



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**DESBRIDAMIENTO DE LA PLACA BACTERIANA DE LAS  
SUPERFICIES RADICULARES MEDIANTE EL USO DE  
AEROPULIDOR.**

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

TANIA ISABEL TECLA MOLINA

TUTORA: Mtra. ANA PATRICIA VARGAS CASILLAS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*Le doy gracias a Dios por todas las bendiciones recibidas principalmente por ponerme en una excelente familia a la que amo tanto.*

*A mis padres Lupita y Víctor por todo el amor, cariño, sacrificio y esfuerzo que han invertido en mí, de una manera incondicional, sin su apoyo no estaría terminando esta etapa tan importante en mi vida.*

*A mis hermanas Ari y Fatsy por todos esos momentos de risas y enojos que hemos pasado juntas, por soportar mis momentos de estrés y hacerme reír, no imagino la vida sin ustedes.*

*A todos los amigos que he hecho en todos estos años como estudiante, principalmente a Karina por tantos años de amistad, a las magníficas personas que conocí en la facultad: Alejandra, Carla, Nancy Nayeli y Miriam por todos esos momentos de alegría y por hacer la carrera más divertida. A las personas que conocí en el servicio principalmente alva a la que considero como una hermana, gracias amiga por todas esas horas de plática (y vaya que son muchas), también a Ismael por mandar su buena vibra desde el norte del país (se aprecia tu sarcasmo Sr. Calcetoso).*

*También a todos mis familiares y amigos que aceptaron ser parte de mi educación clínica teniendo la confianza de convertirse en mis pacientes.*

*A todos los profesores que contribuyeron en mi educación transmitiéndome todo su conocimiento teniendo ideas innovadoras, principalmente a mis profesores de periodoncia, los doctores: Rosalía Martínez Hernández, Carlos Monteagudo Arrieta y Juan Carlos Silva Bravo porque gracias a ellos reafirme mi gusto por la periodoncia.*

*A mi tutora la Mtra. Ana Patricia Vargas Casillas por todo el tiempo y dedicación que brindó en la elaboración de este trabajo, que significa tanto para mí.*

*A la coordinadora del seminario de periodoncia la Mtra. Amalia Cruz Chávez, por todo el apoyo prestado en este trabajo, gracias por preocuparse por nosotros.*

*Y un agradecimiento muy especial a mi Alma máter la UNAM por estos 9 años que me ha acogido, es como mi segunda casa, de lo mejor que me ha pasado en la vida, nada se compara con todo lo que he vivido y aprendido en esta grandiosa institución.*

# ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2 PROPÓSITO</b>	<b>7</b>
<b>3 OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>4 ANTECEDENTES CLÍNICOS EN LA REMOCIÓN DE LA PLACA BACTERIANA</b>	
4.1 Biopelículas	9
4.2 La placa bacteriana	10
4.2.1 Microbiología de la placa bacteriana	12
<b>5 REMOCIÓN DE PLACA DE LA PLACA BACTERIANA</b>	
5.1. Control personal de la placa bacteriana	16
5.1.1 Cepillo dental	16
5.1.2 Aditamentos	17
5.2 Desbridamiento mecánico supragingival	19
5.2.1 Instrumentos manuales	19
5.2.1.1 Azada	19
5.2.1.2 Hoz	19
5.2.1.3 Cincel	20
5.3 Desbridamiento mecánico subgingival	21
5.3.1 Instrumentos manuales (Curetas)	21
5.3.1.1 Ventajas y desventajas de la instrumentación manual	22
5.3.2 Escariadores sónicos y ultrasónicos	22
5.3.2.1 Sónicos	23

5.3.2.2	Ultrasónicos	23
5.3.2.3	Ventajas y desventajas de los instrumentos sónicos y Ultrasónicos	25
5.3.3	Láser ablativo	27
5.3.3.1	Ventajas y desventajas del láser ablativo	28
5.4	Beneficios de la remoción de la placa bacteriana	28

## **6 AEROPULIDOR**

6.1	Definición de aeropulido	30
6.2	Antecedentes históricos del aeropulidor	30
6.3	Tipos de aeropulidores	31
6.3.1	Mecanismo de acción	32
6.4	Marcas comerciales de los aeropulidores	34
6.5	Modo en que elimina las sustancias de las superficies del diente	36
6.6	Sustancias usadas en el aeropulidor	38
6.6.1	Polvo de bicarbonato de sodio	38
6.6.2	Polvo de glicina	40
6.6.2.1	Valoración <i>in vitro</i> de la eliminación de la placa subgingival	41
6.6.2.2	Efectos en la microflora	42
6.6.2.3	Valoración de la máxima penetración <i>in vivo</i>	42
6.6.2.4	Valoración <i>in vivo</i> del potencial de daño en los tejidos blandos	46

## **7 USOS EN ODONTOLOGÍA**

7.1	Fase I	48
7.2	Fase III	48
7.3	Implantes dentales	49
7.3.1	Valoración <i>in vitro</i> del daño del aeropulido en las superficies de los implantes	50

<b>8 TÉCNICAS EN EL MANEJO DEL AEROPULIDOR</b>	
8.1 Técnica de eliminación de placa supragingival	53
8.2 Técnica de eliminación de placa subgingival	55
8.3 Ventajas y desventajas del uso del aeropulidor	56
<b>9 CONCLUSIONES</b>	57
<b>10 FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	58



---

---

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de nuestra vida todas las superficies de contacto de nuestro cuerpo están expuestas a la colonización por una amplia gama de microorganismos. Normalmente la flora microbiana establecida suele vivir en armonía con el hospedero.

La renovación constante de las superficies por descamación evita la acumulación de grandes masas de microorganismos. Sin embargo, en la boca los dientes proveen superficies rígidas que no se descaman en las que se establecen fácilmente grandes depósitos bacterianos.

La acumulación y el metabolismo de las bacterias en las superficies son consideradas las principales causas de enfermedades orales como caries dental, enfermedad periodontal, infección peri-implantaría y estomatitis. Comúnmente a estos depósitos bacterianos existentes en boca se les denominan placa bacteriana.

Para la remoción de la placa bacteriana de las superficies dentarias se han utilizado numerosos recursos como son: el cepillo dental, los raspadores y curetas, el ultrasonido, el láser ablativo.

Estos han demostrado que son efectivos sin embargo presentan varias desventajas, como el tiempo de trabajo y costo.

El aeropulidor es una alternativa para la remoción de placa supra y subgingival.



---

## PROPÓSITO

Determinar la eficacia del aeropulidor para la remoción de placa bacteriana supra y subgingival, por medio de una revisión bibliográfica.





---

## OBJETIVOS

Proporcionar información al Cirujano Dentista a través de una revisión bibliográfica acerca de la efectividad del uso del aeropulidor como removedor de la placa supra y subgingival.



## 4 ANTECEDENTES CLÍNICOS EN LA REMOCIÓN DE LA PLACA BACTERIANA

### 4.1 Biopelículas

El término biopelícula describe a una comunidad microbiana relativamente indefinible asociada con una superficie dentaria o con cualquier otro material duro no descamable.<sup>1</sup>

La acumulación de las bacterias en las superficies sólidas no es exclusivamente un fenómeno dental. Las biopelículas son ubicuas; se forman en prácticamente todas las superficies sumergidas en ambientes acuáticos naturales. Las biopelículas se forman rápidamente en sistemas fluidos donde se provee a las bacterias de suministros regulares de nutrientes. La rápida formación de visibles capas de organismos debido al extenso crecimiento bacteriano acompañado por la excreción de grandes cantidades de polímeros extracelulares es típica para las biopelículas<sup>1</sup> (Fig 1)<sup>2</sup>.

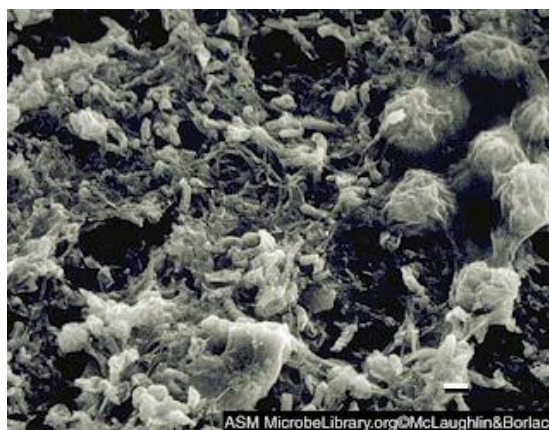


Fig. 1<sup>2</sup> Biopelícula.



