



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**INSTRUMENTACION SÓNICA Y ULTRASÓNICA EN
RASPADO Y ALISADO RADICULAR.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

NACYELI RUFFIAR JARQUÍN

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.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN	5
1.- PERIODONTITIS	6
1.1 Periodontitis crónica	7
1.1.1 Características clínicas	7
1.1.2 Características generales	7
1.1.3 Prevalencia	8
1.1.4 Progresión	9
1.1.5 Factores de riesgo	9
1.2. Periodontitis agresiva	11
1.2.1 Características clínicas	12
1.2.2 Subclasificación	12
• Periodontitis agresiva localizada	12
• Periodontitis agresiva generalizada	13
2.- BIOPELÍCULA	15
2.1.1 Generalidades	15
2.1.2 Clasificación	18
2.2.1 Placa subgingival relacionada con el diente	18
2.2.2 Placa no adherida o libre flotante	18
2.2.3 Placa relacionada con el epitelio	19
2.3 Cálculo dental	19

3.- RASPADO Y ALISADO RADICULAR	21
3.1 Generalidades	21
3.1.1 Definiciones	21
3.1.2 Objetivos del raspado y alisado radicular	22
3.1.3 Indicaciones	22
3.1.4 Limitaciones	23
3.2 Métodos de detección	23
3.2.1 Examen visual	23
3.2.2 Examen táctil	24

4.- TÉCNICAS PARA REALIZAR EL RASPADO

Y ALISADO RADICULAR	25
4.1 Instrumentos manuales	25
4.1.1 Posiciones del Paciente y del Clínico	33
4.2 Instrumentos ultrasónicos	34
4.2.1 Indicaciones para su uso	40
4.2.2 Contraindicaciones	40
4.2.3 Precauciones	42
4.2.4 Técnica ultrasónica	42
4.3 Instrumentación sónica	46
4.3.1 Técnica de instrumentación	48
4.4 Instrumentos complementarios	48
4.5 Instrumentos LASER	50
4.5.1 Fundamentos del LASER	50
4.5.2 LASER. CO2	52
4.5.3 LASER Nd: YAG	52
4.5.4 LASER Diodo	53
4.5.5 Inconvenientes del LASER	53

5.- EFECTOS, BENEFICIOS E INCONVENIENTES

DEL RASPADO Y ALISADO RADICULAR	54
5.1 Efectos y beneficios	54
5.2 Complicaciones	55
5.3 Inconvenientes	55

6.- TERAPIA NO QUIRÚRGICA.	57
6.1 Efecto del raspado y alisado radicular	57
6.2 Comparación de los resultados obtenidos con la instrumentación manual y ultrasónica.	59
6.2.1 Eficacia en la remoción de placa y cálculo de los instrumentos manuales y ultrasónicos.	59
6.2.2 Eficacia en la eliminación de sustancias virulentas (endotoxinas y otros) en torno a la superficie radicular	60
6.2.3 Remoción de la superficie radicular con raspado y alisado radicular.	62
6.2.4 Requerimiento del tiempo y resultados del raspado y alisado radicular.	63
6.3. Desarrollos recientes de instrumentos manuales y ultrasónicos.	65
6.4 Acceso a las áreas de furcaciones.	66
6.5 Raspado, alisado radicular y terapia de mantenimiento.	68
6.6.1 Importancia de la instrumentación ultrasónica.	68
CONCLUSIONES	69
FUENTES DE INFORMACIÓN	70

INTRODUCCIÓN

El principio de la terapia periodontal consiste en el control de las infecciones mediante la eliminación de factores involucrados en el desarrollo de la enfermedad, esto es posible mediante instrucciones de higiene y eliminación de los depósitos bacterianos ya sean supragingivales y subgingivales. La terapia no quirúrgica es la piedra angular de la terapia periodontal y el primer acercamiento al control de las enfermedades del periodonto.

El procedimiento de raspado y alisado radicular conduce a los cambios benéficos en la enfermedad periodontal mediante la mejoría en los parámetros clínicos, con la finalidad de guiar al periodonto a un estado de salud y que éste se mantenga.

Este fin se logra mediante la instrumentación que puede ser manual, sónica, ultrasónica y LASER, en la que cada uno de estos brindaran beneficios específicos como son efectividad en la remoción de placa y cálculo, la accesibilidad a las diversas áreas de trabajo, comodidad para el paciente, facilidad en su operación, así como diversidad en las puntas de trabajo. O bien permitiendo efectos bactericidas y hemostáticos. Es por ello de suma importancia el tener conocimientos de los instrumentos para la el raspado y alisado radicular logrando evaluar los beneficios y perjuicios entorno a cada caso en el que sea requerido el uso y manipulación de cada uno de ellos.

1 . PERIODONTITIS

La periodontitis se define como la inflamación de los tejidos de soporte de los dientes, extendiéndose desde la encía por lo general con un cambio progresivamente destructivo que conlleva a la pérdida de hueso y del ligamento periodontal.¹

Clasificación.

En 1999 se propuso una nueva clasificación de la periodontitis en el Panel de trabajo para la Clasificación Internacional de Enfermedades Periodontales, organizado por la Academia Americana de Periodoncia (AAP)², estableciéndose como se muestra en el Cuadro 1.

Periodontitis crónica.	a) Localizada. b) Generalizada.
Periodontitis agresiva.	a) Localizada. b) Generalizada.
Periodontitis como manifestaciones de enfermedades sistémicas.	A) Asociadas a alteraciones hematológicas. 1. Neutropenia adquirida. 2. Leucemias. 3. Otras. B) Asociadas a alteraciones genéticas. 1. Neutropenia cíclica familiar. 2. Síndrome de Down. 3. Síndrome de déficit de adhesión leucocitaria. 4. Síndrome de Papalón- Lefèvre. 5. Síndrome de Chediak-Higashi. 6. Histiocitosis. 7. Síndrome por almacenamiento de glicógeno. 8. Agranulocitosis infantil de causa genética. 9. Síndrome de Cohen. 10. Síndrome de Ehlers- Danlos (tipo IV y VIII). 11. Hipofosfatasa. 12. Otros. C) Sin especificar.
Enfermedades periodontales necrotizantes.	A) Gingivitis ulcero-necrotizantes.(GUNA) B) Periodontitis ulcero-necrotizante(PUNA).
Abscesos del periodonto.	A) Absceso gingival. B) Absceso periodontal. Absceso pericoronario.

Cuadro. 1 Clasificación de la periodontitis propuesta por el Panel de trabajo para la Clasificación Internacional de las Enfermedades Periodontales, organizado por la Academia Americana de Periodoncia (AAP) en 1999.²

1.1 Periodontitis crónica

Se considera que la periodontitis crónica comienza como gingivitis inducida por placa, una condición reversible que al no tratarse, puede ocasionar periodontitis crónica, (aunque también dependerá de la respuesta del hospedero y de su susceptibilidad), las lesiones de la periodontitis crónica incluyen pérdida de inserción y pérdida ósea que son considerados irreversibles.³

1.1.1. Características clínicas

Las características clínicas de la periodontitis incluyen:

1) alteración en la encía marginal como color, textura y volumen; 2) sangrado al sondeo procedente del área de la bolsa; 3) reducción de la resistencia del tejido marginal al sondeo (debido a la presencia de bolsas periodontales); 4) pérdida del nivel de inserción al sondeo; 5) recesiones gingivales; 6) pérdida de hueso alveolar; 7) exposiciones de las furcaciones radiculares; 8) incremento de la movilidad dentaria; 9) desplazamiento y eventual exfoliación de los dientes.³

1.1.2 Características generales

- ✓ Es prevalente en adultos pero puede presentarse en niños.
- ✓ La cantidad de destrucción de los tejidos periodontales es proporcional con la higiene oral y los niveles de placa, factores locales predisponentes, tabaquismo, tensión emocional y factores de riesgo sistémicos.

