños y grosores. Los discos más utilizados en la mayoría de artículos encontrados son los discos Sof Lex de granulación fina o ultrafina (0,15 mm) con micromotor a 200-400 rpm durante 40 segundos. Se recomienda el empleo de un disco por diente (Sof-lex disks, 3M ESPE Dental Products, St.Paul, MN, United States).

Existen autores que abogan por el uso de selladores tras el pulido, pero aunque los estudios *in vitro* han confirmado una superficie más lisa al usarlos en comparación con el esmalte intacto (Sheridan, 1989; Grippaudo, 2010) clínicamente rara vez es posible su uso tras el stripping. Las dificultades técnicas para lograr el mantenimiento de un campo de trabajo seco, el retardo del proceso de remineralización intraoral y sus posibles efectos citotóxicos se han señalado en contra del sellado de las superficies de esmalte proximales (Zhong, 2000).

#### **6. Tratamiento tópico con flúor:**

Para ampliar la capacidad de remineralización de las superficies proximales desgastadas, Sheridan recomienda el uso de un gel fluorado después de usar el ARS (Sheridan, 2008).

Por otro lado, Zachrisson considera innecesaria la aplicación de fluoruro tópico en las superficies de los dientes pulidos y recomienda su uso sólo en presencia de sensibilidad térmica, mediante el enjuague dos veces al día con una solución débil de fluoruro (Zachrisson, 2004<sup>1</sup>).

#### **4.3. CANTIDAD DE ESMALTE A ELIMINAR:**

Stroud, estudió el grosor del esmalte disponible para la reducción mediante radiografías coronales tomadas en sujetos entre los 20 y 35 años de edad, en los que se mostró que no existen diferencias significativas en cuanto al sexo; sin embargo, sí encontró diferencias en el ancho del esmalte mesial y distal según el tipo de diente. El esmalte de los segundos molares es significativamente más grueso (0,3 a 0,4 mm) que el de los premolares. Así mismo, el esmalte distal es más grueso que el mesial (Stroud, 1998); en promedio 1,29 mm en las caras distales cuando se compara con las superficies mesiales que es 1,13 mm (Macha, 2010).

Existen aproximadamente 10 mm de esmalte en los dientes postero-inferiores desde la cara mesial del primer premolar hasta la cara distal del segundo molar en cada lado. Asumiendo que se puede reducir el 50% de esmalte, los premolares y molares de ambos lados pueden brindar hasta 9,8 mm de espacio adicional para el realineamiento de los dientes mandibulares (Zachrisson, 2004<sup>1</sup>). A partir de estos estudios, se sugiere

un desgaste de 0,2 mm para los incisivos centrales, 0,25 mm (incluso hasta 0,3mm) para los incisivos laterales y para caninos se recomienda 0,4 mm en cada superficie.

Por otro lado, Danesh permite sólo 0,25 mm para todos los dientes y Sheridan 0,8 mm por cada superficie de los posteriores y 0,25 en los dientes anteriores; otros aseguran que con una reducción del 50% del esmalte original es aceptable (Sheridan, 1985, Danesh, 2007).

Fillion recomienda máximos de reducción de 0,3 mm para los incisivos superiores, 0,2 mm para incisivos inferiores y de 0,6 mm para los premolares y molares (Fillion, 1995). Sheridan y Ledoux postularon que una ganancia de 0,4 mm de espacio por una reducción del esmalte por superficie proximal de premolares y molares es posible (Sheridan, 1989) y Stroud et al afirmaron que hasta 0.6mm de reducción del esmalte es alcanzable (Stroud, 1998).

Por otro lado, un estudio investigó la relación entre la cantidad de esmalte prevista desgastar y la conseguida finalmente, llegando a la conclusión de que independientemente del sistema utilizado para realizar el stripping, la cantidad de esmalte eliminada era menor que la pretendida en todos los casos (Johner, 2013), por lo que concluye señalando la importancia del uso de algún tipo de medidor que evalúe la cantidad de esmalte que vamos a desgastar.

A pesar de que no existe un consenso claro en cuanto a la cantidad exacta de esmalte que se debe retirar y aunque el tamaño dental no guarda proporción con el grosor del esmalte, es aconsejable la reducción interproximal en los dientes de mayor tamaño que en dientes pequeños y como regla general es ampliamente aceptado que el 50% de esmalte proximal es la cantidad máxima que puede ser desgastado sin causar riesgos dentales y periodontales (Sheridan, 1985; Boese, 1980; Pinheiro, 2002).

No obstante, es importante tener en cuenta las variaciones de espesor del esmalte proximal entre las diferentes categorías de dientes y de los grupos étnicos y personalizar la preparación de la superficie del esmalte de acuerdo a las características del individuo. También es útil relacionar la cantidad de esmalte que se puede quitar con las formas

reales de los dientes, restauraciones y coronas. La cantidad de espacio ganado puede ser sustancial en los dientes con desviaciones de la morfología y especialmente, como comentamos anteriormente, en los dientes de forma triangular

#### **4.4. VENTAJAS Y PRECAUCIONES:**

##### **4.4.1.- Ventajas del desgaste interproximal:**

El desgaste interproximal del esmalte, Stripping u Orthostripping es una técnica que demuestra nuevas ventajas día a día, favoreciendo un movimiento dentario más eficiente y/o una técnica de desgaste interproximal más rápida, confortable, efectiva y segura.

Diversos autores exponen los beneficios del stripping en relación al tratamiento. Estas ventajas conocidas del stripping podríamos resumirlas en:

**1** - La adaptación del tamaño dentario mesiodistal a las proporciones dentarias ideales de acuerdo con los cánones estéticos odontométricos (proporciones áuricas y similares). Esto es de especial importancia en las discrepancias de Bolton (Lucchese, 2001).