En las zonas más profundas de la mayoría de las biopelículas se concentra una capa densa de microorganismos que conforman una matriz de polisacáridos con otros materiales orgánicos e inorgánicos. La parte superior de esta capa es más desorganizada, a menudo tiene aspecto muy irregular y puede extenderse al medio circundante. La capa líquida que bordea la biopelícula puede poseer una subcapa bastante estacionaria y una capa líquida en movimiento. Los componentes nutrimentales pueden penetrar este medio fluido por difusión molecular. Los gradientes de difusión especialmente para el oxígeno existen en las regiones compactas más bajas de la biopelícula.<sup>1</sup>

## **4.2 La placa bacteriana**

La placa bacteriana se define clínicamente como una sustancia estructurada, resistente, de color amarillo-gris que se adhiere vigorosamente a las superficies duras intraorales, incluidas las restauraciones fijas y removibles. La placa está integrada principalmente por bacterias en una matriz de glicoproteínas salivales y polisacáridos extracelulares. Esta matriz hace que sea imposible retirar la placa por medio del enjuague o uso de aerosoles. Por lo tanto la placa puede diferenciarse de otros depósitos que se encuentran en la superficie dental, como la materia alba y los cálculos.<sup>3</sup>

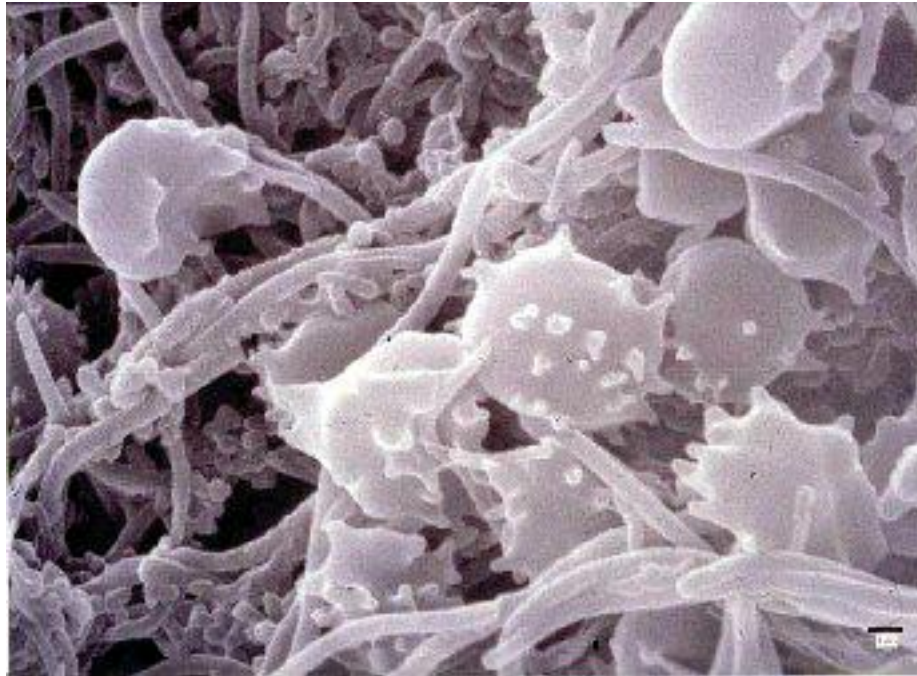


Fig. 2<sup>4</sup> Placa Bacteriana.

La placa dental se clasifica en supragingival y subgingival de acuerdo con su posición en la superficie dental hacia el margen gingival, de la siguiente manera:

- Placa supragingival: Se encuentra por encima del margen gingival; cuando esta en contacto con el margen gingival, es descrita como placa marginal.
- Placa subgingival: Se encuentra por debajo del margen gingival entre el diente y el epitelio de unión.<sup>3</sup>



#### 4.2.1 Microbiología de la placa bacteriana

En una boca sana los recuentos en los sitios subgingivales oscilan entre  $10^3$  en surcos poco profundos y  $>10^8$  en bolsas periodontales profundas. Las cifras correspondientes a la placa supragingival pueden ser mayores que  $10^9$  en la superficie de un solo diente.<sup>1</sup>

Las enfermedades periodontales son infecciones causadas por microorganismos que colonizan la superficie dentaria en el margen gingival o por debajo de él. Se estima que cerca de 700 especies diferentes son capaces de colonizar la boca y que cualquier individuo por lo general alberga 150 especies distintas o más.<sup>1</sup>

Los cocos grampositivos y los bastones pequeños predominan en la superficie dental, mientras que los bastones y filamentosos gramnegativos, además de las espiroquetas predominan en la superficie externa de la masa madura de la placa<sup>3</sup>. (Fig.3)<sup>3</sup>

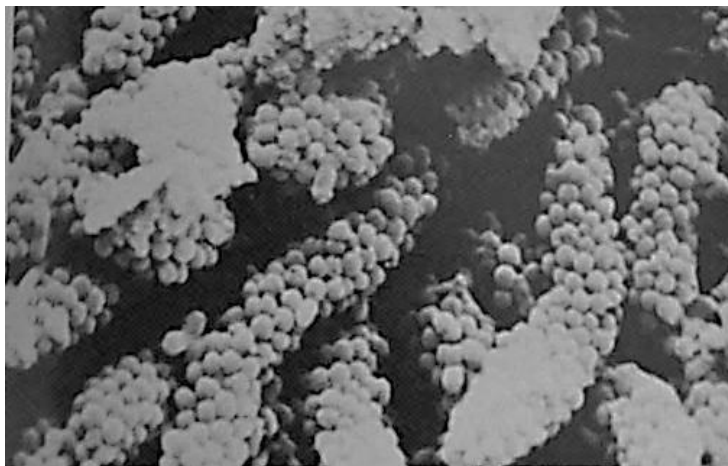


Fig. 3<sup>3</sup>. Placa supragingival que muestra la conformación en mazorca.



La composición de la placa subgingival es diferente de la composición de la placa supragingival, sobre todo por la disponibilidad local de productos sanguíneos y el bajo potencial de oxidación-reducción, que caracteriza al medio anaeróbico.<sup>3</sup>

Muchos patógenos periodontales son realmente anaerobios estrictos y, como tales, contribuyen poco al inicio de la enfermedad en bolsas periodontales poco profundas. Sin embargo, en bolsas periodontales profundas, encuentran su hábitat preferido.<sup>3</sup>

La placa cervical asociada al diente, adherida al cemento radicular, no difiere en gran manera de la que se observa en la gingivitis. En este sitio, los microorganismos filamentosos dominan, pero los cocos y bastones también predominan. Esta placa está dominada por los cocos y bastones grampositivos, incluyendo las especies *Streptococcusmitis*, *S. sanguis*, *Actinomycesviscosus*, *A. naeslundii*, y *Eubacterium*.<sup>3</sup>

En las partes más profundas de la bolsa, sin embargo, los organismos filamentosos son cada vez menores en número, y en la porción apical, parecen estar virtualmente ausentes. En su lugar la microbiota es dominada por pequeños organismos sin una orientación particular.<sup>3</sup>

El borde apical de la masa de la placa está separado del epitelio de unión por una capa de leucocitos, y las bacterias de esta región apical asociada al diente muestran un aumento en la concentración de bastones gramnegativos.<sup>3</sup>



Las capas de microorganismos frente a la falta de tejidos blandos carecen de una matriz intermicrobiana definida y contienen principalmente bastones gramnegativos y cocos, así como un gran número de filamentosos, bastones flagelados, y espiroquetas<sup>3</sup> (Fig. 4)<sup>1</sup>.

Estudios en placa asociada a los tejidos indican un predominio de especies como *Streptococcusoralis*, *S. intermedius*, *Peptostreptococcus micros*, *Porphyromonasgingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannelleraforsythia* y *Fusobacteriumnucleatum*. Las células del hospedero también se pueden encontrar en esta región. Algunas veces, las bacterias se encuentran entre los tejidos de hospedero.<sup>3</sup>

La composición de la placa subgingival de esta manera depende de la profundidad de la bolsa. La parte apical esta dominada por espiroquetas, cocos y bastones, mientras que en la parte coronal, se observan más filamentosos.<sup>3</sup>

La especificidad del sitio de la placa esta significativamente asociada con las enfermedades del periodonto. La placa marginal, por ejemplo, es de primordial importancia en el inicio y desarrollo de la gingivitis. La placa supragingival y la placa subgingival asociada al diente son críticas en la formación del cálculo y de la caries, mientras que la placa subgingival asociada a los tejidos es importante en la destrucción del tejido que caracteriza las diferentes formas de la periodontitis.<sup>3</sup>

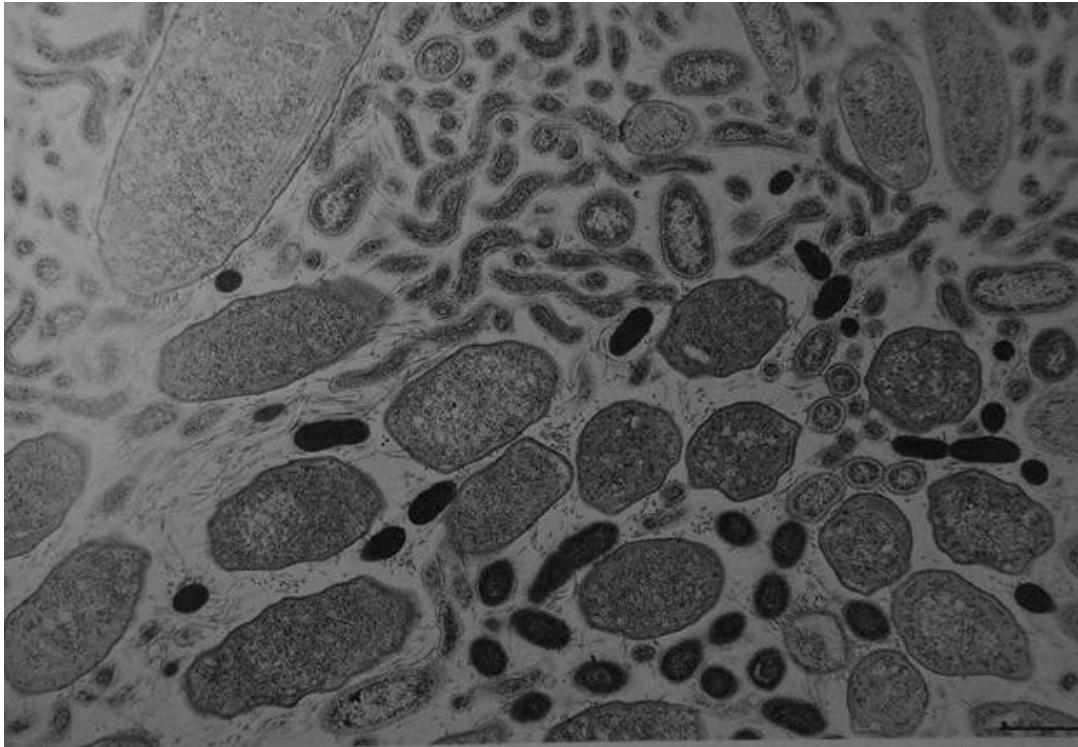


Fig. 4<sup>1</sup> Placa subgingival del fondo de una bolsa periodontal.