- ✓ La placa subgingival alberga una variedad de especies bacterianas, la composición de la placa varía entre los pacientes así como entre los sitios.
- ✓ El cálculo subgingival invariablemente esta presente en los sitios de enfermedad.
- ✓ La periodontitis crónica se clasifica en localizada cuando menos del 30% de los sitios están afectados y generalizada cuando este nivel es mayor.
- ✓ La severidad de la periodontitis crónica esta clasificada en base al nivel de la pérdida de inserción que se determina mediante el sondeo en: leve (=1-2mm), moderada (=3-4mm) y severa (≥ 5 mm).
- ✓ Aunque la periodontitis crónica es iniciada y provocada por placa microbiana, los factores del hospedero determinan la patogénesis y progresión de la enfermedad.
- ✓ La progresión de la periodontitis crónica es de lenta a moderada, sin embargo la destrucción de los tejidos se presenta en períodos rápidos.³

1.1.3 Prevalencia

Proveniente de estudios epidemiológicos se concluyó que la periodontitis crónica es la forma más común de las enfermedades periodontales, la mayoría de personas de alrededor de los 50 años han sufrido cantidad moderada de destrucción de tejido periodontal, sin embargo las formas avanzadas de periodontitis crónica se ven en sólo 10% de la población, la edad de afectación de la periodontitis crónica y la subsecuente progresión de la enfermedad varía entre los individuos y probablemente esta influenciada por la genética e invariablemente por los factores de riesgo. A

menudo se clasifica de acuerdo a la cantidad de sitios enfermos (extensión) y en la cantidad de pérdida de inserción en dichos sitios (severidad). En relación a la extensión, la categoría mas baja incluye de uno a diez sitios enfermos (pérdida de inserción al sondeo); la categoría media de 11-20 sitios y la alta a más de 20 sitios enfermos.³

1.1.4 Progresión

La progresión de la periodontitis crónica por lo general es lenta pero, en cualquier momento puede presentar exacerbación ocasionando una mayor pérdida de inserción y de hueso. La periodontitis crónica puede no afectar a todos los dientes sino que tiene sitios de predilección es decir, en la misma dentición algunos dientes pueden estar severamente afectados periodontalmente con destrucción de tejido, mientras que otros dientes pueden estar casi libres de signos de pérdida de inserción y hueso. Es importante señalar que los factores de riesgo asociados con el inicio de la enfermedad también pueden influir con la progresión de ésta, además la cantidad de sitios con pérdida de inserción, la pérdida de hueso y la presencia de bolsas periodontales, son buenos predictores del futuro y recurrencia de la enfermedad. De hecho el mayor predictor de la progresión de la enfermedad es la propia experiencia de la enfermedad.³

1.1.5 Factores de riesgo

Los factores de riesgo pueden ser la causa de la enfermedad y/o pueden predisponer al hospedero a presentar la enfermedad. Un individuo que presenta uno o varios factores de riesgo tiene una mayor probabilidad de contraer la enfermedad o que esta enfermedad empeore.

Los factores de riesgo asociados con la periodontitis crónica son: placa bacteriana, edad, tabaquismo, enfermedades sistémicas, (deficiencias nutricionales, afectación de histocitos X, alteraciones hematológicas, neutropenias, leucemias. diabetes mellitus tipo I), rasgos genéticos , medicamentos y tensión emocional. ²

En el Cuadro número 2 se muestra una recopilación de las características más importantes de la periodontitis crónica. ⁴

Características más frecuentes.	Subclasificación.
<ul style="list-style-type: none"> -Prevalente en adultos pero puede presentarse en niños. -Cantidad de destrucción correlativa con factores locales. -Vinculado con un patrón microbiano variable. -Frecuente presencia de cálculo subgingival. -Progresión lenta o moderada con posibles periodos de avance rápido. -Vinculado o modificada por: <ul style="list-style-type: none"> a) Diabetes Mellitus e infección por VIH. b) Factores locales que predisponen a la periodontitis. c) Factores ambientales como tabaquismo y tensión emocional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Forma localizada, menos del 30% de los sitios se encuentran afectados. -Forma generalizada, más del 30% de los sitios se encuentran afectados. -Leve. 1 a 2 mm de pérdida de inserción clínica. -Moderada. 3 a 4 mm de pérdida de inserción clínica. -Severa. 5 mm o más de pérdida de inserción clínica.

Cuadro .2 Características más importantes de la periodontitis crónica. ⁴

1.2 Periodontitis agresiva.

La periodontitis agresiva comprende un grupo de formas rápidamente progresivas, a menudo severas de periodontitis a veces caracterizadas por manifestaciones clínicas a una edad temprana y una distintiva tendencia por una agregación familiar, en la clasificación del Panel de trabajo de 1999, se clasificó a la periodontitis agresiva por las siguientes características primarias:

- ✓ Sin factores relevantes a la historia clínica.
- ✓ Rápida pérdida de inserción y destrucción de hueso.
- ✓ Casos de agregación familiar.³

La periodontitis agresiva se presenta a una edad temprana, las formas agresivas de la enfermedad periodontal se han definido basados en las características primarias ya mencionadas y por características secundarias que no siempre están presentes. Aunque puede presentarse a cualquier edad dependiendo de la susceptibilidad a la enfermedad; se requiere descartar la presencia de enfermedades sistémicas ya que éstas pueden tener la singularidad de empeorar si las defensas del hospedero están disminuidas y llevar a una pérdida prematura dental. Esto implica una flora fuertemente virulenta, ya que la exposición a ésta es relativamente corta.

1.2.1 Características clínicas.

- ✓ La cantidad de depósitos microbianos no va de acorde con la severidad o destrucción de tejidos periodontales.
- ✓ Elevada proporción con *Actinobacillus Actinomycetemcomitans* recientemente renombrado *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* y en algunas comunidades hay presencia de *Porphyromonas gingivalis*, así como anormalidades fagocíticas.
- ✓ Hiper-respuesta de macrófagos fenotípicos, incluyendo una elevada producción de prostaglandinas E2 (PGE2) e ínter-leucinas 1-B (1L-1B) en respuesta a las endotoxinas bacterianas.
- ✓ Progresión de pérdida de inserción y pérdida de hueso con autolimitación.³

1.2.2 Subclasificación.

Se identificó clínicamente y mediante estudios de laboratorio las características con amplios conceptos específicos que permiten una subclasificación de la periodontitis agresiva en formas localizada y generalizada.²

Periodontitis agresiva localizada.

- ✓ El inicio de la enfermedad se da alrededor de la pubertad.
- ✓ Localizado al primer molar y/o incisivos, con pérdida de inserción interproximal en al menos dos dientes permanentes, uno de los cuales es el primer molar, sin comprometer otros dientes aparte del primer molar e incisivos.
- ✓ Abundantes anticuerpos séricos, respondiendo a los agentes infecciosos.³

Periodontitis agresiva generalizada.

- ✓ Por lo general las personas afectadas son menores de 30 años pero se puede presentar en pacientes de mayor edad.
- ✓ Pérdida de inserción interproximal generalizada que afecta a más de tres dientes permanentes además de los primeros molares e incisivos.
- ✓ Marcada destrucción episódica de la inserción y del hueso.
- ✓ Pocos anticuerpos séricos respondiendo a los agentes infecciosos.³

La presentación clínica, los parámetros radiográficos, microbiológicos, e inmunológicos así como factores riesgo, son usados para determinar el diagnóstico, pronóstico, tratamiento, estabilidad del paciente frente a la enfermedad periodontal. Es importante tener en cuenta los agentes causales y la genética alrededor de la susceptibilidad a la periodontitis agresiva, así como las manifestaciones comunes entorno a la periodontitis.³ En el Cuadro 3 se muestra un resumen de las características más importantes de la periodontitis agresiva.

Características más frecuentes.	Subclasificación.
<p>-Pacientes por lo demás sanos. -Rápida pérdida de inserción y destrucción ósea. -Cantidad de depósitos microbianos sin correlación con la gravedad de la enfermedad. -Varios miembros de la familia enfermos. Las siguientes características son comunes pero no válidas para todos: -Sitios infectados con <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>. -En algunos casos, progresión autolimitada de la enfermedad.</p>	<p><i>Forma localizada.</i></p> <p>a) El inicio de la enfermedad se da alrededor de la pubertad. b) Enfermedad localizada al primer molar o incisivo con pérdida de inserción proximal en por lo menos dos dientes permanentes, uno de los cuales es el primer molar.</p> <p><i>Forma generalizada.</i></p> <p>a) Suele afectar a personas menores de 30 años (pero pueden ser mayores.) b) Pérdida de inserción interproximal generalizada que afecta por lo menos tres dientes distintos de los primeros molares e incisivos. c) Marcada destrucción periodontal episódica.</p>

Cuadro 3. Características más relevantes presentes en la periodontitis agresiva.⁴



2 . BIOPELÍCULA

2.1 Generalidades

La biopelícula es definida como una comunidad estructurada de células bacterianas incluidas en una producción de matriz polimérica. El hábitat de los microorganismos en la biopelícula muestran la característica de una velocidad de crecimiento baja, comparada con células de cultivos puros.⁵ Inicialmente la biopelícula supragingival, se extiende subgingivalmente; a medida que se esparce crea un ambiente donde crecen y se desarrollan bacterias facultativas y anaerobias obligatorias ya que el oxígeno es relativamente bajo. Este ecosistema subgingival facilita la agrupación de bacterias mixtas y complejas con diferentes especies microbianas.