**2** - La reducción del contenido (dientes) frente al continente (longitud de arcadas) a la hora del alivio de la discrepancia óseo-dentaria negativa (apiñamiento). Esto tiene una incidencia directa en la drástica reducción de las exodoncias terapéuticas (Proffit, 1994).

**3** - El incremento de la superficie de contacto interproximal, debido al aumento de la cantidad de espacio disponible en la parte anterior mandibular, en especial en aquellos pacientes con contactos puntuales, mejorando la estabilidad postcorrectiva (Sheridan, 1997; Boese, 1980; Tuverson, 1980).

**4** - La mejora en la salud periodontal y la estética gingival (siempre que el desgaste no comprometa la vascularización de la papila) (Puncky, 1984), previniendo la recesión gingival interdental (Zachrisson, 2004 <sup>11</sup>), al crearse en algunos casos las condiciones para que aumente el tamaño de la papila.

**5** - Cuando el desgaste interproximal se acompaña de movimiento de lingualización dentaria puede contribuir a mejorar la salud periodontal y prevenir o mejorar los problemas de dehiscencia y/o recesión gingival (Proffit, 2001).

#### **4.4.2.-Precauciones:**

Hay que tener en cuenta el riesgo de endocarditis bacteriana que presente el paciente, ya que existen estudios que establecen una relación entre el procedimiento de desgaste interproximal y la presencia de *Streptococcus Sanguis* (Yagsi, 2013).

#### **4.5. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES:**

##### **4.5.1. Indicaciones:**

**1** - Para lograr un correcto y funcional engranamiento de las arcadas dentarias que presenten problemas de espacio (apiñamiento de grado leve o moderado) y/o discrepancia de *Bolton* (Lucchese, 2001).

**2** - Estética en el sector anterior, condicionada por la presencia o ausencia de papilas interdetales (Tuverson, 1980).

**3** - En algunos casos como alternativa al tratamiento ortodóntico extractivo.

**4** - Puntos de contacto cuya forma y extensión los hace inestables (Tuverson, 1980).

**5** - Recontorneado dentario con objetivos estéticos (Luchesse, 2001); eliminación de triángulos negros en pacientes periodontales.

**6** - Como alternativa al tratamiento ortodóntico con extracción de un incisivo inferior (Sheridan, 1992).

**7** - Corrección de la curva de Spee: para su corrección es necesario crear algunos milímetros de espacio en la arcada (Pinheiro, 2002).

**4.5.2. Contraindicaciones** (Pinheiro, 2002; Echarri, 2000; Kilinc, 2009; Sheridan, 2006)

- 1 - Apiñamiento severo, mayor de 8 mm.
- 2 - Alto índice de caries.
- 3 - Alto índice de placa bacteriana. Falta de higiene dental.
- 4- Cuando el paciente no ha terminado el crecimiento, ya que pueden aparecer diastemas futuros.
- 5 - Compromiso periodontal. Riesgo de colapso de la papila.
- 6 - Dientes pequeños, con una forma rara o con hipersensibilidad.
- 7 - Falta de alineamiento previo (en algunos casos): De manera ideal debemos alinear previamente los dientes para que los puntos de contacto anatómicos coincidan con los clínicos. En ocasiones y gracias a las modernas técnicas de limas flexibles es posible realizar el desgaste sin un perfecto alineamiento dentario siempre que tengamos presente la anatomía interproximal de cada diente y sus futuros contactos clínicos con los dientes adyacentes.

**4.6. EFECTOS SOBRE EL DIENTE Y ESTRUCTURAS ADYACENTES:**

**4.6.1 Periodontales**

Es importante considerar no solo las formas del diente, sino la distancia entre la cresta ósea y el punto de contacto. Una distancia igual o menor a 5 mm favorece que la papila llene completamente el 100% del nicho gingival: si es de 6 mm, la papila existe en el 56% de los casos y si es de 7 mm o más se presenta sólo en 27% de éstos (Tarnow, 1992; Poling, 1999).

A nivel periodontal, las ventajas de la reducción interproximal son la prevención o reducción de retracciones de papilas, además del desarrollo de nichos gingivales

abiertos y la provisión de adecuados conectores en la región incisiva. Todo lo anterior facilita el óptimo llenado de la papila gingival, lo cual genera mejor apariencia estética y evita problemas periodontales por retención crónica de alimentos, tema de especial importancia cuando se tratan pacientes adultos (Zachrisson, 2011).

Estudios observacionales que investigaron las implicaciones en la salud periodontal del stripping interdental hasta 9 años después del tratamiento demostraron que no existían diferencias significativas en los índices gingivales y en la altura de la cresta alveolar (Boese, 1980; Crain, 1990). Zachrisson utilizando métodos clínicos y radiográficos no encontró mayor pérdida de hueso vertical (límite amelocementario-cresta alveolar) en los incisivos inferiores de un grupo de pacientes tratados con stripping 10 años antes, que fueron comparados con un grupo control sin tratamiento (Zachrisson, 2007). Además, sólo el 6,5% de los pacientes presentaron una leve recesión gingival, que ya existía previamente y que no se modificó durante el tratamiento. El ancho de hueso mesiodistal también se mantuvo constante.

Con el stripping se consigue una recolocación más apical del punto de contacto así como un aumento del área de los conectores. Los conectores, que son diferentes al punto de contacto, se definen como las áreas donde los dientes anteriores se unen y son generalmente zonas más amplias (aproximadamente 2 x 2 mm) que ayudan a la estética de la región anterior. La regla 50-40-30 define que la zona de conexión ideal entre los incisivos maxilares centrales es en el 50% de la longitud de estos. La zona de conexión ideal entre un incisivo lateral superior y un incisivo central sería de 40% de la longitud del incisivo central, mientras la zona de conexión óptima entre un canino superior y el incisivo lateral cuando se ve en vista lateral es un 30% de la longitud del incisivo central. Teniendo presente que el área del conector debe ir paralela a la línea media facial para favorecer la salud periodontal y la estética, ésta se puede mejorar con una reducción interproximal en los casos en que la ortodoncia fuera insuficiente (Meneses, 2014).