---

## **5 REMOCIÓN DE LA PLACA BACTERIANA**

### **5.1 Control personal de la placa bacteriana**

Para mantener la salud bucal es preciso adoptar un hábito regular del control personal de la placa bacteriana. La manera más difundida para eliminar activamente la placa bacteriana en el hogar es el cepillado.<sup>1</sup>

Hay muchas pruebas que señalan que la placa y la enfermedad periodontal se pueden controlar eficazmente mediante el cepillado complementado con otros procedimientos de limpieza mecánica. Los niveles altos de higiene bucal aseguran la estabilidad de los tejidos que rodean al diente.<sup>1</sup>

En la actualidad tanto la prevención primaria de la gingivitis como la prevención primaria y secundaria de la periodontitis se basan en la obtención del control suficiente de la placa bacteriana.<sup>1</sup>

La expresión higiene oral personal se refiere a los esfuerzos del paciente para eliminar la placa bacteriana supragingival.<sup>1</sup>

#### **5.1.1 Cepillo**

En la actualidad el cepillo dental es la medida de higiene oral más usada para realizar la remoción de la placa bacteriana. Sin embargo el cepillo dental no provee la limpieza interdental adecuada ya que únicamente alcanza las superficies vestibulares, linguales y oclusales de los dientes.<sup>1</sup>



La enseñanza de una correcta higiene oral es esencial en la prevención primaria de la gingivitis. El perfeccionamiento de la higiene oral de un paciente se suele conseguir gracias a la interacción recíproca entre el paciente y el profesional.<sup>1</sup>

Durante el cepillado la eliminación de la placa bacteriana se alcanza principalmente mediante el contacto directo entre los filamentos del cepillo dental y las superficies de los dientes y los tejidos blandos. En la European Workshop of Mechanical Plaque Control, se acordó que las características del cepillo manual ideal deben incluir:

1. Tamaño adecuado a la edad y destreza del paciente de manera que el cepillo puede ser manipulado fácil y eficazmente.
2. Tamaño adecuado de la cabeza a la medida del tamaño de los requerimientos individuales del paciente.
3. Uso de filamentos de nylon o de poliéster con puntas redondeadas no mayores de 0.23mm de diámetro.
4. Uso de filamentos suaves como se define en los estándares aceptables de la industria internacional.
5. Patrones en los filamentos que mejoren la remoción de placa en los espacios proximales y a lo largo de la línea gingival.<sup>1</sup>

### **5.1.2 Aditamentos**

El cepillado dental no puede llevar a cabo la eliminación de la placa de las superficies proximales de los dientes y de la encía adyacente en el mismo grado que lo hace para las caras bucales, linguales y palatinas. El control de



---

placa bacteriana interdental por lo tanto es esencial para completar el programa de autocuidado.<sup>5</sup>

El uso de hilo dental contribuye a la salud gingival removiendo la placa bacteriana. El hilo dental es más efectivo cuando la papila esta presente y no hay pérdida de la inserción con la superficie radicular. Si existe recesión gingival, el hilo dental se puede seguir utilizando, pero se requiere mayor tiempo, esfuerzo y destreza para completar la remoción de placa bacteriana de las superficies proximales del diente.<sup>5</sup>

Las concavidades en las superficies dentales y en las furcaciones están continuamente presentes en los pacientes periodontales que han experimentado una significativa pérdida de inserción y la recesión no se limpia completamente sólo con hilo dental.<sup>3</sup>

Los cepillos interproximales son fáciles de usar y adaptables a las superficies radiculares expuestas, irregulares y extensas, pueden ser recomendados para la limpieza proximal cuando los espacios interdentes permitan el acceso.<sup>3</sup>

Las troneras varían mucho en tamaño y forma; como regla general, entre más amplio el espacio, más grande debe ser el aditamento usado para su limpieza. Sin embargo algunos aditamentos son más difíciles de armar y usar que otros, así que un aditamento favorito para un paciente puede ser imposible de usar para otro.<sup>3</sup>



Una amplia variedad de aditamentos para la limpieza interdental están disponibles para la remoción de la placa bacteriana que esta entre los dientes. Los tipos más comunes son los cepillos cónicos y cilíndricos, palillos de madera cónicos que son redondeados o triangulares en la sección transversal y cepillos de un solo penacho. Varios aditamentos interdenciales pueden ser insertados a un mango para su conveniente manipulación alrededor del diente y en áreas posteriores.<sup>3</sup>

## **5.2 Desbridamiento mecánico supragingival**

### **5.2.1 Instrumentos manuales**

#### **5.2.1.1 Azada**

Son instrumentos usados para el desbridamiento supragingival, tienen una superficie plana y dos bordes cortantes que convergen en un vértice puntiagudo. La forma del instrumento hace la punta más fuerte de esta manera no se rompe durante su uso. Se usa inicialmente para remover el cálculo supragingival, debido al diseño de este instrumento, es difícil introducir una hoja grande por debajo de la encía sin dañar los tejidos gingivales circundantes.<sup>3</sup>

#### **5.2.1.2 Hoz**

Son instrumentos usados para el raspado de salientes o anillos de cálculo. La hoja esta curvada a un ángulo de 99 grados; el borde cortante se forma por medio de la unión terminal de la superficie aplanada con el aspecto



interno de la hoja. El borde cortante esta biselado a 45 grados. La hoja esta ligeramente arqueada de modo que pueda mantener contacto en dos puntos en una superficie convexa. La parte posterior de la hoja es redondeada, y la hoja esta reducida hasta un grosor mínimo para permitir el acceso a las raíces sin la interferencia de los tejidos adyacentes.<sup>3</sup>

### 5.2.1.3 Cincel

El cincel esta diseñado para las superficies proximales de los dientes con muy poco espacio para permitir el uso de otros escariadores, usualmente son usados en la parte anterior de la boca. Es un instrumento de dos extremos con un mango curvo en un extremo y uno derecho en el otro , las hojas están ligeramente curveadas y tienen un borde de corte recto biselado a 45 grados.El cincel se inserta desde la superficie facial. La ligera curva de la hoja hace posible estabilizarlo contra la superficie proximal, mientras que el borde cortante engancha el cálculo sin perjudicar el diente.<sup>3</sup>



Fig. 5<sup>3</sup> Hoz, Azada y Cincel.



## 5.3 Desbridamiento mecánico subgingival

### 5.3.1 Instrumentos manuales (Curetas)

La cureta es el instrumento de elección para remover el cálculo subgingival profundo, el alisado del cemento radicular enfermo, y eliminar el revestimiento del tejido blando de la bolsa periodontal. Cada extremo de trabajo tiene un borde cortante en ambos lados de la hoja y una punta redondeada. La cureta es más fina que los raspadores y no tiene puntas afiladas o esquinas distintas a las de los bordes de las hojas. De esta manera, las curetas se pueden adaptar y proveer un buen acceso al fondo de las bolsas, con un trauma mínimo a los tejidos blandos. En la sección transversal la hoja aparece semicircular con una base convexa. El borde lateral de la base convexa forma un borde cortante en ambos extremos de la hoja.<sup>3</sup>



Fig. 6<sup>3</sup>Cureta.



### **5.3.1.1 Ventajas y desventajas de la instrumentación manual**

#### Ventajas

- La instrumentación manual permite tener una buena sensación táctil.
- Minimiza el riesgo de contaminación por aerosol.<sup>1</sup>

#### Desventajas

- Comparado con otros métodos el tiempo de utilización es más largo.
- Si se utiliza de forma agresiva puede llevar a una eliminación excesiva de tejido dentario.
- La instrumentación manual es una técnica más sensible y requiere una técnica correcta de afilado frecuente.
- El acceso a las furcaciones y a la base de la bolsa es limitado comparado con otros instrumentos que han sido diseñados para acceder a aberturas estrechas y áreas relativamente inaccesibles.<sup>1</sup>

### **5.3.2 Escariadores sónicos y ultrasónicos.**

Los escariadores sónicos y ultrasónicos se definen como instrumentos accionados por una fuente de poder. Una alta energía de vibración es producida en un generador de oscilación y conducida hasta la punta del escariador, produciendo vibraciones con frecuencias en un rango de 25,000-42,000 Hz y rangos de amplitud de 10 a 100  $\mu\text{m}$ . La microvibración desintegra y elimina el cálculo bajo refrigeración con agua.<sup>6</sup>



### **5.3.2.1 Sónicos**

Esta unido a la turbina de aire convencional, opera con aire seco y limpio (no puede ser unido a una línea de aire con aceite, tiene ventaja por su tamaño pequeño y la conveniencia de poder conectarse a la unidad dental). Las vibraciones en la punta tienen un rango entre 2500-7000 ciclos por segundo esto es una desventaja porque menos potencia significa menos acción en la eliminación de cálculo. La punta gira en trayectoria elíptica o en órbita. No se genera calor pero la refrigeración está indicada. La turbina produce un fuerte sonido agudo.<sup>5</sup>

### **5.3.2.2 Ultrasónicos**

Existen 2 tipos de instrumentos ultrasónicos el magnetoestrictivo y el piezo eléctrico.<sup>5</sup>

#### **Ultrasonido magnetoestrictivo**

Consiste en un generador eléctrico, una pieza de mano ensamblada, un conjunto de insertos para profilaxis intercambiables y un pedal de control. El principio de acción está basado en el uso de ondas sónicas de alta frecuencia.<sup>5</sup>

- Convierte la energía eléctrica de alta frecuencia en energía mecánica en forma de rápidas vibraciones.
- Las vibraciones de la punta del instrumento varían para los diferentes modelos, pero pueden ser por ejemplo, 25000 ciclos por segundo en





- un movimiento elíptico. La acción vibratoria fractura los depósitos de cálculo y provoca su remoción del diente.
- Las ondas ultrasónicas se disipan en forma de calor, el calor es reducido manteniendo la pieza de mano fría internamente y enfriando el extremo de trabajo con un constante flujo de agua, que es expelido a través del tubo de metal o por medio de un flujo interno a través del extremo de trabajo.
- El agua atomizada forma diminutas burbujas de vacío que colapsan con la emisión de una gran presión local, el efecto es la limpieza del área.<sup>5</sup>