La naturaleza de los microorganismos que colonizan el surco gingival y la bolsa periodontal difieren de la de los microorganismos que se encuentran en la placa supragingival. Con la acumulación y la maduración de la placa supragingival se producen cambios inflamatorios que modifican las relaciones anatómicas entre el margen gingival y la superficie dentaria, provocando un nuevo ambiente ecológico protegido por el medio bucal supragingival y el exudado del surco gingival. El establecimiento y las proporciones relativas de microorganismos subgingivales de estos sitios profundos están influidos por la presencia de células epiteliales e inflamatorias así como por el producto final del metabolismo bacteriano.⁶ En la figura 1 se muestra la ecología microbiana de la placa subgingival.

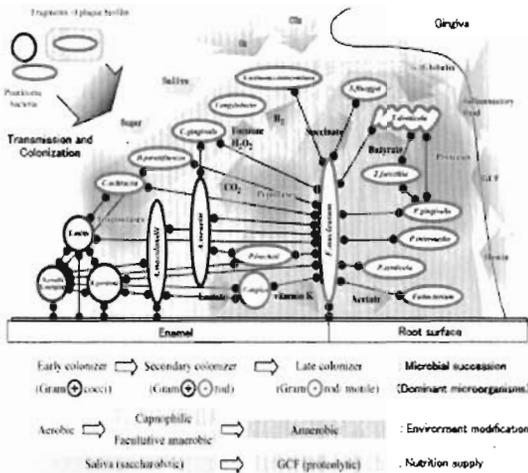


Fig.1 Ecología microbiana de la placa subgingival como una biopelícula patogénica.

Socransky y colaboradores en 1998 examinaron diversas muestras de placa subgingival y establecieron comunidades microbianas específicas denominándolos complejos microbianos. Reconocieron seis grupos estrechamente asociados de especies bacterianas, estas especies son: especies *Actinomyces* un complejo amarillo que consiste en el género de los *streptococos* (*S. Gordonii* y *S. intermedius*); un complejo verde que consiste en especies de *Capnocytophaga*, *A. Actinomycetemcomitans*, *E. corrodens* y *Campylobacter concisus*; y un complejo púrpura que consiste en *V. parvula* y *Actinomyces odontolyucus*.



Estos grupos de especies son colonizadores tempranos de las superficies del diente cuyo crecimiento normalmente precede la multiplicación del grupo naranja predominantemente Gram-negativo y del complejo rojo. El complejo anaranjado consiste en *Campylobacter gracilis*, *C. rectus*, *C. showae*, *E. nodatum*, el *F nucleatum* subespecie, *F. periodonticum*, *Pe. micros*, *Pr. intermedia*, *Pr nigrescens* y *S. constellatus*, mientras el complejo rojo consiste en *T.forsythia*, *P. gingivalis*, y *T. denticola*. Los últimos dos complejos comprenden especies que son agentes etiológicos de las enfermedades periodontales. En la figura 2 se muestra la proporción de los complejos presentes en el área subgingival.⁷

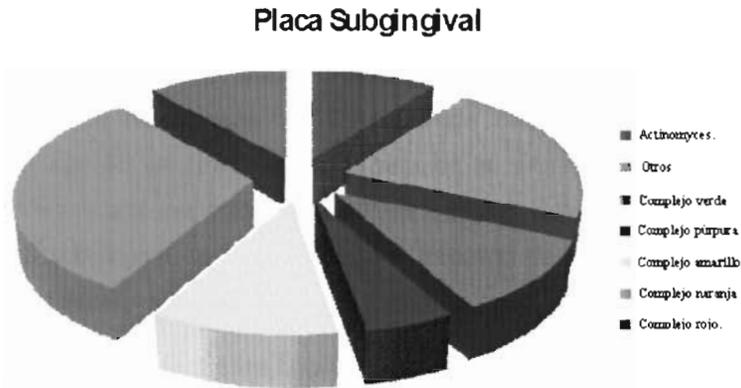


Fig.2 Complejos por colores según Socransky de la placa subgingival. ⁷

Por su parte un estudio realizado en pacientes con periodontitis crónica en una población mexicana se encontraron las siguientes especies de microorganismos: *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythensis*, *A. Naeslundii*, *A israeli*, *A. viscosus*, *C. Matruchotii*, *L buccalis*, *V.pávula*, *P. Intermedia* y *S. Oralis*.⁸



2.2. Clasificación.

En la formación de la placa subgingival también existe una combinación de reacciones de adhesión, congregación y unión de microorganismos en las que se pueden distinguir tres zonas:

1) relacionada con el diente, 2) no adherida o libre flotante y 3) relacionada con el epitelio.

2.2.1. Placa subgingival relacionada con el diente.

Las bacterias se encuentran adheridas a la película adquirida que cubre la superficie de la raíz en la cual dominan los *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis*, *Eubacterium*, *Bifidobacterium*, *Actinomyces viscosus* y otras especies, se encuentran algunos cocos adheridos y bacilos gramnegativos. La relacionada con la superficie radicular está a cierta distancia del epitelio de unión y por lo regular se encuentran leucocitos interpuestos entre la biopelícula y la superficie epitelial. Este componente de la biopelícula subgingival se relaciona con el depósito de sales minerales y formación de cálculo, así como con caries radicular.

2.2.2. Placa no adherida o libre flotante.

Esta placa contiene bacilos y cocos gramnegativos, así como un gran número de bacterias flageladas y espiroquetas. Estos organismos no se organizan de un modo específico y se mezclan con componentes no bacterianos tales como leucocitos sanguíneos y células epiteliales. Se identifican especies tales como *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Capnocytophaga*, *Selenomonas*, *Campylobacter* y *A. actinomycetemcomitans*.⁶



2.2.3 Placa subgingival relacionada con el epitelio.

La placa adyacente a los epitelios del surco y de unión puede ser el frente de avance de la lesión periodontal. La placa subgingival está asociada con la formación de cálculo, caries radicular y destrucción periodontal de evolución lenta mientras que el componente bacteriano que constituye la placa no adherida y la adherida al epitelio se relaciona con una destrucción periodontal rápida.

Esta área retentiva determina un medio en el cual pueden colonizarse los microorganismos que no pueden adherirse a otras bacterias y al epitelio de la bolsa. La luz de la bolsa es un acceso directo a los nutrientes (principalmente proteínas) presentes en el exudado del surco y la placa supragingival que proporciona un ambiente físico con un bajo potencial de óxido-reducción permitiendo que lleguen a establecerse las bacterias anaerobias. En estas condiciones locales los factores ambientales del hospedero facilitan una microbiota subgingival específica cuyo aumento genera un cambio patológico.⁶

2.3. Cálculo dental.

El cálculo es la consecuencia de la extrema maduración de la placa con mineralización compleja, aparece como una materia muy adherente y relativamente dura sobre la corona y las superficies radiculares. El cálculo se clasifica según su localización en la superficie dental en supragingival (que se encuentra por arriba del margen gingival) y subgingival (por abajo del margen gingival). El cálculo supragingival suele ser abundante en la salida de los conductos salivales principales sobre todo en las superficies linguales de



los dientes anteriores e inferiores, favorecido por la malposición dentaria, rugosidades de las superficies y restauraciones dentales inadecuadas.

Este cálculo tienen un color blanco amarillento, aunque a veces puede ser de color oscuro ya sea negro o verdoso ya que puede pigmentarse por sustancias como el tabaco y el café entre otras. El cálculo subgingival que se formó debajo del margen gingival y dentro de la bolsa periodontal, no es la causa de la formación de la bolsa pero posibilita una mayor adherencia de la biopelícula, este cálculo no se forma por la extensión del cálculo supragingival, sino por la mineralización de la placa subgingival. Los exudados inflamatorios son la fuente principal de sales minerales, por lo tanto el cálculo subgingival se puede encontrar sobre cualquier superficie del área radicular con bolsas periodontales. Así mismo el cálculo que penetra en el cemento provoca un atrape mecánico en la irregularidades de la superficie cementaria. La calcificación puede comenzar después del depósito bacteriano.