Una de las críticas al desgaste interproximal es que éste genera una proximidad radicular que genera futuros problemas periodontales; sin embargo, existen autores que han investigado esta relación y que concluyen que la distancia horizontal entre las raíces

de los incisivos es la misma o mayor que la de sujetos que no recibieron desgaste interproximal (Zachrisson, 1986<sup>II</sup>).

Se considera proximidad radicular cuando existe 0,8 mm o menos de hueso o tejido interdental entre dos raíces adyacentes. La proximidad debe ser medida en radiografías periapicales y se han descrito diferentes grados: severidad 1 (0,5 - 0,8 mm de hueso esponjoso interradicular), severidad 2 (0,3 - 0,5 mm de hueso cortical y tejido conectivo de unión) y severidad 3 (menos de 0,3 mm de sólo tejido conectivo de unión) (Vermlyen, 2005).

En pacientes con enfermedad periodontal se cree que la proximidad radicular es un factor de riesgo para la progresión de dicha enfermedad, es decir, que está asociada con una mayor probabilidad de enfermedad, pero no que necesariamente sea un factor causal. Además, el tratamiento periodontal (detartraje y alisado radicular) y el acceso quirúrgico pueden verse limitados en dichos casos. Sin embargo, estudios que evaluaron las diferencias periodontales en dientes con espacios normales entre sus raíces y dientes con proximidad radicular y un hueso septal delgado, concluyeron que aparentemente la cantidad de hueso entre las raíces no influye directamente en la progresión de la enfermedad periodontal (Artun, 1986; Zachrisson, 2007). Esto se debe a que distancias interradiculares de 0,3 mm a 0,5 mm pueden tener un ligamento periodontal normal aún en la ausencia de hueso. Es aparente, desde la revisión de la literatura, que después de una cuidadosa remoción del esmalte interproximal, los resultados a largo plazo pueden ser denticiones saludables con resultados periodontales y dentales sin efectos negativos. No obstante, en pacientes con deficiente higiene y/o gingivitis se debe evitar el uso del stripping ya que pueden presentar defectos verticales importantes que aumentarían el riesgo de enfermedad periodontal por la reaproximación de las raíces que se produce.

#### **4.6.2. Caries y rugosidad superficial**

La mayoría de los estudios publicados coinciden en que el desgaste interproximal no aumenta el riesgo de aparición de caries independientemente del tipo de sistema utilizado para llevarlo a cabo.

En una revisión sistemática realizada por Koretsi en 2014, encontró que aunque los estudios in vivo ofrecen un punto de vista más realista de las condiciones de la cavidad oral y por tanto de los resultados, hacen falta estudios in vitro concluyentes, que consideren no solo la correlación entre la rugosidad de esmalte producida tras el stripping y la acumulación de flora bacteriana, sino que tengan en cuenta otros factores como la exposición frecuente a hidratos de carbono y / o escasez de suplementos minerales y de secreciones salivales.

En 2006 Jarjoura estudió durante un corto plazo de tiempo más de 300 superficies interproximales de dientes anteriores y posteriores en donde se hizo stripping. El resultado fue que la aparición de nuevas caries fue muy reducida (0,62%) e incluso menor con respecto a un grupo de superficies sin tratar usadas como control (1,25%). Resultados similares encontraron Radlanski en 1989 al estudiar sobre las superficies interproximales de incisivos centrales mandibulares y El-Mangoury sobre las superficies interproximales de premolares (El-Mangoury,1991) .

A medio plazo, Crain tampoco encontró diferencias, entre 2 y 5 años después de realizado el desgaste en cuanto a la aparición de nuevas caries entre las superficies de dientes tratadas con stripping y las usadas como control (Crain, 1990). Zachrisson en 2011, analizando premolares y molares a los que se les había realizado stripping entre 4 y 7 años antes del estudio, observó que la incidencia de caries de nueva aparición era prácticamente la misma (2,5%) que la observada en un grupo control de superficies sin tratar (2,4%).

En el único estudio a largo plazo realizado hasta el momento, 10 años después de realizado el tratamiento de ortodoncia, Zachrisson no encontraron ni una sola caries de nueva aparición en los incisivos inferiores tanto de un grupo de individuos sometidos a stripping como en un grupo control de individuos sin tratamiento ortodónico (Zachrisson, 2011).

Respecto a la rugosidad, este mismo autor, encuentra que la mayoría de autores utiliza la microscopía eléctrica de barrido para su estudio, pero considera que aunque el SEM es un excelente medio para visualizar las características topográficas de la superficie en detalle, no permite la comparación de los resultados debido a la ausencia



de una escala cuantitativa que proporcione la objetividad y reproducibilidad de las mediciones (Gioka, 2002). Por lo tanto, la variabilidad intra e interobservador puede ser alta y los resultados deberían ser interpretados con cautela.

Baumgartner en 2015, llevó a cabo un estudio en el que encontró relación entre las técnicas de vaivén y unos mayores parámetros de rugosidad del esmalte. Sin embargo, otros autores concluyen que finalizando con una tira de 25  $\mu\text{m}$  y a continuación realizando un buen pulido de toda la superficie el stripping con contra ángulo es un método cómodo y eficaz (Lombardo, 2014).

#### **4.6.3. Mineralización**

Con la técnica de desgaste interproximal se produce pérdida de material inorgánico y consecuentemente de prismas de esmalte, lo que conduce a una desmineralización de toda la superficie. Estudios experimentales (Twesme, 1994) mostraron que con el uso del ARS aumentó significativamente la incidencia de la desmineralización en esmalte.