### **Ultrasonido piezoeléctrico**

- Un transductor de cuarzo o de una aleación de metal cristal, convierte la energía eléctrica en vibraciones ultrasónicas.
- No se produce ningún campo magnético, y se genera menos calor.
- Las vibraciones en la punta tienen un rango de 29000 a 50000 ciclos por segundo en acción lineal.
- La refrigeración es necesaria para enfriar la fricción entre la punta y la superficie del diente.<sup>5</sup>



---

### 5.3.2.3 Ventajas y desventajas de los instrumentos sónicos y ultrasónicos

#### Ventajas

- La remoción de cálculo puede ser realizada con un menor esfuerzo que con la instrumentación manual.
- Requiere menor manipulación de tejido para tejidos hipersensibles.
- El agua fluye de la bolsa. Demasiada presión de agua en la bolsa puede forzar las partículas dentro del tejido y esto es una desventaja.
- El tiempo de tratamiento es reducido para a eliminación de manchas y cálculo.
- El equipo requiere cuidados mínimos.<sup>5</sup>

#### Desventajas

- Factores operacionales
  - Menor percepción táctil.
  - Visibilidad limitada durante la instrumentación.
  - El uso de espejo no es posible para la visión indirecta y para el reflejo de luz por el aerosol produce.
  - El paciente y el clínico tienen incomodidad y molestias por el aerosol y la acumulación de agua cuando no hay asistente.
  - La accesibilidad para la adaptación del instrumento y la angulación del instrumento en región oral posterior es difícil.<sup>5</sup>



- Producción de calor
  - Existe un daño potencial al tejido pulpar durante la instrumentación. El movimiento constante del instrumento, una correcta angulación y una suficiente cantidad de agua para la refrigeración son esenciales para la operación.<sup>5</sup>
  
- Agregación plaquetaria
  - Las plaquetas humanas son susceptibles de daño por fuerza asociado con la cavitación ultrasónica a nivel de uso clínico. Si tal daño ocurre en la cámara pulpar de un diente, puede resultar en un trombosis, el efecto es improbable en grandes arterias; la trombosis de la pulpa puede producir necrosis pulpar.<sup>5</sup>
  
- Aerosol
  - Los aerosoles producidos por un escariador ultrasónico pueden contener altos conteos bacterianos. El escariador ultrasónico no se debe usar en pacientes con enfermedades transmisibles o susceptibles de enfermedades.<sup>5</sup>
  
- Cambio en la audición
  - Exposiciones prolongadas a sonidos por encima de un cierto nivel, como el sonido de la pieza de mano de alta velocidad o del escariador ultrasónico pueden producir un daño potencial.<sup>5</sup>

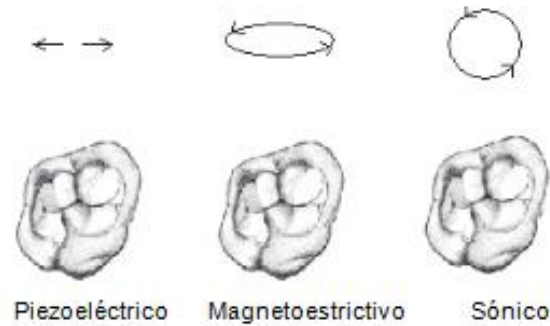


Fig.7<sup>6</sup> Orientación en el movimiento de la punta en escariadores sónicos y ultrasónicos.

### 5.3.3 Láser ablativo

El Er:YAG láser fue propuesto como una alternativa para el raspado y alisado radicular desde que recientes estudios demostraron que tiene la capacidad de remover depósitos duros de la superficie radicular.<sup>7</sup>

El Er:YAG láser desbrida las superficies radiculares a través de agua inducida por la ablación, donde el agua dentro del tejido cambia a su estado gaseoso (evaporación foto-termal) conduciendo a una micro-explosión hacia afuera del tejido. Este fenómeno también se denomina ablación explosiva termo-mecánica, foto-acústica o mediada por agua según la característica descrita durante el proceso de ablación.<sup>7</sup>



### **5.3.3.1 Ventajas y desventajas del láser ablativo**

#### **Ventajas**

- Acción destoxificante y bactericida
- Desbridamiento de las superficies radiculares con eliminación mínima de sustancia dental.
- No produce barro dentinario.<sup>7</sup>

#### **Desventajas**

- Los pacientes perciben más dolor comparado con el uso de raspadores y curetas.<sup>7</sup>

### **5.4 Beneficios de la remoción de la placa bacteriana**

El desbridamiento supragingival y subgingival produce la desorganización mecánica de la biopelícula de la placa y sigue siendo el “estándar de oro” del tratamiento periodontal. La eliminación de placa y cálculo mediante el desbridamiento subgingival expone el cemento, la dentina radicular y el epitelio de la bolsa a una nueva colonización. Las especies que pueden haber prosperado en el medio subgingival de la bolsa enferma pueden hallar un nuevo hábitat menos propicio.<sup>1</sup>

Una menor concentración de productos bacterianos y de productos de la descomposición de los tejidos, y una disminución del flujo de líquido crevicular junto con un pH neutro en la biopelícula subgingival favorecen la proliferación de especies bacterianas menos patógenas.<sup>1</sup>



Además la disminución de la profundidad de la bolsa como consecuencia de la resolución de la inflamación, el menor edema y la readaptación del epitelio de unión apical favorecen la recolonización de especies más aerobias. El Aumento de las proporciones de cocos y bastones gram positivos aerobicos después del desbridamiento esta asociado con salud.<sup>1</sup>

El desbridamiento subgingival produce una disminución en la cantidad total de microorganismos presentes en los sitios subgingivales y una modificación en la proporción relativa de diferentes especies microbianas dentro de la biopelícula de la placa subgingival. Además resulta en un descenso en los recuentos medios y en el número de sitios colonizados por *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *Pr. intermedia*, *T. forsythia*, y *Tr. denticola* varias semanas después del desbridamiento.<sup>1</sup>

## 6 AEROPULIDOR

### 6.1 Definición de aeropulido

Es el proceso de limpieza en los dientes y en las restauraciones dentales usando un aparato (aeropulidor) que mezcla aire y agua presurizada con un agente abrasivo desbridando la superficie del diente.<sup>8</sup>



Fig. 8<sup>o</sup> Punta de un aeropulidor expulsando un chorro de agua aire y polvo.

### 6.2 Antecedentes históricos del aeropulidor

El uso de aeropulidores en el área odontológica inicio con estudios en aeroabrasión con él Dr. Robert Black en la década de 1940.<sup>10</sup>

La aeroabrasión se describe como un método pseudo mecánico no rotatorio para el corte y la eliminación de tejido dental duro.<sup>10</sup>



La idea original era un aparato que usaba aire comprimido, agua y polvo muy abrasivo para eliminar el dolor en las preparaciones dentales, haciendo la anestesia innecesaria. Más tarde en la década de 1980, fue presentado un procedimiento similar pero usado para la eliminación de manchas difíciles de remover para áreas difíciles y fue llamado aeropulidor.<sup>11</sup>

### **6.3 Tipos de aeropulidores**

Actualmente, los aeropulidores son distribuidos como unidades independientes o como dispositivos portátiles que se conectan al acoplamiento de la turbina de aire en la unidad dental.<sup>12</sup>

En lo que se refiere a las diferencias en su aplicación durante los procedimientos clínicos, no existen datos publicados hasta la fecha sobre las diferencias de las unidades independientes y las que se conectan al acoplamiento de la turbina de aire de la unidad dental (portátiles).<sup>12</sup>

Sin embargo la cámara de polvo de los dispositivos portátiles por lo generales más pequeña que la de las unidades independientes y necesitan rellenarse con mayo frecuencia. Además como la pieza de mano montada en el acoplamiento de la turbina de aire es un tanto más voluminosa puede ser incomodo usarla y reduce la accesibilidad en áreas difíciles de alcanzar, como la región molar.<sup>12</sup>





### 6.3.1 Mecanismo de acción

El mecanismo de acción de los aeropulidores dentales consiste en producir una mezcla de partículas abrasivas y aire presurizado y expulsarlo mediante una boquilla.<sup>12</sup>

En la mayoría de los sistemas la boquilla tiene dos aberturas concéntricas, la corriente de agua y polvo sale completamente por la salida interior y el agua sale por la salida exterior.<sup>12</sup>

La composición de la mezcla de agua con aire y polvo varía mucho, dependiendo de la forma en que el aire presurizado es conducido a través del sistema de la cámara de polvo.<sup>13</sup>

Dos principios que van de la mano son usados en el diseño de la construcción de los aeropulidores.<sup>12</sup>

En uno, un flujo de aire a presión se genera en el interior de la cámara de polvo que conduce desde el tubo de suministro de aire hacia la tapa de llenado, el flujo de aire dentro del tubo atrae el polvo dentro de todo el lumen a través de pequeños agujeros localizados cerca del piso de la cámara.<sup>13</sup>

El flujo resultante de aire-polvo es desviado hasta el fondo de la cámara, levantando polvo adicional. Debido a la forma redondeada de la base de la cámara, se crea un flujo de aire y polvo, el cual es dirigido hasta la parte más alta de la cámara en donde está situada la salida de aire y polvo. El ajuste de polvo que representa la cantidad de aire y polvo descargado a

través del tubo, es regulado por la posición de un deflector inclinado en la tapa de llenado.<sup>13</sup>

El otro diseño, la mezcla de aire y polvo simplemente se crea forzando el aire presurizado dentro de la cámara. El polvo dentro de la cámara es levantado y transportado hacia la salida del flujo de aire y polvo. La cantidad de polvo puede ser regulada girando un tornillo que interviene en su ajuste. Este principio de diseño fue encontrado en aquellos aeropulidores mostrando una emisión inconsistente de polvo.<sup>13</sup>