Generalmente la mineralización se produce primero dentro de la matriz interbacteriana, luego alrededor de las paredes de las bacterias y finalmente dentro de la paredes bacterianas. Los cristales minerales se depositan en una matriz compuestas por microorganismos a menudo filamentosos envueltos en una sustancia granular, fibrilar o amorfa que deriva de los microorganismos y de los líquido bucales respectivos. Entre los restos bacterianos y dentro de ellos es posible observar cierto número de diferentes tipos de cristales. Estos tipos varían desde cristales pequeños en forma de aguja que son hidroxiapatita (HA) hasta largos cristales en forma de cinta de fosfato octocálcico orientados en manojos o rosetas. El cálculo pueden estar cubierto por placa no mineralizada. El cálculo subgingival generalmente esta cubierto por cocos, bacilos y filamentos carentes de un patrón de orientación definido.⁶

3. RASPADO Y ALISADO RADICULAR

3.1. Generalidades.

La terapia periodontal esta dirigida a sanar los tejidos así como prevenir la progresión de futuras infecciones del periodonto. Este objetivo puede lograrse por medio de raspado y alisado radicular profesional meticuloso que requiere el retiro de la placa, cálculo supragingival y subgingival. Para el operador el éxito es clínicamente visible mediante la reducción de la profundidad de la bolsa y del sangrado posterior al sondeo. La remoción mecánica supragingival y subgingival de la placa bacteriana es esencial para mantener la infección periodontal sin que avance.⁹

3.1.1 Definiciones.

- ✓ Raspado. Instrumentación de la corona y superficie radicular para la remoción de placa, cálculo procedentes de estas superficies.¹⁰

- ✓ Alisado radicular. Procedimiento dirigido a la remoción de cemento o superficie dentinaria con asperazas e impregnaciones de cálculo contaminado con toxinas o microorganismos.¹⁰

3.1.2 Objetivos del rapado y alisado radicular.

- ✓ Restablecer la compatibilidad biológica del periodonto enfermo deteniendo así el proceso de la enfermedad.
- ✓ Reducir de manera notable el número de microorganismos subgingivales así como los presentes en los tejidos blandos adyacentes, que va de cantidades elevadas de anaerobios gramnegativos a una dominada por bacterias facultativas grampositivas compatibles con la salud.
- ✓ Disminución de la inflamación de los tejidos debido a una carga bacteriana menor ocasionando un cambio clínico beneficioso.
- ✓ Crear un medio ambiente en donde el hospedero pueda eficazmente prevenir la recolonización microbiana patogénica usando métodos de higiene oral personal.¹¹

3.1.3 Indicaciones.

- ✓ Bolsas periodontales de más de 4mm.
- ✓ Recomendable como fase inicial en pacientes que serán sometidos a una fase quirúrgica.
- ✓ Tejidos gingivales edematosos.
- ✓ En presencia de factores etiológicos locales como la placa, cemento contaminado y endotoxinas.⁴

3.1.4 Limitaciones.

- ✓ Extensión de la enfermedad.
- ✓ Factores anatómicos (concavidades radiculares).
- ✓ Posición del paciente y del clínico durante la instrumentación.
- ✓ Apertura de la boca reducida.
- ✓ Restauraciones que invaden el grosor biológico.
- ✓ Habilidades del operador.
- ✓ Instrumentos utilizados.³

3.2 Métodos de detección.

Para saber la extensión y la naturaleza de los depósitos e irregularidades antes del raspado y alisado es necesario tener destreza visual y detección táctil, ya que los resultados dependen en gran medida de ello.

3.2.1 Examen visual.

Visualizar el cálculo subgingival que se encuentra justo por debajo del margen gingival, es sencillo con una buena iluminación y un campo limpio,. Es posible dirigir el aire a la bolsa en un chorro constante con el fin de separar el margen gingival del diente para que los depósitos subgingivales se puedan observar.¹¹

3.2.2 Examen táctil.

En zonas subgingivales de la bolsa periodontal, furcaciones y hendiduras de desarrollo es difícil realizar el examen visual, por tal el examen táctil es de gran ayuda; se requiere el uso de un explorador o sonda de punta fina, esto se realiza tomando el instrumento de forma suave y firme, las yemas del pulgar y de los demás dedos pueden percibir las leves vibraciones transmitidas por el mango del instrumento conforme se encuentran irregularidades en la superficie dentaria.

Una vez que se establece el apoyo digital, se inserta con cuidado la punta del instrumento en la zona subgingival hasta el fondo de la bolsa, se realizan movimientos exploratorios verticales suaves sobre la superficie radicular, cuando se encuentra cálculo hay que desplazar la punta del instrumento en dirección apical sobre los depósitos hasta que se sienta la terminación del cálculo sobre la raíz. La distancia entre el borde apical del cálculo y el fondo de la bolsa varía entre 0.2 y 1.0 mm. Se apoya bien la punta en el diente para asegurar la mayor sensibilidad táctil y evitar el trauma de los tejidos. Cuando se explora una superficie interproximal, los movimientos se extienden alrededor de la superficie dentaria pasado el punto de contacto para asegurar la detección completa de depósitos interproximales. Si bien la técnica de exploración y la buena sensibilidad táctil son importantes, la interpretación de los diversos grados de aspereza y la elaboración de un juicio clínico con base en los hallazgos, exige mucha sensibilidad.¹¹

4. TÉCNICAS PARA REALIZAR EL RASPADO Y ALISADO RADICULAR

La instrumentación manual se utiliza principalmente para eliminar biopelícula (placa) y cálculo que predisponen la propagación de la enfermedad. Poseen un gran armamentario de instrumentos para llevar a cabo una sensibilidad táctil minimizando el riesgo de producir contaminación por aerosoles; sin embargo presentan varias desventajas como: requieren más tiempo en su manipulación que otros métodos., la instrumentación agresiva manual puede llevar a la remoción excesiva de cemento y dentina, los instrumentos requieren afilado correcto y de manera frecuente. El acceso a las áreas de furcaciones y la base de bolsas profundas está limitado comparado con algunos instrumentos ultrasónicos que se han diseñado para acceder a las áreas estrechas aunque recientemente las curetas fueron modificadas con mangos largos para bolsas profundas, al igual que se han desarrollado curetas para bolsas estrechas con el fin de mejorar la eficacia del raspado y alisado radicular en las áreas difíciles.¹²

4.1. Instrumentos manuales

Son aquellos que actúan gracias a la fuerza que la mano envía a través del mango hacia el extremo en el que se encuentra la parte activa. todos ellos constan de tres regiones.

1.- *Mango* es la parte de donde se toma el instrumento y sobre la que se aplica la fuerza, la forma de éste es variable pueden ser delgados, gruesos o huecos, el mango suele presentar estrías para evitar el deslizamiento entre los

dedos y suele estar dotado en partes activas en los dos extremos, aunque a veces solo tiene un lado activo.

2.- *Cuello* es un pequeño tallo metálico que conecta al mango con la parte activa pueden presentar diferentes curvaturas en función del tipo de trabajo que tiene que efectuar la parte activa.

3.- *Parte activa o hoja* es la parte específica del instrumento y es la que da el nombre al mismo, los bordes cortantes de la hoja están centrados sobre el eje longitudinal del mango para obtener un equilibrio apropiado del instrumento, suele estar hecha de acero al carbono, acero inoxidable o carburo de wolfram.³

Sonda periodontal.

Determina la profundidad de bolsa, establece su configuración, define la presencia de cálculo subgingival, la profundidad de las bolsas periodontales y la pérdida de inserción. Es fino y recto con distintas marcas en su parte activa, algunas de las sondas más conocidas son: Marquis, Williams, Michigan-O, Nabers y de la O.M.S.¹³ En la figura 3 se muestran dos tipos de sondas de la OMS y Williams.

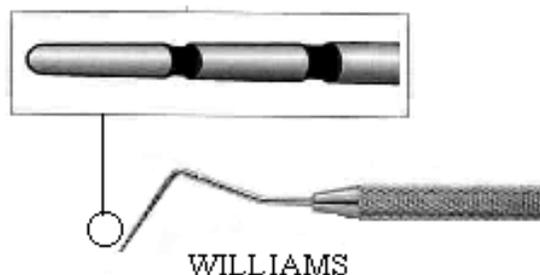


Fig.3 Sonda periodontal de la OMS y Williams .¹³

Explorador.

Se utilizan para localizar depósitos subgingivales y zonas cariadas, así como para revisar la lisura de las superficies radiculares luego del alisado de las raíces. Los exploradores están diseñados con diferentes formas y ángulos para diversos usos, ⁴ como se muestra en la figura 4.