Otros autores llegaron a la conclusión de que la capa más externa de fluorapatita y la composición individual del esmalte son los factores que probablemente tienen un mayor impacto en la solubilidad del esmalte y la cantidad de pérdida de esmalte después del desgaste que el tipo de sistema utilizado y la textura de la superficie resultante. Y que el pulido posterior no parece afectar a la cantidad de desmineralización (Hellak, 2015).

El desgaste superficial del esmalte deja al descubierto zonas subsuperficiales porosas en el esmalte desmineralizado que paradójicamente son más “activas” en la captación de sustancias remineralizantes (desde los fosfatos de la saliva, hasta el calcio, fluoruros, etc.), que aumentará la velocidad de remineralización, produciendo un esmalte más resistente a los ácidos. De este modo se pudiera pensar que el desgaste interproximal moderado unido a una escrupulosa higiene, un control de los carbohidratos refinados, productores de ácidos en la Placa, y la aplicación sistemática de flúor y otros elementos remineralizantes podría acabar protegiendo más al esmalte que si no hubiéramos hecho desgaste (Sheridan, 1997; Hanachi, 2002; Brudevold, 1982).

Tampoco parece aumentar la aparición de manchas, tinciones y descalcificaciones en los dientes que han sido tratados con desgaste interproximal. Probablemente debido a uno o varios de estos factores: la exposición a los remineralizantes naturales (fosfatos de la saliva) o artificiales (flúor, calcio y caseína CPP-ACP) de la capa subsuperficial del esmalte, el aumento de la motivación e higiene de los pacientes en tratamiento de ortodoncia y la nueva morfología del punto de contacto.

#### **4.6.4 Sensibilidad**

Algunas técnicas que incorporan instrumentos rotatorios, provocan calor (Uysal, 2005), que tienen efectos adversos sobre la pulpa dentaria, si no son convenientemente refrigerados. Se conoce a partir de un aumento de más de 5,5 °C en la pulpa dental puede conducir a cambios estructurales irreversibles. Estudios a corto y largo plazo sobre la remodelación de los dientes mostraron que una amplio desgaste, incluso con exposición de dentina, puede hacerse con seguridad, si se cumplen dos requisitos previos: el uso de agua y refrigeración con aire y dejar las superficies suaves y pulidas. Baysal y cols en 2007, registraron un aumento significativo de la temperatura en stripping realizado a alta velocidad con fresa de carburo de tungsteno y destacaron la necesidad de la aplicación simultánea de refrigerante. Sheridan en 2008 sugiere, en particular, el uso del spray de agua en la técnica de ARS para reducir cualquier dolor y disipar el calor generado. Zachrisson recomienda, para mayor visibilidad y resultados óptimos, el enfriamiento con aire y realizar el desgaste con discos de diamante extrafino (Zachrisson, 2011).

No obstante, no existen demasiados estudios que evalúen la temperatura en los tejidos pulpares y su potencial efecto lesivo debido a la utilización del desgaste interproximal. La visibilidad y agudeza visual así como la experiencia del clínico van a ser imprescindibles para la realización de superficies menos rugosas y para el mantenimiento de la morfología dentaria sin la creación de irregularidades o lesiones en el esmalte que puedan favorecer la sensibilidad dentinaria.



En un estudio in-vitro, d'Ornellas demostró que con stripping manual con tiras metálicas la temperatura aumentó aproximadamente 1 grado en todos los dientes y que con discos perforados el aumento era de 2,5 grados (d'Ornellas, 2014).

En 2007, Baysal en otro estudio in-vitro registró un aumento significativo de la temperatura en la cámara pulpar (diferente según el diente) de aproximadamente 1 grado con tiras metálicas; de entre 2,3 y 3,8 grados con discos perforados y de entre 3,2 y 5,6 grados con fresas de carburo de tungsteno.

Un estudio a corto plazo (Zachrisson, 1975) y otro a largo plazo (Thodarson, 1991) sobre la superficie de los dientes demostraron que el desgaste hasta el punto incluso de ser expuesta la dentina puede hacerse con seguridad, siempre que se complete la refrigeración por aire o agua y se dejen superficies suaves y no retentivas.

Para evitar el calentamiento de la cámara pulpar, Zachrisson y Sheridan enfatizan que se debe utilizar refrigeración durante el desgaste. Sheridan sugiere que se use spray de agua para prevenir el posible efecto del calor de fricción durante el uso de la alta velocidad. Zachrisson recomienda que se rocíe el diente con aire y agua para evitar que se aspiren los odontoblastos en los túbulos pero alerta de que de esta manera se reduce la visibilidad durante el procedimiento (Zachrisson, 1996; Sheridan, 2008).