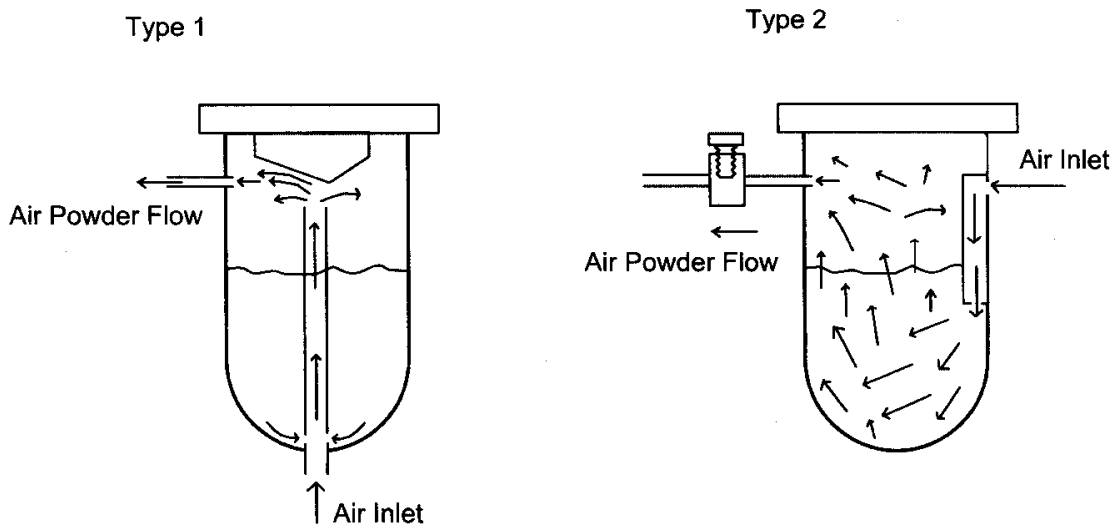


Fig. 9<sup>13</sup> Diagrama mostrando los 2 principios de trabajo. En el de la izquierda muestra como el aire y polvo se mezclan por la combinación de la técnica de carburador y un remolino y el de la derecha la mezcla de aire y polvo es creada sólo por un remolino.

El principio de diseño bajo el que están contruidos los aeropulidores tiene mayor influencia en la salida de polvo y de esta manera en la eficacia del aeropulidor.<sup>12</sup>



En el primer diseño, la emisión de la masa de polvo se mantiene estable, independientemente de que tan llena se encuentra la cámara de polvo. Sin embargo, como en el segundo diseño el aeropulidor es regulado por el tornillo de ajuste, la masa emitida del medio abrasivo es en gran parte dependiente de la cantidad de polvo que se encuentra en la cámara durante su uso.<sup>12</sup>

La disminución en la cantidad de relleno dará lugar a la salida de menos polvo, de esta manera reducirá la eficacia del instrumento; La cantidad de polvo en la cámara por lo tanto puede influir más en la salida de polvo que el propio ajuste de polvo en el instrumento.<sup>12</sup>

#### **6.4 Marcas comerciales de los aeropulidores**

- Cavitron®Prophy Jet ® Dentsply ® Fig 10<sup>14</sup>
- PROPHYflex®Kavo ®Fig 11<sup>15</sup>
- Air-n-go®Saltelec® Fig 12<sup>16</sup>
- Air flow Master®<sup>17</sup> Fig 13, Air flow®: Handy 2+, S1, S2 y Handy Perio EMS®
- Phophy mate® 2L NSK®
- Air ProphyDenimed®
- Air Prophy System, Prophy Polishing System TPC®
- Air ProphyVovo®



Fig. 10<sup>14</sup> Cavitron® Prophy Jet® Dentsply® Fig. 11<sup>15</sup> PROPHYflex® Kavo®



Fig. 12<sup>16</sup> Air-n-go® Saltelec®



Fig. 13<sup>17</sup> Air flow Master®



## **6.5 Modo en que elimina las sustancias de las superficies del diente**

La interacción de partículas sólidas con la superficie a ser tratada es el principio básico en el proceso abrasivo causado por el flujo de agua abrasiva.<sup>18</sup>

La capacidad del chorro de aire, polvo y agua para remover la sustancia de la raíz, el material de obturación o las biopelículas se basa en la combinación de corte, fatiga y la fragilidad de fractura de varios materiales.<sup>18</sup>

Este proceso abrasivo es influenciado, en gran medida, por las propiedades de las partículas aplicadas, como la figura, la forma geométrica y la dureza, cuanto mayor son la masa, el tamaño, la dureza y la angulosidad de la partícula, mayor es la capacidad abrasión del liquido.<sup>18</sup>

La presión de agua y aire usada también influye la eficacia de la eliminación de sustancias. Cuanto mayor sea la presión, mayor es la eficacia del instrumento. El ajuste de agua también ha demostrado tener un alto impacto en la eliminación de sustancia, lo que significa que un aumento en el ajuste de agua conduce a un aumento en la eficacia del instrumento.<sup>12</sup>

En los aeropulidores el agua actúa como un acarreador y como un medio de aceleración de las partículas abrasivas. Por un lado la presencia de agua mejora la eliminación de sustancias porque el flujo de agua puede remover fragmentos abrasivos incrustados así como partículas sueltas del material blanco. Por el otro lado, la película de agua en el objeto instrumentado puede



amortiguar el impacto de las partículas abrasivas, dependiendo de su forma y tamaño.<sup>12</sup>

Además el aumento de la energía cinética del flujo de agua tiene posibilidades de mejorar la fragmentación del impacto de las partículas, conduciendo a una reducción en el tamaño de la partícula, que, a su vez puede disminuir la eliminación de sustancias.<sup>12</sup>

En lo que se refiere a la distancia de seguridad de la boquilla a la superficie a ser tratada, la profundidad real de los defectos derivados de la instrumentación disminuye con el aumento en el espacio entre el orificio del surtidor y la superficie del diente. Esto puede ser causado por la velocidad del líquido, disminuyendo con el aumento del espacio entre el orificio del surtidor y la superficie del diente. Sin embargo un aumento no induce cambios significantes en el volumen total del defecto. Esto puede resultar en el hecho de que una gran distancia de trabajo conduce a una expansión radial del flujo abrasivo, produciendo una mayor área expuesta sobre la cual las partículas son aceleradas.<sup>12</sup>

También, la geometría y el diseño de las boquillas de los aeropulidores son importantes características que influyen en sus propiedades abrasivas. Sólo pequeñas alteraciones en la dimensión de la boquilla, como el diámetro de las entradas, la longitud del tubo o su curvatura, pueden ocasionar importantes cambios en la eficacia del instrumento.<sup>12</sup>



## 6.6 Sustancias usadas en el aeropulidor

### 6.6.1 Polvo de bicarbonato de sodio

El bicarbonato de sodio es un polvo blanco, cristalino higroscópico y con una pureza del 98%. Existen dos formas de bicarbonato de sodio: el bicarbonato de sodio ligero y el bicarbonato de sodio denso. Las impurezas de carbonato de sodio pueden incluir agua (<1,5%), cloruro de sodio (<0,5%), sulfato (<0,1%), calcio (<0,1%), magnesio (<0,1%) y hierro (<0,004%). La pureza y el perfil de impurezas dependen de la composición de las materias primas, el proceso de producción y el uso previsto del producto.<sup>19</sup>

El tamaño medio de partículas de diámetro (d50) del bicarbonato de sodio ligero está en el intervalo de 90 a 150 micras y de carbonato de sodio de alta densidad está en el rango de 250 a 500 micras.<sup>19</sup>

El bicarbonato de sodio es un compuesto alcalino fuerte con un pH de 11,6 de una solución acuosa 0,1 M.<sup>19</sup>

El bicarbonato de sodio es el polvo más usado en los aeropulidores, su uso se reporta desde los años 80's. Es un buen medio abrasivo para uso oral debido a su solubilidad en agua y a su nula toxicidad.<sup>12</sup>

Para mejorar las características de flujo generalmente se le añade hasta 0.8% de fosfato tricalcico.<sup>20</sup>

El bicarbonato de sodio ha demostrado ser seguro y eficiente para remover placa supragingival y pigmentaciones en las superficies del esmalte.<sup>12</sup>

Sin embargo el polvo del bicarbonato de sodio no es muy seguro si se utiliza en raíces expuestas. 30 segundos de exposición en un punto fijo o en la superficie radicular producen cráteres con defectos de hasta 636 $\mu$ m de profundidad.<sup>20</sup>

La medida promedio de la partícula de bicarbonato de sodio usada en los sistemas de aeropolido es de 77 $\mu$ m, presenta 2.2 de dureza en escala de Mohs como comparación la partícula de piedra pómez usada comúnmente en la pasta de profilaxis tiene una dureza de 6. Únicamente se debe usar el polvo de bicarbonato de sodio que esta diseñado para los sistemas de aeropolido pues los polvos de libre venta pueden obstruir el sistema y provocar problemas en el equipo.<sup>21</sup>

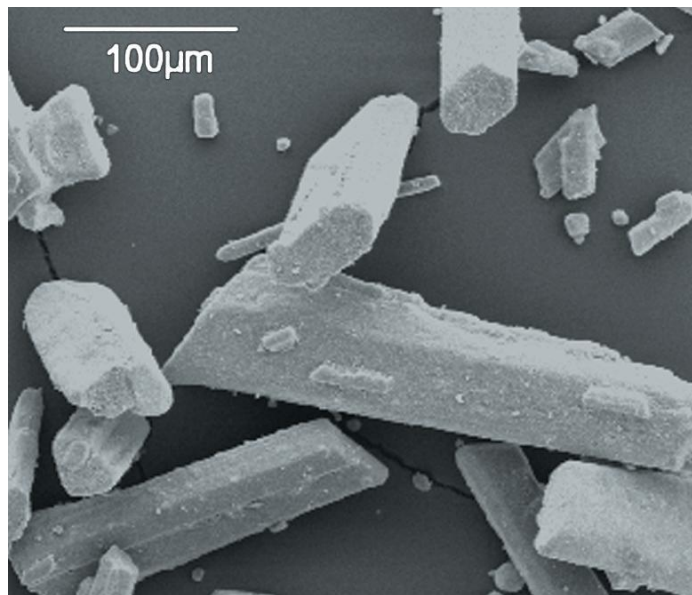


Fig. 14<sup>22</sup> Partícula convencional de polvo de bicarbonato de sodio usada en aeropolidor.