Fig. 4 Exploradores #3 y #23 ¹⁴

Azadas.

Son fabricadas rectas y curvas las cuales tienen una sección triangular con dos bordes cortantes. La " superficie facial " entre los dos bordes cortantes es plana en la dirección lateral pero puede curvarse en dirección a su longitud axial . La " superficie facial " converge con las dos superficies laterales de la hoja. La azada es principalmente usada para el raspado y alisado radicular es útil para eliminar pequeños residuos y dejar tersa la raíces.³ Existen diversas formas para la mejor adaptación a las áreas dentarias como se muestra en la figura 5.

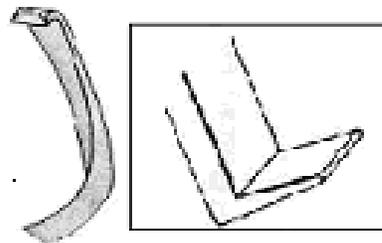


Fig. 5. Azadas #3 y #8 ¹⁴

Hoz.

Las hoces son principalmente usadas para la remoción y raspado en bolsas poco profundas ³. En la figura 6 se presentan las hoces triangular y curva.

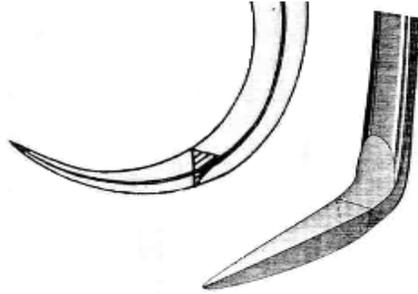


Fig. 6. Características de las hoces en forma triangular y curva .¹⁴

Curetas.

Son instrumentos específicos para el raspado y alisado radicular. La parte activa de la cureta es la hoja en forma de cuchara con dos bordes cortantes curvos, estos bordes se unen en una punta redonda con el propósito de no dañar la encía, es habitual que las curetas sean de “doble extremo activo”, las dimensiones del tallo, longitud y angulaciones de las hojas son diferentes como: Universales, de Gracey, de Mc. Call ,de la Universidad de Indiana ⁴ y más , pero las más utilizadas son:

Curetas Universales: Columbia, 13-14,4R4L y 2R-RL, en las que el plano activo es perpendicular al cuello, por lo que al momento de posicionar la cureta, es el usuario quien debe buscar la angulación precisa para activarla.⁴ En la figura 7 muestra tres diferentes instrumentos Columbia

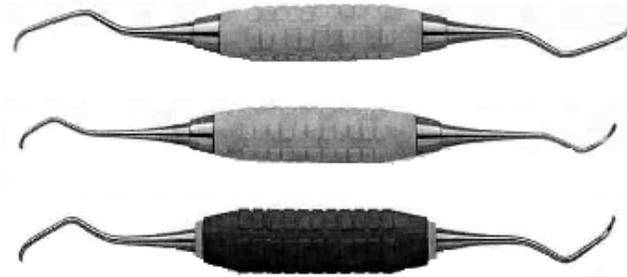


Fig.7 Instrumentos Columbia 2L/2R,4L/4R,13/14 ¹⁴

Curetas de Gracey son un juego de siete curetas con la siguiente numeración e indicaciones.

1-2, para dientes anteriores

3-4 para dientes anteriores.

5-6 para dientes anteriores y premolares.

7-8 para caras bucal y lingual de dientes posteriores.

9-10 para cara lingual y bucal de dientes posteriores.

11-12 para superficies mesiales de molares.

13-14 para superficies distales de molares.

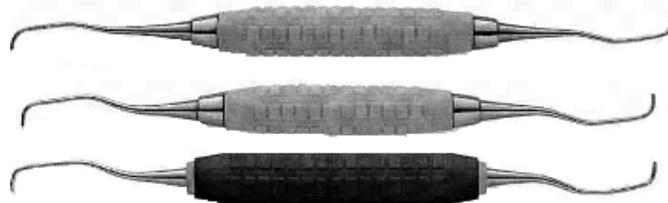


Fig.8. Curetas de Gracey 1/2,5/6,11/12. ¹⁴

En ellas la parte activa esta inclinada 70° con respecto al cuello por lo cual brindan la ventaja de ser más cómodas para trabajar pero tienen el

inconveniente de que hay que cambiar el lado de la cureta debido a que solo son activas por un lado, es decir solo tienen afilado el borde convexo visto desde un plano superior. Las curetas son raspadores profundos con un diseño tal que permite instrumentar subgingivalmente produciendo un mínimo daño en los tejidos blandos. Se considera que las curetas y las hoces son los instrumentos que consiguen una superficie más lisa, comparadas con las limas y azadas.⁴

Curetas after-five. Son modificaciones de la cureta de Gracey estándar, el vástago terminal posee una medida de 3 mm adicionales en su porción mesial, situación que permite la extensión hacia las bolsas periodontales profundas de 5 mm o más, incluyen una hoja delgada para una inserción subgingival más uniforme y menor distensión del tejido.

Curetas mini-five. Cuentan con hojas que poseen la mitad de la longitud con respecto a las curetas de Gracey estándar permitiendo una introducción más fácil y adaptación en bolsas estrechas y profundas en furcaciones, surcos de desarrollo, aristas, bolsas linguales, palatinas o vestibulares profundas y estrechas. En cualquier zona donde la morfología radicular o el tejido no permita la introducción completa de las curetas de Gracey estándar, es posible utilizar estas curetas con movimientos verticales.⁴

Cinceles

Diseñado para abrir las superficies interproximales de los dientes, y con esto permitir la introducción de otros instrumentos, que si tienen

accesibilidad a áreas subgingivales, el instrumento tiene un doble acabado; un extremo curvo y un extremo recto, (figura 9), el borde cortante recto se encuentra biselado a 45°

El cincel se inserta en la superficie facial para que el extremo ligeramente curvo de la hoja lo estabilice contra la superficie interproximal, considerando que el borde cortante fracture el cálculo sin llegar a lesionar tejidos blandos, el instrumento se activa con un movimiento de empuje¹⁵



Fig.9 Muestra cincel recto biselado a 45°. ¹⁴

Limas

Las limas para tratamientos de zonas subgingivales son pequeñas y útiles para terminar la limpieza de las superficies radiculares, no tienen los bordes cortantes.⁴



Fig.10. Lima tipo Hirschfeld #3/7 y 5/11. ¹⁴

Los más utilizados son los instrumentos que van en dirección buco-lingual que se usan en las furcaciones y se adaptan bien a muchas otras superficies de la raíz. Son muy abrasivos y deben usarse con precaución, se usan para quitar remanentes diminutos de cálculo de la raíz logrando una

superficie radicular favorablemente lisa y pulida. Ejemplos de estas son las limas de Hirschfeld.⁴ Esta se ilustra en la figura 10.

4.1.1 Posición del Paciente y del Clínico.

En el Cuadro 4, se listan las posturas correctas del clínico y del paciente así como otras características de gran utilidad durante la instrumentación.

Posición del clínico.	Ajustar el asiento del taburete de forma que: los muslos estén paralelos al suelo, los pies planos a esté; la región lumbar deberá tener soporte en el respaldo del asiento, la cabeza y el cuello deben estar en una misma vertical que el torso.
Posición del paciente	Colocar al paciente en posición supina, con el respaldo del sillón casi paralelo al piso, los talones del paciente deberán estar ligeramente más elevados que la punta de la nariz, el cuello y la cabeza del paciente estará alineada con su torso.
Cabeza del paciente para zonas mandibulares.	Pedir al paciente que abra la boca e incline la cabeza hacia abajo
Cabeza del paciente para zonas maxilares.	Pedir al paciente que abra la boca y coloque la cabeza en posición neutra.
Posición de la cabeza del paciente.	Estas pueden variar para cada zona del tratamiento, de forma que ayude al clínico en la instrumentación, pueden ser de frente (mirando recto hacia delante), encarada(girada hacia el clínico), y opuesta (girada en dirección opuesta al clínico).
Posición de la lámpara en zonas mandibulares.	Colocarla directamente sobre la cabeza del paciente, de forma que el haz de luz llegue directamente al interior de la boca del paciente. Es importante recordar mantenerla al alcance de la mano.
Posición de la lámpara en zonas maxilares.	Colocar la lámpara sobre el tórax del paciente, inclinarla de forma que el haz de luz llegue directamente al interior de la boca del paciente formando un ángulo

Cuadro número 4. Posiciones del Clínico, y del Paciente durante la instrumentación. ¹⁵

4.2 Instrumentos ultrasónicos.

Una alternativa común para la instrumentación en terapia periodontal no quirúrgica es el uso de dispositivos sónicos y ultrasónicos. Los primeros usan la presión atmosférica para crear vibraciones mecánicas que a su vez causan que la punta del instrumento vibre y provoque una acción mecánica.¹⁶ Los instrumentos ultrasónicos convierten la corriente eléctrica a energía mecánica en forma de vibraciones de alta frecuencia a la punta del instrumento. Hay dos tipos de dispositivos ultrasónicos: magnetoestrictivos y piezoeléctricos.