## **DISCUSIÓN**



## **5. DISCUSIÓN**

### CARIES Y NECESIDAD DE FLUORIZACIÓN:

Se sabe que los instrumentos para realizar el stripping crean muescas o pequeñas hendiduras en los dientes que facilitan la acumulación de placa (Piaccentini, 1996; Grippaudo, 2010). No obstante, los estudios longitudinales a medio y largo plazo demuestran que no se aumenta el índice de caries después de este tratamiento con respecto a sujetos utilizados como control (Crain, 1990; Zachrisson, 2011; Zachrisson, 2007). Muy probablemente, la abrasión fisiológica interradicular entre las áreas de contacto haya restablecido las características de textura normal en las superficies del esmalte (Radlanski, 1989; Mannerberg, 1960). La remineralización producida por la saliva puede haber sido otro factor que haya contribuido a la casi inexistente presencia de caries en estos estudios (El-Mangoury, 1991). En un estudio en 2006, Jarjoura tampoco encontró que en las superficies dentales tratadas con stripping se produjeran más caries que en los dientes usados como control. Zachrisson en 2007, no encontró ninguna caries de nueva aparición en los incisivos inferiores en una muestra de 67 individuos tratados con stripping 10 años antes. Podría considerarse que la baja presencia de caries en estas superficies es un factor determinante en relación con estos resultados. El mismo autor llevó a cabo un estudio similar en pacientes sometidos a stripping en premolares y molares unos años antes. Estas superficies interproximales desgastadas fueron comparadas con otras superficies control de dientes de los mismos pacientes que no habían sido tratadas. En los dos grupos el índice de nuevas caries que se encontró era muy parecido y por debajo del 3 %. Estos hallazgos demuestran que el stripping presenta un riesgo de caries muy bajo independientemente de la zona en donde se realice (Zachrisson, 2007).

Una encuesta realizada en los Estados Unidos mostró que el stripping en dientes posteriores era muy poco utilizado por los ortodoncistas de ese país (Keim, 2008). Sin duda, la preocupación por que esta técnica produzca caries o sensibilidad dentaria parece estar ampliamente arraigada entre muchos profesionales. Los resultados observados en los estudios analizados en esta revisión parecen demostrar que no existe

evidencia clínica que sugiera que el stripping en dientes posteriores ponga en riesgo la salud del diente.

Algunos autores recomiendan la aplicación de productos fluorados después de haber realizado el stripping para impedir que se produzca una mayor desmineralización, favorecer la remineralización y disminuir el riesgo de caries (Twesme, 1994; Joseph, 1992). Twesme encontró que las superficies de esmalte desgastadas eran más propensas a la desmineralización *in vitro* que las intactas. Se observó una reducción en la extensión de la pérdida de mineralización tras la exposición a fluoruros, aunque la pérdida de minerales fue mayor que en las superficies intactas (Twesme, 1994). O'Reilly y Featherstone encontraron que los enjuagues diarios con fluoruro de sodio (0,05%) o las aplicaciones semanales de gel de fluoruro de fosfato acidulado durante más de 4 semanas podían prevenir la desmineralización y favorecer la mineralización (O'Reilly, 1987). Clínicamente, se ha observado una reducción en la incidencia de manchas blancas en pacientes con tratamiento de ortodoncia fija que siguieron un control de fluorización (Geiger, 1988).

Aunque los estudios *in vitro* parecen evidenciar que la fluorización produce un efecto remineralizante (Joseph, 1992; Twesme, 1994), su tras la realización del desgaste interproximal tiene un valor cuestionable clínicamente y todavía se discute si puede proveer algún beneficio al diente. El-Mangoury en 1991, en un estudio en el que mediante microscopía electrónica de las superficies dentales sometidas a stripping realizado 9 meses antes, encontró que se producía remineralización tras el desgaste en ausencia de tratamiento con fluoruros. Los niveles de fluoruros entre 500 y 1000 ppm en Ph neutro, como el que tienen las pastas de dientes comerciales, se ha demostrado que reaccionan con los cristales de apatita del esmalte para formar fluoruro de calcio, que en disolución provee suficiente fluoruro para frenar la desmineralización dental (White, 1990) Por lo tanto, el fluoruro es incorporado en cristales de nueva formación dando como resultado una estructura similar a la flúorapatita y más resistente a los ataques ácidos (LeGeros, 1983). El riesgo de caries individual de cada paciente y la exposición al flúor son por tanto necesarios para determinar la utilización de la fluorización después del stripping.

Otra opción es la aplicación tópica de caseína CPP-ACP (fosfopéptidos caseínicos-fosfatos de calcio amorfo) ya que algunos autores defienden que aumenta la mineralización del esmalte tras el stripping, incluso tras haber sido expuesto a una solución ácida (Giulio, 2009).

#### ENFERMEDAD PERIODONTAL Y PROXIMIDAD DE RAÍCES:

Al contrario que algunos estudios que no encuentran relación entre la proximidad de las raíces y la enfermedad periodontal (Trossello, 1979; Årtun, 1986), Vermlyen en 2005 observó cierta asociación estadística entre estas 2 variables. Parece lógico pensar que una disminución en el tamaño del soporte alveolar entre los dientes tienda a reducir la capacidad de las estructuras periodontales para resistir el avance de una enfermedad de tipo degenerativo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que esta asociación no implica necesariamente que esta circunstancia anatómica sea un factor causal.

Sorprendentemente, en un estudio realizado en 2007 por Zachrisson, en el que se observó el periodonto de los dientes después de haberse realizado el stripping, se encontró que las raíces de los incisivos de los sujetos a los que se les había realizado el desgaste interproximal se encontraban más separadas que las de los individuos que no habían sido sometidos a reducción de esmalte. Zachrisson cree que esto es debido a que, ya antes de empezar el tratamiento, los individuos con poco apiñamiento tienen las raíces por término medio más juntas que los individuos con un apiñamiento mayor.

#### EFFECTOS EN LA MORFOLOGÍA DEL ESMALTE Y CAVIDAD PULPAR DEL STRIPPING:

Parece lógico pensar que un finalizado meticuloso de las superficies desgastadas de esmalte durante el tratamiento de ortodoncia ayuda a conseguir un buen pronóstico de los dientes a largo plazo. Esto se debe a que la rugosidad remanente facilita la acumulación de placa y, por tanto, promueve la desmineralización o el desarrollo de lesiones de caries.