El bicarbonato de sodio produce daño en el cemento y dentina de las raíces expuestas así como erosión gingival.<sup>23</sup>

Debido a la fuerte abrasión en el cemento y dentina de la raíz se sugiere reemplazar el bicarbonato de sodio por el polvo de glicina.<sup>24</sup>

### **6.6.2 Polvo de glicina**

Glicina (griego: Υλκúς=Dulce)

La glicina es un aminoácido de origen natural usado por el cuerpo humano para elaborar proteínas. Es soluble en agua y tiene un sabor agradable.<sup>22</sup>

La sustancia es inolora, incolora y altamente soluble en agua y no es alérgica.<sup>12</sup>

Las partículas tienen una dureza menor al bicarbonato de sodio en escala de Mohs y causan menor daño al tejido gingival, también causan significativamente menor daño a la superficie de la dentina, menor lesión al epitelio gingival y una significativa reducción en la densidad media de las bacterias formadoras de colonias.<sup>25</sup>

El polvo abrasivo de glicina usado en el comercio y disponible para los aeropulidores es producido fresando los cristales de glicina en un disco triturador abrasivo. Usando tamices, una mezcla de polvo con un tamaño medio de partícula de menos de 45µm y un tamaño de partícula máximo de 60µm es obtenido; por lo que la partícula de glicina es cuatro veces más pequeña que la del polvo de bicarbonato de sodio convencional.<sup>12</sup>

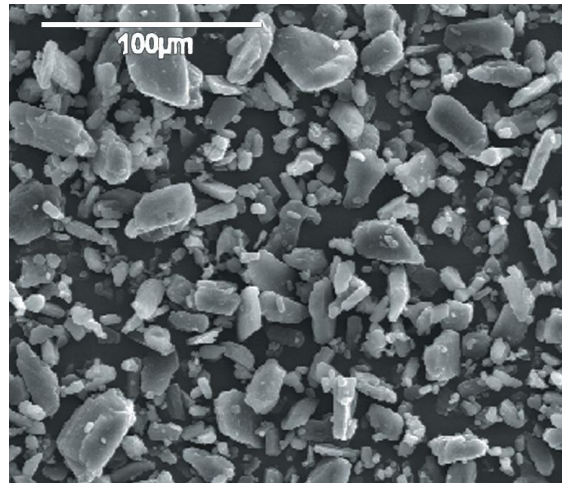


Fig. 15<sup>22</sup> Partícula de polvo de glicina usada para aeropulidor

### 6.6.2.1 Valoración *in vitro* de la eficacia de la eliminación de la placa subgingival

El polvo de glicina es poco abrasivo para el cemento y la dentina pero es eficaz removiendo placa dental.

Esto se comprobó en un estudio en el que las raíces de 10 dientes recién extraídos que fueron lavados con agua y teñidos con eritrosina. Las superficies pigmentadas fueron instrumentadas inmediatamente, usando un aeropulidor en polvo medio y con un ajuste de agua a una distancia de 4mm con la punta en constante movimiento por intervalos subsecuentes de 5 segundos. Como control negativo se instrumentaron 5 dientes extraídos usando un aeropulidor bajo las mismas condiciones pero con la cámara de polvo completamente vacía.



El uso de del polvo de glicina resulto en una remoción completa de placa subgingival como se evaluó en la instrumentación de los dientes recién extraídos por un lapso de 5-10 segundos.<sup>18</sup>

### **6.6.2.2 Efectos en la microflora**

Un estudio controlado aleatorizado valoró la eficacia del polvo de glicina suministrado por un aeropolidor para la remoción de placa subgingival en pacientes que estaban recibiendo terapia de mantenimiento. El efecto del uso de la técnica de desbridamiento de la placa subgingival en la microflora después de la terapia resultó en una drástica reducción en todos los recuentos de bacterias viables mayor aun que con el uso de instrumentación manual. En general el desbridamiento subgingival utilizando glicina condujo a una reducción del 90% aproximadamente en todos los recuentos de bacterias viables.<sup>26</sup>

Estudios clínicos han demostrado que el uso de aeropolidores con agua pero sin polvo no ocasiona la remoción de placa, también se ha demostrado que la reducción de microbiota subgingival después de la irrigación es bajo. La reducción de bacterias puede ser atribuida a los efectos del polvo de glicina.<sup>26</sup>

### **6.6.2.3 Valoración de la máxima penetración *in vivo***

Para valorar que tan debajo del margen gingival, se extiende la eficacia del desbridamiento, se realizó una valoración por medio de un análisis de imagen. En un grupo de 60 pacientes, se asignó un diente de cada paciente



a alguno de los siguientes 3 grupos (fueron 20 pacientes/20 dientes por grupo):

- Utilización de polvo del aminoácido de glicina después de la recolonización de dientes previamente instrumentados: Para simular una situación típica de terapia de mantenimiento, los dientes de investigación recibieron un desbridamiento supra y subgingival usando curetas y escariadores sónicos, y se permitió la recolonización por los siguientes 3 meses bajo medidas de higiene normales. A los 3 meses cada cara del diente de investigación fue tratada con el polvo por 5 segundos.
- Utilización de polvo de aminoácido de glicina en dientes no instrumentados. Se utilizó la misma técnica pero en dientes sin tratamiento previo.
- Un grupo control.<sup>27</sup>

Después del tratamiento los dientes se extrajeron (previamente la localización del margen gingival fue marcada con una fresa, bajo anestesia), se enjuagaron por 30 segundos para remover la sangre y la fibrina, y se fijaron en glutaraldehído al 3% en buffer de fosfato 0.1 M, pH de 7.4, por 4 días. Subsecuentemente, los dientes primero fueron enjuagados y después teñidos con azul de toluidina al 0.5%; y determinó el nivel máximo de la profundidad de la penetración y el área promedio de la superficie de la raíz libre de biopelícula.<sup>27</sup>



En general el área que estaba completamente libre de la tinción se extendía hasta aproximadamente de 2 mm apical a la muesca del margen gingival en los dientes instrumentados y de 1.86 en los no instrumentados; y en los del grupo control virtualmente todos estaban teñidos. En un análisis de regresión, que tuvo como covariables el tratamiento previo (dientes previamente instrumentados vs dientes no instrumentados) y una profundidad de bolsa anatómica (se obtuvo midiendo desde la muesca hecha marcando el margen gingival hasta el borde más coronal correspondiente a la unión del tejido conectivo), el tratamiento previo tuvo un efecto significativo en el desbridamiento de la bolsa periodontal ( $P < 0.05$ ). Es interesante que esta significancia se perdiera cuando la presencia de cálculo se incluyó como una covariable adicional.<sup>27</sup>

En los sitios instrumentados previamente con una profundidad de bolsa periodontal de 3-4mm, el desbridamiento apical alcanzó una profundidad del 80%-65% de la profundidad de la bolsa periodontal. En los especímenes previamente no instrumentados, los valores correspondientes fueron ligeramente inferiores (75%-60%). Con el incremento anatómico de la profundidad de la bolsa periodontal, la profundidad del desbridamiento relativa decreció, estabilizándose en aproximadamente 30% en bolsas periodontales con una profundidad de  $\geq 9$ mm.<sup>27</sup>

En general el polvo de glicina, resultó en la remoción de la tinción, con un promedio de área libre de tinción del 42.9% (rango del 20.7-86.0%) y 45.6%(rango 4.95.1%) para las superficies radiculares subgingivales en dientes previamente instrumentados y dientes previamente no instrumentados, respectivamente. Por el contrario virtualmente todas las superficies subgingivales de los dientes control se mantuvieron cubiertas con



la tinción (el promedio de área libre de tinción fue de 0.02%; rango -1.3 a 25.2%).<sup>27</sup>

Estudios previos analizaron la eficacia de las curetas y escariadores ultrasónicos después de terapia han mostrado que más del 77% de las superficies radiculares subgingivales estuvieron libres de residuos en bolsas periodontales con una profundidad de  $\geq 4$  mm. En bolsas periodontales con una profundidad media de 7.7 mm, la profundidad promedio del desbridamiento para una combinación de curetas, hoces y limas fue de  $3.7 \pm 0.9$  mm. Algunos sitios que tuvieron una profundidad de bolsa de 4 mm mostraron una profundidad media de desbridamiento de  $2.0 \pm 0.8$  mm.<sup>12</sup>

En bolsas poco profundas, el polvo de glicina puede remplazar a las curetas y los escariadores ultrasónicos para la remoción de las biopelículas subgingivales, que puede requerir la mayor parte del tiempo y esfuerzo durante la terapia de mantenimiento. El uso de curetas o escariadores sónicos y ultrasónicos sólo deben ser necesarios para la remoción de cálculo supra o subgingival residual o recientemente desarrollado. Sin embargo, la necesidad para la remoción de cálculo subgingival en la terapia de mantenimiento parece ser mínima, como se mostró por el hallazgo de que sólo el 4.7% de las superficies radiculares subgingivales fueron cubiertas con cálculo después de 3 meses de la recolonización subgingival en dientes instrumentados.<sup>27</sup>

El uso de polvo de glicina en pacientes de terapia de mantenimiento es efectiva removiendo la biopelícula de las superficies radiculares subgingivales con una profundidad anatómica de la bolsa periodontal de  $\leq 3$  mm que corresponde a una profundidad clínica de  $\sim 4$  mm.<sup>27</sup>



---

#### **6.6.2.4 Valoración *in vivo* del potencial de daño en los tejidos blandos**

No existe diferencia en la apariencia clínica de los tejidos periodontales inmediatamente después del aeropulido con polvo de glicina y el control con instrumentación con curetas. Sin embargo, debido a que la corriente del aeropulidor es dirigida dentro de la bolsa periodontal, el daño a los tejidos blandos circundantes no se debe descartar.<sup>12</sup>

Se realizó un estudio clínico utilizando el material de las biopsias para valorar el efecto del polvo de glicina en el epitelio gingival.