Las puntas de trabajo ultrasónicas han sido modificadas, para realizar no solo la eliminación de grandes depósitos de cálculo sino también el raspado y alisado radicular por lo que, actualmente se fabrican de diámetros delgados para bolsas profundas y furcaciones. Estos se enfrían básicamente con agua o soluciones antisépticas.³

✓ Magnetoestrictivos

Esta unidad ultrasónica consiste en un generador eléctrico, una pieza de ensamble manual con un control de pedal y un set de puntas intercambiables, (figura 11) el principio esta basado en el uso de altas ondas de frecuencia de vibración. La maquina ultrasónica convierte la frecuencia eléctrica en energía mecánica en forma de vibraciones rápidas.⁹ Ejemplos de estos son el " Cavitón " de Dentsplay.(Figura 12.)

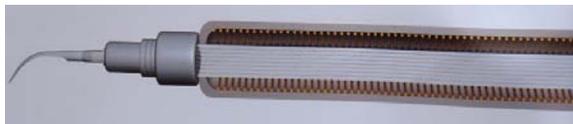


Fig. 11 Esquema interno de un instrumento magnetoestrictivo.⁹

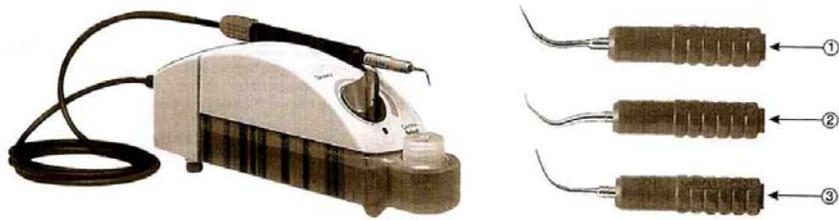


Fig. 12 Unidad ultrasónica "Cavitron" de Dentsply., con puntas de trabajo,
1) para eliminación de cálculo supragingival, 2) para eliminación de cálculo interproximal y 3) para eliminar cálculo subgingival.¹³

La vibración de la punta de los instrumentos varía en los diferentes modelos, generalmente están de 25.000 ciclos/ segundo, (con rangos de 24,000 a 42,000) en un movimiento elíptico, la acción vibratoria fractura los depósitos y causa que estos se remuevan del diente . Figura 13.

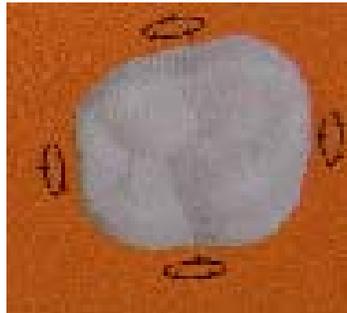


Fig.13 Movimientos elípticos de la punta de trabajo⁹

Las ondas ultrasónicas son disipadas en forma de calor las cuales se disminuyen manteniendo la punta de trabajo fresca, mediante un constante flujo de agua que es expulsado continuamente por un tubo metálico o por medio de un flujo interno que expulsa el agua hasta el área de trabajo.⁹

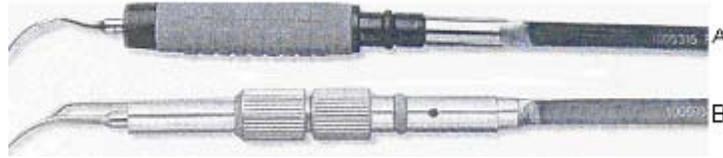


Fig.14 a) punta universal y b) punta con irrigación externa.⁹

El agua atomizada de la punta de trabajo forma burbujas de vacío que se colapsan (figura 15), con la liberación intensa de presión local, este efecto limpia el área, con ayuda de las ondas vibratorias que chocan produciendo presiones y depresiones; una vez que el instrumento esta en contacto con los depósitos de la superficie del diente, estos son removidos por la acción burbujeante del agua que ayudará a arrastrar los fragmentos de cálculo, dicho fenómeno se denomina cavitación.⁹



Fig. 15 Efecto de las vibraciones ultrasónicas sobre las moléculas de agua.⁹

✓ Piezoeléctricos.

Estos instrumentos utilizan un cuarzo de cristal o un metal transductor, que convierte la energía eléctrica en vibraciones ultrasónicas. Ningún campo magnético está presente por lo cual producen menos calor, el rango de las vibraciones en la punta va de 29,000 a 50,000 ciclos por segundo en movimientos lineales. El enfriamiento por medio del agua a presión es necesaria para refrescar la punta así como la superficie del diente debido a la fricción que se genera entre ellos.



Fig.16 Esquema de las secciones del piezoeléctrico⁹

El elemento contiene cuatro discos de cristal que por medio de platinas metálicas permiten el paso de la corriente eléctrica alternando el paso de esta extendiendo y acortando la frecuencia de la vibración, es por ello que la expansión total de los discos determina la longitud de desviación de la punta. Los discos de cristal están incluidos en una barra de metal que tiene un contra-peso a un extremo. El otro extremo de la barra de metal tiene un tornillo que se ajusta a la punta de trabajo.⁹ Ejemplos de estos son: SME-P y Satelec.⁹



Fig.17 Movimientos lineales generados por la punta de trabajo.⁹

Puntas de trabajo para el raspado y alisado radicular.

Las puntas son intercambiables, se adaptan a las superficies de trabajo y pueden esterilizarse en cada uso, el movimiento de estas depende de la frecuencia de la unidad ultrasónica pero también de la forma de la punta. En general una punta se escoge en base a la facilidad de adaptación para el área a ser tratada; es recomendable un diseño de punta que alcance el área apical de la bolsa para eliminar los depósitos bacterianos que están presentes en ella. Un instrumento delgado con un extremo redondeado, hace posible limpiar estas áreas con mínimo daño al tejido. La elección de la punta también dependerá de la fase de la terapia ya que durante la primera fase de la terapia se requiere una punta que proporcione un traslado de energía relativamente alto enfocando principalmente en el desprendimiento de la placa y cálculo para que posteriormente puedan usarse puntas más delgadas con una potencia más baja. La duración de estas puntas es limitada debido al envejecimiento del metal, por lo que cuando empiezan a perder eficacia es conveniente sustituirlas por nuevas para evitar que el sobre esfuerzo recaiga en las láminas del generador ultrasónico, que a la larga terminaría deteriorándose.⁹ Las figuras 18,19 y 20 muestran diferentes puntas para el raspado y alisado radicular.

Recientemente se han diseñado nuevas puntas de trabajo con modificaciones tales como diámetros más delgadas en forma de sonda periodontal, con cabeza redondeada, recubrimientos de diamante, contra anguladas para insertarse en bolsas profundas, ente otras.¹⁶

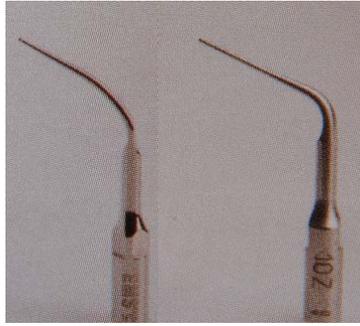


Fig.18

EMS-P, Satelec 10 Z. para desbridamiento. ⁹

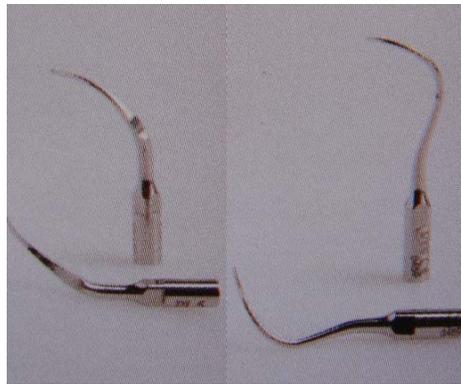


Fig 19 ESM:PL4,PL5, Satelec: TK2,TK2-subgingival con longitud de 3 a 5 mm para el desbridamiento subgingival en áreas de furcaciones y concavidades de la raíz. ⁹