Los estudios con microscopía electrónica confirman que todos los métodos de stripping modifican la superficie del esmalte produciendo superficies más rugosas y pequeñas hendiduras en relación a las superficies sin tratar (Joseph, 1992; Piaccentini, 1996; Arman, 2006; Grippaudo, 2010). Sin embargo, con ciertos protocolos, estas irregularidades dentarias pueden reducirse bastante. Unos estudios de microscopía electrónica llevados a cabo por Zhong sobre 32 pacientes ortodóncicos jóvenes demostraron que el uso de discos oscilantes de diamantes perforados minimizaban el tamaño y la apariencia de las pequeñas hendiduras del esmalte desgastado (Zhong, 1999; Zhong, 2000). El ulterior pulido conseguía que las superficies fueran tan uniformes o incluso más que en el esmalte sin tratar. En 2007 Danesh, también mediante el uso de microscopía electrónica sobre 55 incisivos extraídos por causa periodontal mostró que las tiras recubiertas de diamante seguidas de un buen pulido producían superficies dentales más suaves que el esmalte normal del adulto, así mismo señaló que las fresas estándar montadas sobre contraángulo producían superficies más rugosas que las no tratadas.

Otras técnicas de stripping como las tiras abrasivas (Arman, 2006) o las fresas de carburo de tungsteno (Piaccentini, 1996) terminadas con un pulido realizado mediante discos Soft-Lex producen también superficies de esmalte suaves que son incluso más uniformes que las intactas. Unos años más tarde, en 2007 Danesh, encontró mediante el estudio con microscopía electrónica que con el sistema Profin para hacer stripping se producía una superficie claramente rugosa. En contraste, después de haberse realizado un meticuloso pulido, la superficie obtenida era significativamente más lisa incluso de la que tenía el esmalte sin tratar.

Debido a que la mayoría de los artículos consultados mostraban diferencias estadísticas entre el desgaste solo y el desgaste seguido del pulido de las superficies, es importante resaltar que en este aspecto la recomendación generalizada es la de realizar un buen pulido de las superficies tratadas para minimizar el riesgo de que se acumule placa bacteriana en el diente.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que el material utilizado también parece tener influencia en la estructura de la superficie tras el tratamiento. Varios autores han



demostrado que cuando se usan tiras de stripping o fresas de diamante grueso se formaban superficies irregulares que el pulido posterior no era capaz de corregir (Danesh, 2007; Joseph, 1992; Twesme, 1994). De acuerdo con Piaccentini es imposible remover las hendiduras y muescas dejadas en el esmalte después de desgastarlo si el material usado es muy rugoso (Piaccentini, 1996).

Otro posible efecto secundario sobre el diente es el calor generado durante el desgaste. Se sabe que la pulpa es muy susceptible al cambio térmico incluso durante un breve periodo de tiempo (Jost-Brinkmann, 1992). En 1965 en un estudio sobre monos *M. Rhesus*, Zach y Cohen, descubrieron que un aumento de 5,5° originaba necrosis de la pulpa en el 15% de los dientes; de 11° en 60% de los dientes y de 16,6° en el 100% de los dientes.

De acuerdo con estos datos y analizando los aumentos de temperatura de los estudios de Baysal en 2007 y d'Ornellas en 2014, la mayoría de las técnicas no alcanzan una temperatura mayor de 5,5 grados salvo cuando con el uso de fresas de carburo de tungsteno que en algunos dientes sí llegan a superar este umbral de temperatura crítico (Baysal, 2007). Aunque el rociado, sobre todo con agua, reste visibilidad a la realización del procedimiento, debe recomendarse su uso sobre todo cuando se usan técnicas de desgaste de esmalte con fresas a alta velocidad.

Otro aspecto importante en relación a la temperatura que se produce en el diente, y que los estudios *in vitro* no pueden determinar, es el papel que desempeña la vascularización pulpar en el calentamiento y el daño tisular. Esta relación es muy estrecha (Nyborg, 1968) y presumiblemente la sensibilidad durante el procedimiento de desgaste aumente la vascularización y la temperatura en el diente clínico en relación al extraído. Sólo un estudio histológico bien diseñado puede valorar convenientemente el daño producido por el calor a la pulpa y los odontoblastos sobre el diente vivo.



# **CONSIDERACIONES FINALES**



## **6. CONSIDERACIONES FINALES**

La reducción del esmalte interproximal es una parte del tratamiento de ortodoncia del que nos podemos servir para ganar espacio y ajustar el índice de discrepancia de Bolton y es una alternativa viable a la extracción de los dientes permanentes.

1. Al evaluar las ventajas, consideraciones e indicaciones del desgaste interproximal, puede deducirse que, aunque parece una técnica sencilla, requiere un diagnóstico riguroso del caso, utilizando todas las ayudas disponibles para evaluar discrepancia dentaria o apiñamiento, un diagnóstico radiográfico para evaluar la posición radicular, conocer la convexidad, las superficies proximales, el ancho del esmalte y valorar la salud periodontal.

2. No hay evidencia de que la reducción del esmalte interproximal, dentro de los límites reconocidos y en apropiadas situaciones, pueda causar daño al diente, tejido gingival o al nivel de hueso alveolar.

3. Las indicaciones para la reducción del esmalte interproximal son apiñamiento leve o moderado en las arcadas dentarias, el índice de discrepancia de Bolton, el cambio en la forma de los dientes y la estética dental, la retención y la mejora de la estabilidad después de un tratamiento de ortodoncia, la normalización del contorno gingival, la eliminación de triángulos negros y la corrección de la curva de Spee.

4. Posibles complicaciones de la reducción del esmalte interproximal son hipersensibilidad, daños irreversibles en la pulpa dental, un aumento de la formación de placa, el riesgo de caries en las áreas de esmalte desgastado y las enfermedades periodontales.



# **BIBLIOGRAFÍA**



## **7. BILIOGRAFÍA**

Almeida NV, Silveira GS, Pereira DM, Mattos CT, Mucha JN. Interproximal wear versus incisors extraction to solve anterior lower crowding: a systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2015 Jan-Feb;20(1):66-73.