8 dientes de 10 pacientes fueron desbridados usando el polvo de glicina. El flujo central de polvo-agua del aeropulidor fue dirigido por 5 segundos por diente, en la cara lingual o bucal de la bolsa periodontal en un ángulo de 60°-90° a la superficie radicular.<sup>28</sup>

Se utilizó como control polvo de bicarbonato de sodio, instrumentación manual y series de áreas gingivales no instrumentadas. Para valorar el efecto inmediato del desbridamiento periodontal, se obtuvieron un conjunto de biopsias de 4 dientes de un sextante inmediatamente después del desbridamiento.<sup>28</sup>

Un segundo conjunto de biopsias se obtuvieron de cuatro dientes en el otro sextante de la dentición, 14 días después del desbridamiento, para investigar la recuperación de los tejidos blandos. Las secciones histológicas fueron



---

valoradas en un estudio ciego hecho por un patólogo. Un índice graduado fue utilizado para clasificar el daño al tejido blando.<sup>28</sup>

Histológicamente, las biopsias de sitios tratados con polvo de glicina mostraron una capa de epitelio intacta. La lámina propia subyacente mostró una estructura normal, aparte de algunos casos con aparentes signos de una leve inflamación con linfocitos y neutrófilos. Todos los especímenes mostraron que no había daño epitelial o si existía era muy superficial, con una membrana basal intacta. Sin embargo, el tratamiento con bicarbonato de sodio, mostró un significativo daño en el tejido blando.<sup>28</sup>





---

## 7. USOS EN ODONTOLOGÍA

### 7.1 Fase I

Para la remoción de placa supragingival como una alternativa al uso de copa y pasta abrasiva de piedra pómez ya que alcanza superficies que son inaccesibles al aparato rotatorio.<sup>20</sup>

Para la remoción de la placa bacteriana subgingival, con polvo de glicina en bolsas no mayores a 5mm. Sin embargo no es eficaz en la remoción de cálculo.<sup>27, 24</sup>

### 7.2 Fase III

Puede ser una muy buena alternativa para la eliminación de placa bacteriana subgingival en bolsas con una profundidad de 5-6 mm durante la terapia de mantenimiento, sin embargo en presencia de cálculo la instrumentación manual o con instrumentos sónicos y ultrasónicos se deben seleccionar como primer abordaje para el desbridamiento radicular.<sup>29</sup>

Los pacientes que están bajo terapia de mantenimiento perciben menos molestia comparado con otros métodos.<sup>29</sup>

El tiempo de requerido para el desbridamiento es 3 veces más rápido que el que se utiliza con el raspado y alisado radicular convencional (0.5 vs 1.4 minutos por sitio).<sup>26, 30</sup>



### 7.3 Implantes dentales

En las últimas décadas, los implantes dentales se han convertido, en un tratamiento común, usado como un método alternativo a otros procedimientos dentales. El pronóstico de la terapia con implantes se percibe como buena. Las tasas de supervivencia de los implantes dentales después de 10 años en función están en un rango del 95%. Sin embargo, se presentan las infecciones adyacentes a los implantes.<sup>31</sup>

El informe de consenso del sexto European Workshop of Periodontology ha confirmado que las enfermedades peri-implantares son de naturaleza infecciosa.<sup>32</sup>

La mucositis peri-implantar describe una lesión inflamatoria que reside en la mucosa mientras que las peri-implantitis también afecta el soporte óseo.<sup>32</sup>

El parámetro clave para el diagnóstico de la mucositis peri-implantar es el sangrado al sondeo leve. Por el contrario, la peri-implantitis es caracterizada por los cambios en el nivel de cresta ósea en conjunción con el sangrado al sondeo leve y formación la de exudado purulento con o sin la concomitante profundización de bolsas peri-implantares.<sup>32</sup>

Hoy en día existe evidencia substancial apoyando la idea de que una higiene oral deficiente, una historia de periodontitis y tabaquismo deben ser considerados factores de riesgo para la peri-implantitis.<sup>32</sup>



La formación de biopelículas supra y subgingivales se consideran principalmente responsables del fracaso temprano causado por la inflamación de los tejidos peri-implantares. La etiología de las enfermedades peri-implantares es similar a la de la enfermedad periodontal. Sin embargo, los tejidos peri-implantares son menos efectivos para contener el proceso inflamatorio comparado con el tejido gingival alrededor del diente.<sup>33</sup>

Por lo tanto, aunque es necesaria la limpieza frecuente de los implantes dentales, también es obligatoria la elección de técnicas de pulido que sean seguras para la superficie del implante. Actualmente todos enfoques mecánicos acarrearán el riesgo de daño a la superficie del implante modificando sus propiedades físicas y químicas. Como consecuencia, la superficie resulta por sí misma más idónea para la adhesión bacteriana.<sup>33</sup>

Actualmente no existen tratamientos de pulido para la limpieza completa de la superficie de los implantes dentales y la preservación de sus propiedades. Varios artículos han mostrado que la mayoría de los procedimientos de pulido causan un significativo daño de las superficies de los implantes.<sup>33</sup>

### **7.3.1 Valoración *in vitro* del daño del aeropulido en las superficies de los implantes**

Se realizó un estudio para evaluar los cambios morfológicos inducidos por el polvo de glicina en las superficies de los implantes y su efecto en la recolonización en comparación con el bicarbonato de sodio.<sup>33</sup>



Se prepararon y cortaron discos de titanio de 5 mm de ancho y 1 mm de espesor de una barra de titanio grado II y fueron divididos en tres grupos aleatoriamente. 2 grupos fueron tratados con aeropulidor usando polvo de glicina y polvo de bicarbonato de sodio respectivamente.<sup>33</sup>

5 especímenes de cada grupo fueron colectados y caracterizados por profilometría láser y finalmente escaneados por un microscopio electrónico.

Para la prueba en vivo se eligieron seis voluntarios con una buena higiene oral y un buen estado de salud se les tomó impresiones para obtener modelos de yeso y confeccionar aparatos de silicón que se adaptaron oclusalmente y se les colocaron 6 discos aleatoriamente a cada uno, que los voluntarios usaron por 24 horas sin realizar procedimientos de higiene oral.<sup>33</sup>

Se les retiraron los aparatos y se evaluó la contaminación de la superficie de 3 especímenes de cada aparato (uno de cada grupo) mediante escaneo por microscopio electrónico y los otros 3 fueron usados para recuentos de unidades formadoras de colonias.<sup>33</sup>

En la observación por medio de escaneo por microscopio electrónico reveló un aumento en la formación de cráteres en las muestras tratadas con polvo de bicarbonato de sodio mientras que no en las de glicina. También se observó una mayor contaminación en los discos tratados con polvo de bicarbonato de sodio después de permanecer 24 horas en la cavidad oral, comparada con los que no fueron tratados. Por el contrario, el grupo que se trató con polvo de glicina mostró una menor contaminación si era comparado con el grupo tratado con polvo de bicarbonato de sodio y el no tratado.<sup>33</sup>



El aeropulido con polvo de glicina puede ser considerado un mejor método para la remoción de placa de las superficies de los implantes en lo que respecta al tratamiento y la prevención de la mucositis peri-implantar y para otras aplicaciones que requieren implantes dentales osteointegrados transcutaneos. Además el uso de polvo de glicina parece tener un rol activo en la inhibición de la recolonización bacteriana de implantes en un periodo corto de prueba.<sup>33</sup>

El resultado del uso del aeropulidor como tratamiento en la peri-implantitis es similar al de otros métodos como el Er:YAG láser o el desbridamiento mecánico.<sup>31, 32</sup>



---

## 8 TÉCNICAS EN EL MANEJO DEL AEROPULIDOR

### 8.1 Técnica de eliminación de placa supragingival

La técnica para uso supragingival es la siguiente.

1. Preparar el sistema adecuadamente dependiendo de sus especificaciones (colocación del polvo en contenedor, ajustes, etc).<sup>34</sup>
2. Usar los dedos y los carrillos y labios del paciente para contener los aerosoles<sup>34</sup> (Fig. 16)<sup>34</sup>.
3. Mantener de 2-4mm de distancia entre la punta y el diente y, mantener en movimiento circular constante la punta con movimientos de barrido de interproximal a interproximal<sup>34</sup>.
4. Cuando se aeropulan los dientes anteriores el aerosol se debe centrar en el tercio medio del diente. El borde del aerosol limpiará los dientes hasta la encía<sup>34</sup>.
5. La angulación recomendada para los dientes anteriores es de 60° con la punta dirigida hacia el tercio medio de la superficie del diente<sup>34</sup> (Fig. 17)<sup>34</sup>.