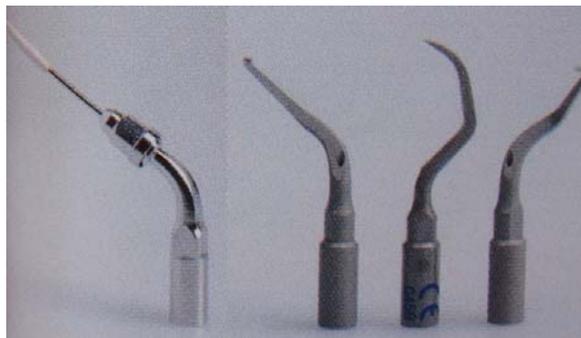


Fig.20 ESM-Pi-implante ,Satelec PH2L,PH2Rcon punta de plástico o fibra de carbono para desbridamiento supra-y subgingival para usar en las superficies del titanio. ⁹

Los efectos sobre los tejidos duros y blandos dependen de la energía ultrasónica aplicada la cual a su vez depende de los siguientes factores:

- Amplitud del movimiento vibratorio de la punta.
- Presión aplicada.
- Punta de trabajo del instrumento.
- Ángulo de aplicación de la punta.
- Tiempo de aplicación por unidad de superficie.¹⁷

4.2.1. Indicaciones para su uso.

- ✓ Remoción de placa y cálculo en áreas supragingivales y subgingivales, incluyendo cantidades moderadas y gruesas de cálculo; así como en la eliminación de tinciones y cálculo difícil de eliminar.
- ✓ Remoción de cemento y dentina reblandecidos y necróticos impregnados de bacterias y sus productos (endotoxinas).
- ✓ Instrumentación en el fondo de las bolsas periodontales.
- ✓ Accesibilidad a las áreas de furcaciones
- ✓ Aceptación por parte del paciente.⁹

4.2.2. Contraindicaciones

- ✓ Pacientes con enfermedades que se pueden transmitir por aerosoles.
- ✓ Pacientes comprometidos o con susceptibilidad a infecciones; por ejemplo aquellos con enfermedades que condicionan inmunosupresión ya sea con la enfermedad propiamente o bajo
- ✓

medicación; diabéticos no controlados, con daño renal o con trasplantes de órganos.

- ✓ Pacientes con riesgos respiratorios, ya que sustancias sépticas y microorganismos procedentes de la placa bacteriana y las bolsas periodontales pueden ser aspirados y alojarse en los pulmones. Pacientes con historias de enfermedades pulmonares crónicas, incluida asma, enfisema o fibrosis quística. Así como pacientes con historias cardiovasculares con secuelas pulmonares o enfermedades con dificultad para respirar.
- ✓ Pacientes con tuberculosis.
- ✓ Pacientes con marcapasos cardiacos, ya que algunos modelos no tienen protección para cubrirlos de las vibraciones de alta frecuencia, es importante realizar una interconsulta con el cardiólogo.
- ✓ Pacientes con problemas para deglutir o propensos a vomitar.
- ✓ Dientes primarios o permanentes jóvenes en erupción, estos son sensibles a vibraciones ultrasónicas y el calor proveniente de este debido a sus cámaras pulpares extensas provocando daño en el tejido pulpar, así como en el desarrollo de tejidos periodontales,
- ✓ En pacientes adolescentes puede provocar daño en las áreas desmineralizadas, ya que las vibraciones ultrasónicas pueden remover la delicada remineralización cubierta por una mancha blanca.
- ✓ En pacientes con áreas sensibles a la instrumentación ultrasónica ya que esta podría agravar y aumentar dicha sensibilidad.
- ✓ Cuando el mantenimiento del paciente se basa en controles de placa bacteriana periódicos y presenta pocas cantidades de cálculo entre las citas, no es recomendable el uso de la instrumentación ultrasónica.¹¹

4. 2. 3. Precauciones.

- ✓ En las áreas subgingivales donde la visibilidad y accesibilidad son malas, podría causarse una sobreinstrumentación.
- ✓ Es importante evitar desgastes innecesarios en la superficie radicular; ya que los fragmentos de cálculo pueden llegar a ser muy duros y ser confundidos con el cemento.
- ✓ Regular el flujo de agua y la presión es de suma importancia ya que si este es muy abundante puede forzar partículas dentro de la bolsa periodontal, provocando daño al tejido y esto es perjudicial para el tratamiento.
- ✓ Las puntas convencionales de trabajo producen daño en implantes, por lo que se deben utilizar puntas especiales para implantes
- ✓ Ciertos materiales o restauraciones pueden ser dañados o removidos por la instrumentación ultrasónica, las coronas de porcelana pueden ser fracturadas debido a las vibraciones ultrasónicas, los compósitos de resina, restauraciones Veneer pueden ser removidos, las superficies de las amalgamas y sus márgenes pueden ser dañados.¹¹

4.2.4 Técnica ultrasónica.

Siguiendo las recomendaciones sobre la postura del clínico y del paciente el instrumento se toma en forma de lápiz modificado (figura 21) para ejercer los movimientos, se sostendrá de forma ligera entre los dedos pulgar y medio, básicamente cuando la accesibilidad a ciertas áreas está limitada, se propone sostener el ultrasónico más allá de su base.

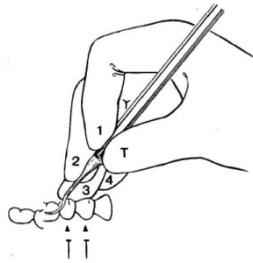


Fig.21 Toma del instrumento en forma de "lápiz modificado." ¹¹

La punta de la mayoría de los sistemas ultrasónicos debe sostenerse contra el diente tangencialmente, si se sostiene perpendicularmente al diente, esta dañara la superficie por consiguiente debe evitarse. En la instrumentación manual la angulación con respecto al instrumento y la superficie del diente para su activación es de 45° a 90° . El ángulo ideal para el raspado es aproximadamente 88° . En los instrumentos ultrasónicos la angulación es menor, durante la instrumentación la punta se dirige casi siempre hacia apical, en las superficies bucales y linguales, inclinando esta con una ligera angulación en las áreas interproximales. La punta debe estar en contacto con la superficie del diente tanto como sea posible realizando movimientos de barrido horizontales deteniendo la punta en un ángulo de 15° con respecto a la superficie del diente, los movimientos para quitar la placa y cálculo deben realizarse lentamente y con cuidado.

Los movimientos para el raspado manual son cortos y fuertes, para desprender el cálculo se utilizan movimientos verticales, oblicuos, horizontales y circunferenciales. Como se muestra en la figura 22 y 23.

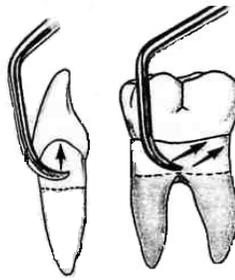


Fig 22 .Movimientos verticales y horizontales durante el raspado radicular y alisado radicular. ¹⁸

Los movimientos para el alisado radicular manual son horizontales en sentido distomesial, con presión ligera con el objetivo de conseguir una superficie lisa. Los movimientos siempre empezaran de una posición apical y se deben dirigir en una dirección coronal ,como se muestra en la figura 23.

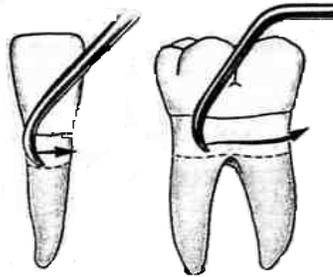


Fig 23 . Movimientos del raspado y alisado radicular. ¹⁸

Es recomendable dividir mentalmente el área subgingival en cuadros pequeños. para que cada área de la superficie se trate con movimientos horizontales, (como se ve en la figura 24) y posteriormente verticales, (figura 25) . El objetivo de los movimientos es cubrir la mayor área de la superficie. Una forma de visualizar la importancia y efecto de estos movimientos es imaginarpequeños cuadros que deben ser rellenados con pluma hasta quedar totalmente cubiertos.⁹



Fig. 24. Movimiento horizontales de barrido durante la instrumentación ultrasónica.⁸

Para alisar la superficie radicular puede ayudar hacer los movimientos verticales más rápidos. La instrumentación de las furcaciones se realiza con puntas delgadas y curvas, las superficies de contacto relativamente pequeñas se realizan con la punta haciendo movimientos metódicos abarcando áreas pequeñas.⁹



Fig.25 Movimientos activos abarcando un área rectangular.⁹

4.3. Instrumentación sónica.

Se realiza a través de una pieza de mano que realiza la limpieza con la presión proveniente de la unidad dental; una ventaja es su tamaño pequeño y el beneficio de ser una sola pieza, las vibraciones no se generan por electricidad sino por el aire comprimido conducido a través del sónico. Esto provoca la efectividad de la punta cuando se pone una presión considerable en él. La parte interior del sónico consiste en un tubo y un rotor, la punta del sónico se atornilla a la pieza de mano y de esta forma se conecta el tubo interno a la punta de trabajo. Hay muchos tipos de puntas similares a las ultrasónicas, (la figura 26 muestra una vista esquemática de un sónico).