Arman A, Cehreli B, Ozel E, Arhun N, Cetinsahin, Soyman M. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 131.e7-e14.

Årtun J, Osterberg K, Kokich VG. . Long-term effect of thin interdental alveolar on periodontal health after orthodontic treatment. *J Periodontol.* 1986;57(6):341-6.

Begg, P.R. Stone Age man's dentition. *Am. J. Orthod.* 1954; 40:298–312.

Ballard ML. Asymmetry in tooth size: A factor in the etiology, diagnosis, and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1944; 14: 67-71.

Baysal A, Uysal T, Usumez S. Temperature rise in the pulp chamber during different stripping procedures. *Angle Orthod* 2007; 77: 478-82.

Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect; parts I and II. *Angle Orthod* 1980;50:88-97, 169-78.

Brudevold F, Tehrani A, Bakhos Y. Intraoral mineralization of abraded dental enamel. *J Dent Res.* 1982; 61(3): 456-9.

Corruccini, R. Australian aboriginal tooth succession, interproximal attrition, and Begg's theory. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1990;97(4):349-57.

Crain G, Sheridan JJ. Susceptibility to caries and periodontal disease after posterior air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1990; 24: 84- 95.

Danesh G, Hellak A, Lippold C, Ziebura T, Schafer E. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthod* 2007;77:1004-10.

d'Ornellas Pereira JC Jr, Weissheimer A, de Menezes LM, de Lima EM, Mezomo M. Change in the pulp chamber temperature with different stripping techniques. *Prog Orthod* 2014; 25;15:55.

Echarri P. Ortodoncia Lingual. Parte VI-B. Tratamiento sin extracciones. *Ortodoncia Clínica*. 2000; 3(3): 132-43.

El-Mangoury NH, Moussa MM, Mostafa YA, Girgis AS. . In-vivo remineralization after air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1991;25: 75-8.

Færøvig E, Zachrisson BU. . Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115:113-24.

Fillion D. Vor- und nachteile der approximalen schmelzreduktion. *Inf Orthod Kieferorthop* 1995;27:64-90.

Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG. The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93:29-37.

Gioka C, Eliades T. Interproximal enamel reduction (stripping): indications and enamel surface effects. *Hell Orthod Rev* 2002;5: 21–32.

Giulio AB, Matteo Z, Serena IP, Silvia M, Luigi C. In vitro evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) effect on stripped enamel surfaces. A SEM investigation. *J Dent* 2009;37:228–32.

Grippaudo C, Cancellieri D, Grecolini ME, Deli R. Comparison between different interdental stripping methods and evaluation of abrasive strips: SEM analysis. *Prog Orthod* 2010; 11: 127-37.

Hanachi F. Hanachi F. The desmineralization and remineralization potentials of stripped enamel surfaces. Thesis, Department Orthodontics. Louisiana State University School of Dentistry; 2002.

Harfin J. Tratamiento Ortodóntico en el Adulto. Editorial Panamericana. 1º ed. Buenos Aires, 1999.

Hellak AF, Riepe EM, Seubert A, Korbmacher-Steiner HM. Enamel demineralization after different methods of interproximal polishing. *Clinical oral investigations*, 2015, Feb 18.

Hudson AL. A study of the effects of mesio-distal reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod* 1956; 42: 615-24.

Jarjoura K, Cagnon Genevieve, Nieberg L. Caries risk after interproximal enamel reduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 26-30.

Johner AM, Pandis N, Dudic A, Kiliaridis S. Quantitative comparison of 3 enamel-stripping devices in vitro: how precisely can we strip teeth? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Apr;143 (4 Suppl).

Joseph VP, Rossouw PE, Basson NJ. Orthodontic microabrasive reproximation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 351-9.

Jost-Brinkmann P-G, Stein H, Miethke R-R, Nakata M. Histologic investigation of the human pulp after thermodebonding of metal and ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;102: 410–417.

Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. *J Clin Orthod* 2008;42:625-40.

Kilinc DD, Hamanci O. Enamel surfaces with SEM after the application of different in vivo stripping methods. *Journal of International Dental And Medical Research*. 2009; 2(3): 71-6.

Koretsi V., Chatzigianni A., Sidiropoulou S. Enamel roughness and incidence of caries after interproximal enamel reduction: a systematic review *Orthod Craniofac Res* 2014; 17: 1–13.

LeGeros RZ, Tung MS. Chemical stability of carbonate- and fluoride-containing apatites. *Caries Res* 1983;17:419-29.

Lew K. Enamel stripping and the spring aligner appliance. *Quintessence International*.1993;24: 841-846.

Livas C, Jongsma AC, Ren Y. . Enamel reduction techniques in orthodontics: a literature review. *Open Dent J*. 2013 Oct 31;7 :146-51.



Lombardo L, Guarneri MP, D'Amico P, Molinari C, Meddis V, Carlucci A, Siciliani G. Orthofile®: a new approach for mechanical interproximal reduction : a scanning electron microscopic enamel evaluation. *J Orofac Orthop*. 2014 May; 75(3):203-12.

Lucchese A, Porcu F, Dolci F. Effects of various stripping techniques on surface enamel. *J Clin Orthod*. 2001; 35(11): 691-5.

Macha Ade C, Vellini-Ferreira F, Scavone-Junior H, Ferreira RI. Mesiodistal width and proximal enamel thickness of maxillary first bicuspids. *Braz Oral Res* 2010; 24: 58-63.

Mannerberg F. Appearance of tooth surface, as observed in shadowed replicas in various age groups, in long-term studies, after toothbrushing, in cases of erosion and after exposure to citrus fruit juice. *Odont Revy* 1960;11(Suppl 6):1-116.

Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod*. 1998; 113(5): 507-14.

Meneses DL, Botero P. Aplicaciones y ventajas estéticas de la reducción interproximal de esmalte. *Rev Nac Odontol*. 2014;10(18):67-73.

Nyborg H, Brannström M. Pulp reaction to heat. *J Prosthet Dent*. 1968;19:605–612.

O'Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92:33-40.

Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *Am J Orthod*. 1972; 61(4): 384-401.

Piaccentini C, Sfondrini G. A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 57-63.

Pinheiro M. Interproximal enamel reduction. *World J Orthod.* 2002; 3(3): 223-32.

Poling R. A method of finishing the occlusion. *Am J Orthod.* 1999; 115(5): 476-87.

Proffit WR, Fields HW, Ackerman JL. *Ortodoncia Contemporánea*. 3 ed. Madrid: Harcourt; 2001.

Proffit WR. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. *Angle Orthod.* 1994; 64(6): 407-14.

Puncky P, Sadowsky C, Begole EA. Tooth morphology and lower incisor alignment many years after orthodontic therapy. *Am J Orthod.* 1984; 86(4): 299-305.

Radlanski RJ, Jager A, Zimmer B Morphology of interdentially stripped enamel one year after treatment. *J Clin Orthod* 1989;23: 748-50.

Seung-Honn D. Triangular shape incisors crows and crowding. *Am J Orthod.* 2000; 118(6): 114-24.

Sheridan J.J., Air-rotor stripping update. . *J Clin Orthod.* 1987; 21(11): 781-8.

Sheridan JJ, Ledoux PM. Air-rotor stripping and proximal sealants. An SEM evaluation. *J Clin Orthod* 1989;23: 790-4.

Sheridan JJ. . The readers' corner. On what percentage of your patients do you perform enamel reproximation? *J Clin Orthod.* 2006; 40(3): 155-7.

Sheridan JJ. Air- rotor stripping and lower incisor extraction treatment. *J Clin Orthod.* 1992 Jan;26(1):18-22.

Sheridan JJ. Air-rotor stripping. . *J Clin Orthod.* 1985;19(1):43-59.

Sheridan JJ. Air-rotor stripping update. , *J. Clin. Orthod*,1987;21(11):781-8.

Sheridan JJ. Guidelines for contemporary air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 2007; 41: 315-20.

Sheridan JJ. On air-rotor stripping. . *J Clin Orthod.* 2008; 42(7): 381-8.

Stroud JL, English J, Buschang PH. Enamel thickness of the posterior dentition: its implications for nonextraction treatment. *Angle Orthod.* 1998; 68(2):141-6.

Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol.* 1992; 63(12): 995-6.

Thodarson A, Zachrisson BU, Mjör IA. . Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding: a long-term clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 123-32.

Trossello V, Gianelly A. Orthodontic treatment and periodontal status. *J Periodontol* 1979;50:665-71.

- Tuverson DL. Anterior interocclusal relations. Parts I and II. *Am J Orthod* 1980;78:361-93.
- Twesme DA, Firestone AR, Heaven TJ, Feagin FF, Jacobson A. . Air-rotor stripping and enamel demineralization in vitro. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:142-52.
- Uysal T, Eldeniz AU, Usumez S, Usumez A. Thermal changes in the pulp chamber during different adhesive clean-up procedures. *Angle Orthod*. 2005; 75(2): 220-5.
- Vermeylen K, De Quincey GN, Van't Hof MA, Wolffe GN, Renggli HH. Classification, reproducibility and prevalence of root proximity in periodontal patients. *J Clin Periodontol*. 2005; 32(3):254-9.
- Vermeylen K, De Quincey GNT, Wolffe GN, van't Hof MA, Renggli HH. Root proximity as a risk marker for periodontal disease: a case-control study. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 260-5.
- White DI, Nancollas GH. Physical and chemical considerations of the role of firmly and loosely bound fluoride in caries prevention. *J Dent Res* 1990;69: 587-94.
- Yagci A, Uysal T, Demirsoy KK, Percind D. . Relationship between odontogenic bacteremia and orthodontic stripping. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Jul; 144(1):73-7.
- Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965; 19: 515- 30.

- Zachrisson BU, Minster L, Ogaard B, Birkhed D Dental health assessed after interproximal enamel reduction: caries risk in posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 90-8.
- Zachrisson BU, Mjör IA. Remodeling of teeth by grinding. *Am J Orthod* 1975; 68: 545-53.
- Zachrisson BU, Nyøygaard L, Mobarak K. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(2):162-9.
- Zachrisson BU. Actual damage to teeth and periodontal tissues with mesiodistal enamel reduction ("stripping"). *World J Orthod*, 2004<sup>I</sup>; Summer 5 (2): 178 - 83.
- Zachrisson BU. Interdental papilla reconstruction in adult orthodontics. *World J Orthod*, 2004<sup>II</sup> ; Spring 5(1): 67-73.
- Zachrisson BU. JCO/interviews Dr. Bjorn U. Zachrisson on excellence in finishing. Part 1. *J Clin Orthod*. 1986<sup>I</sup>; 20 (7) :460 – 482.
- Zachrisson BU. JCO/interviews Dr. Bjorn U. Zachrisson on excellence in finishing. Part 2. *J Clin Orthod*. 1986<sup>II</sup>. 20(8): 536-56.
- .Zhong M, Jost-Brinkmann PG, Radlanski RJ, Miethke RR. SEM evaluation of a new technique for interdental stripping. *J Clin Orthod* 1999;33: 286-92.
- Zhong M, Jost-Brinkmann PG, Zellmann M, Zellmann S, Radlanski RJ. Clinical evaluation of a new technique for interdental enamel reduction. *J Orofac Orthop* 2000; 61: 432-9.