6. La angulación recomendada para las superficies bucal y lingual/palatino de los dientes posteriores es de  $80^\circ$  con la punta dirigida ligeramente hacia distal<sup>34</sup> (Fig. 18)<sup>34</sup>.
7. La angulación recomendada en la superficie oclusal es de  $90^\circ$ <sup>34</sup> (Fig. 19)<sup>34</sup>



Fig. 16<sup>34</sup>

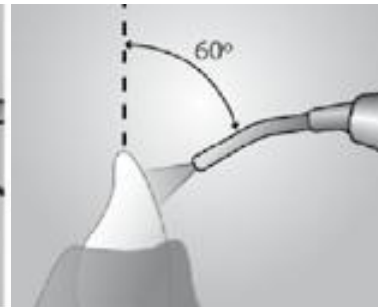


Fig. 17<sup>34</sup>

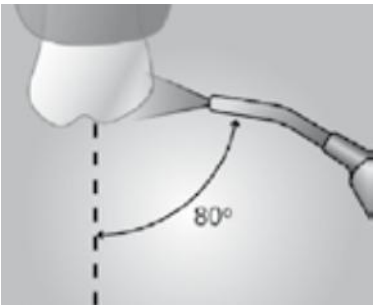


Fig 18<sup>34</sup>

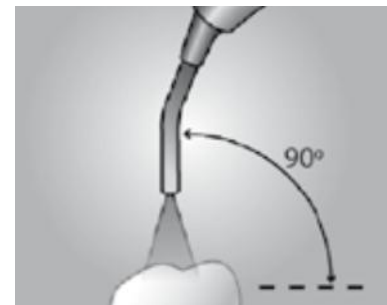


Fig 19<sup>34</sup>



---

## 8.2 Técnica de eliminación de placa subgingival

Para el uso subgingival el chorro debe ser dirigido dentro de la bolsa periodontal en las caras bucales y linguales, y paralelamente al axis de la

raíz dentro de la bolsa periodontal para el aspecto interproximal por 5 segundos en cada sitio.<sup>26, 30</sup>

Para hacer adecuado principio de aeropúlido para la limpieza y púlido de las superficies radiculares subgingivales sin causar daño en el tejido, el sistema original de aeropulidor fue modificado con el cambio del agente abrasivo (bicarbonato por polvo de glicina) y las condiciones físicas de la aplicación (se diseño una boquilla especial para permitir el acceso al área subgingival)<sup>24</sup>

El diseño de la boquilla consiste en un tubo de plástico delgado y flexible con longitud de 1.7cm y diámetro de 0.8mm en la punta que fue ajustado con tres agujeros orientados ortogonalmente en 0°, 120° y 240° a lo largo del axis del tubo.<sup>24</sup>

Este diseño específico esta asociado a la salida horizontal de la mezcla de agua y polvo y a la reducción de presión de un bar (aproximadamente una atm) y de esta manera previene el enfisema en el tejido adyacente.

La instrumentación deber ser de 5 segundos.<sup>24</sup>





### 8.3 Ventajas y desventajas del uso del aeropulidor

#### Ventajas

- Es una buena alternativa en terapia de mantenimiento.<sup>29</sup>
- Los pacientes perciben mayor confort comparado con el raspado y alisado radicular con instrumentación manual.<sup>29</sup>
- El tiempo que se usa para el desbridamiento veces comparado con el raspado y alisado radicular con instrumentación manual (10-15 min).<sup>29</sup>
- Su uso es seguro en las superficies en implantes dentales, por lo que se pueden hacer procedimientos de profilaxis para prevenir enfermedades en los tejidos peri-implantares.<sup>33</sup>

#### Desventajas

- No es capaz de remover cálculo.<sup>24,27</sup>
- Su uso está limitado a bolsas con una profundidad máxima 5-6 mm.<sup>29</sup>
- Riesgo de producir enfisema.<sup>12</sup>
- Costo



---

---

## 9 CONCLUSIONES

El aeropulidor es de fácil utilización, la rapidez con que se realizan los tratamientos es una gran ventaja en la terapia de mantenimiento.

No existen diferencias importantes en la eficacia entre los dos tipos de unidades sin embargo, el dispositivo independiente tiene la ventaja de suministrar una cantidad de polvo constante.

El aeropulidor utilizando polvo de bicarbonato es eficaz removiendo placa supragingival y pigmentaciones extrínsecas aunque produce daños en los tejidos blandos por lo que el uso del polvo de glicina es ideal en el área subgingival y para la remoción de placa de los implantes, debido a sus características: es menos abrasivo que el polvo de bicarbonato, y ha demostrado reducción de los recuentos de bacterias viables.

Existe una amplia gama de aeropulidores en el mercado con una extensa variedad de precios, aunque no en todos los dispositivos se puede utilizar el polvo de glicina.



---

## 10 FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry, 5a ed. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2008. Pp. 187,195, 207, 706-708, 768-770, 772-773
2. <http://microwavesscience.blogspot.mx/2011/05/biofilms-at-11.html>
3. Newman MG, Takei HH, Carranza FA. Carranza's clinical periodontology 10a ed. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders, 2006. Pp. 137-138, 145, 737, 750-751, 758-759
4. [http://www.textbookofbacteriology.net/themicrobialworld/dental\\_plaque.jpg](http://www.textbookofbacteriology.net/themicrobialworld/dental_plaque.jpg)
5. Wilkins EM, Clinical practice of the dental hygienist, 7a ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. Pp. 352-354, 517-519
6. Arabaci T, Çiçek Y, Çanakçı CF. Sonic and ultrasonic scalers in periodontal treatment: a review. Int J Dent Hygiene 2007; 5: 2-12
7. Soo L, Leichter JW, Windle J, Monteith B, Williams SM, Seymour GJ, Cullinan MP. A comparison of Er: YAG laser and mechanical debridement for the non-surgical treatment of chronic periodontitis: A randomized, prospective clinical study J Clin Periodontol 2012; 39: 537-545



8. An evidence based approach to cleansing and polishing  
<http://www.richmondinstitute.com/article/preventive/an-evidence-based-approach-to-cleansing-and-polishing-part-i/3>
9. [http://www.dimensionsofdentalhygiene.com/uploadedimages/DDH/Magazine/2003/10\\_October/Features/image006.jpg](http://www.dimensionsofdentalhygiene.com/uploadedimages/DDH/Magazine/2003/10_October/Features/image006.jpg)
10. Hedge VS, Khatavkar RA, A new dimension to conservative dentistry: Air abrasion. J Conserv Dent 2010; 13: 4-8
11. Dancing on air? <http://dentalhygienetherapy.co.uk/oral-health-news/4231/>
12. Petersilka GJ. Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. Periodontol 2000 2011; 55: 124-142
13. Petersilka GJ, Schenck U, Flemmig TF. Powder emission rates of four polishing devices. J Clin Periodontol 2002; 29: 694-698
14. <http://www.dentsplymea.com/content/cavitron%C2%AE-prophy-jet%C2%AE>
15. <http://www.kavo.fr/Produits/Instrumentation/Instruments-de-prophylaxie/PROPHYflex-3.aspx>
16. <http://www.airngoconcept.com/es/concepto/concepto.php>
17. [http://www.ems-company.com/media/air\\_flow\\_master/air-flow%20master%20big.jpg](http://www.ems-company.com/media/air_flow_master/air-flow%20master%20big.jpg)



18. Petersilka GJ, Bell M, Häberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. J ClinPeriodontol 2003; 30: 9-13
19. SODIUM CARBONATE CAS N°: 497-19-8 - UNEP Chemicals  
<http://www.chem.unep.ch/irptc/sids/oecdsids/Naco.pdf>
20. Madan C, Bains R, Bains VK. Tooth polishing: Relevance in present day periodontal practice. J Indian SocPeriodontol 2009; 13: 58-59
21. An in-depth look at air polishing  
<http://www.dimensionsofdentalhygiene.com/ddhright.aspx?id=7528#.UDQ47akf54w>
22. Powder for sub- and supragingival plaque removal using powder stream devices  
<http://www.3mespe.pl/files/infotech/TPP%20Clinpro%20Prophy%20Powder.pdf>
23. Tada K, Kakutak, Ogura H, Sato S. Effect of particle diameter on air polishing of dentin surfaces. Odontology 2010; 98: 31-36
24. Möene R, Décaillet F, Andersen E, Mombelli A. Subgingival plaque removal using a new air-polishing device. J ClinPeriodontol 2010; 81: 79-88
25. Tada K, Wiroj S, Inatomi M, Sato S. The characterization of dentin defects produced by air polishing. Odontology 2012; 100: 41-46



- 
26. Petersilka GJ, Steinmann D, Häberlein I, Heinecke A, Flemmig TF. Subgingival plaque removal in buccal and lingual sites using a novel low abrasive air- polishing powder. *J ClinPeriodontol* 2003; 30: 328-333
  27. Flemmig TF, Hetzel M, Topoll H, Gerss J, Haeberlein I, Petersilka G. Subgingival debridement efficacy of glycine powder air polishing. *JPeriodontol* 2007; 78: 1002-101
  28. Petersilka G, Faggion Jr. CM, Stratmann U, Gerss J, Ehmke B, Haeberlein I, Flemmig TF. Effect of glycine powder air polishing on the gingiva. *J ClinPeriodontol* 2008; 35: 324-332
  29. Wennström JL, Dahlén G, Ramberg P. Subgingival debridement of periodontal pockets by air polishing in comparison with ultrasonic instrumentation during maintenance therapy. 2011; 38: 820-827
  30. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Häberlein I, Flemmig TF. Subgingival plaque removal at interdental sites using a low-abrasive air polishing powder. *J Periodontol* 2003; 74: 307-311
  31. Renvert S, Lindahl C, RoosJansåker A-M, Persson GR. Treatment of peri-implantitis using Er: YAG laser on air-abrasive device: a randomized clinical trial. *J ClinPeriodontol* 2011; 38: 65-73



- 
32. Sahm N, Becker J, Santel T, Schwarz F. Non-surgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and a local application of chlorhexidine: a prospective, randomized controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 872-878
33. Cochis A, Fini M, Carrasi A, Migliario M, Visai L, Rimondini L. Effect of air polishing with glycine powder on titanium abutment. *Clin Oral Implants Res* 2012 May 25
34. How to guide Air polishing  
<http://www.dentsply.co.uk/Uploads/Files/air%20polishing.pdf>