El instrumento sónico actúa mediante: a) el aire suministrado que se transfiere por medio de pequeños ductos angulados, (b) provocando que el tubo comience a vibrar, (c) resultando un golpeteo del tubo a través de la pieza, que genera las vibraciones, estas se transfieren por medio del tubo, pero son también simultáneamente golpeadas por un anillo de plástico; dichas vibraciones llegan finalmente a la punta de trabajo.

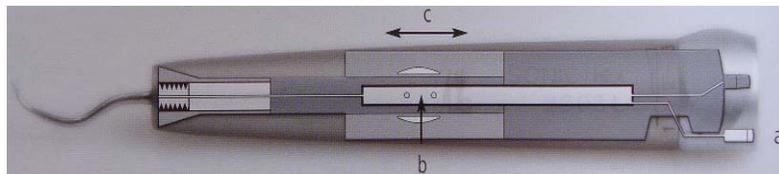


Fig.26 Componentes del sónico.⁹

Las vibraciones oscilan en un rango de la punta de 2,500 a 16,000 Hz., los movimientos de la punta son principalmente redondeados. La frecuencia de las vibraciones es mucho menor que la de los ultrasónicos, lo cual se considera una desventaja porque significa que menos poder provoca menos acción para la remoción del cálculo. Sin embargo parece ser eficaz en

la remoción de placa. La acción de la punta es mediante movimientos elípticos u orbitales.⁹ (Figura 27).



Fig.27. Movimientos de la punta elípticos u orbitales.⁹

La punta hace un movimiento con una desviación de 0.08 a 0.2 mm. con un movimiento peri-axial. No se genera calor, pero está indicado el enfriamiento con agua, para reducir la cantidad de calor friccional que la punta produce en la superficie del diente. La turbina produce un sonido silbante alto. Tienen puntas intercambiables que se adaptan a las superficies de trabajo y que pueden ser esterilizadas.⁹

Actualmente se han diseñado puntas de trabajo recubiertas de teflón para la remoción de cálculo subgingival efectivas para el tratamiento de mantenimiento en bolsas residuales. Así como puntas de plástico resistente para el mismo fin.

Un instrumento nuevo diseñado para el raspado de la raíz (Periosonic) tiene dos tipos de limas insertadas en una pieza de mano sónica, el Periosonic 1 realiza un raspado semejante a una cureta con una punta de

trabajo de 16mm, está indicado para remover grandes depósitos de cálculo subgingival. La lima Periosonic 2 es más flexible y menos agresiva

comparada con la 1; la punta de trabajo mide 21mm de largo, esta lima fue diseñada para desbridamiento subgingival.¹⁶

4.3.1 Técnica de instrumentación.

La instrumentación establece las mismas indicaciones, de la instrumentación ultrasónica.⁹

4.4. Instrumentos complementarios.

Se utilizan en determinadas ocasiones para retocar o acceder a ciertas zonas que no se han instrumentado debidamente con los instrumentos manuales o ultrasónicos también para conseguir un acabado más perfecto.

✓ Pulidores.

Como su nombre lo indica su objetivo es pulir las superficies dentarias después de que estas fueron sometidas al tratamiento manual o ultrasónico, en esta fase final lo que se pretende es dejar una superficie lisa, libre de placa y de aquellas partículas desprendidas con instrumentos manuales o ultrasónicos pero que quedaron adheridas a la superficie del diente, en sus irregularidades, en la unión cemento-esmalte o bien en las bolsas periodontales. Consiguiendo mayor lisura para dificultar el cúmulo de nueva placa y calculo¹⁷

✓ Puntas de goma

Son los más utilizados por los que presenta mayores ventajas ya que no dañan los tejidos blandos y permitiendo pulir el área subgingival, teniendo así mismo buen acceso a los espacios ínter proximales. Los hay de forma cónica para pulir espacios interproximales y de forma troncocónica invertida, que al ser elásticas facilitan el pulido coronal y subgingival, ambas presentaciones poseen unas estrías de goma en las que se deposita una pasta de pulir que al girar la punta facilitan la limpieza de las superficies dentarias. En las puntas cónicas las estrías se encuentran en la superficies externa del cono mientras que en las puntas cilíndricas las láminas o estrías están en la base que se aplica sobre el diente, las puntas se colocan en un mandril fijo o recambiable y a través de él se insertan en el contra ángulo que es el que proporcionara el giro.¹¹

✓ Cepillos.

Con forma de copa pueden utilizarse en la corona dentaria y con forma de disco en, los espacios interproximales pero hay que utilizarlos con cuidado ya que pueden dañar los tejidos periodontales blandos, los cepillos se utilizan con pasta abrasiva, es importante tomar en cuenta el tamaño de la partícula abrasiva para no dañar la superficie.¹⁷



Fig. 28 Diferentes formas de cepillos para la adaptación de diversas áreas dentarias.

4.5. Instrumentos LASER.

El objetivo de terapia de LASER es el efecto bactericida y de detoxificación en los tejidos blandos y duros del periodonto, debido a que elimina el tejido de granulación dentro de la bolsa que puede mejorar potencialmente la salud. Este efecto podría ser un factor importante durante el tratamiento considerado la invasión bacteriana en el tejido blando de bolsas profundas. Estudios han mostrado que la terapia del láser es capaz de quitar la placa y cálculo con presión mecánica suave; el uso de láser puede permitir el acceso a sitio que los instrumentos mecánicos convencionales no pueden alcanzar.

Varios tipos de LASER como el de anhídrido carbónico, Er: YAG y Nd: YAG están actualmente en uso. El LASER de anhídrido carbónico, efectúa en las superficies radiculares contaminadas desintoxicación y efecto bactericida. Sin embargo, en rendimientos de energía bajos es incapaz de remover cálculo, Er: YAG es capaz de remover eficazmente cálculo de la superficie radicular.³

4.5.1. Fundamentos del LASER.

El LÁSER esta formada por las siglas para los términos ingleses Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Cuyo significado en español quiere decir; luz amplificada por la emisión de radiación. Los principios de este se desarrollaron a partir de las teorías de Albert Einstein en los 1900s, y el primer dispositivo fue introducido en 1960 por Maiman, desde entonces, se ha usado el LASER en muchas áreas incluyendo a medicina y cirugía.

La luz del LASER se presenta cuando un átomo es excitado y estimulado para emitir un fotón, estimulando la descarga de un fotón subsecuente y así de manera continua. El fotón emitido tiene una longitud

de onda específica que dependerá del estado de la energía del electrón cuando el fotón es liberado. Dos átomos idénticos con los electrones en estados idénticos liberarán fotones con idénticas longitudes de onda. Por lo cual la longitud de onda será la que determine las características del LASER.¹⁸

En términos generales se considera que la luz del LASER esta formada de energía que existe como una partícula llamada fotón, que viaja mediante ondas, una onda de fotones tiene tres características básicas:

1. *Velocidad.* Rapidez mediante la cual viaja la luz.

2. *Amplitud.* La medición vertical de la onda desde 0 o valle hasta el punto máximo de esta o cima, esta determina la intensidad del movimiento ondulatorio. Por conveniencia la energía es medida en milijoules.

3. *Longitud de onda.* Es la distancia horizontal entre dos puntos cualquiera de la onda, ya sea crestas o valles, en un mismo movimiento ondulatorio. En odontología se usan longitudes de onda entre 450 y 10,600nm.

Los instrumentos LASER se emplearon en la odontología para realizar preparaciones de cavidades mediante investigaciones realizadas en 1964 como suplemento para el corte mecánico empleando LASER como argón y Nd;YAG³. Sin embargo, no eran indicados para los procedimientos del tejido blandos mostraban un limitado potencial. Su aparición en la terapia

periodontal se remota a 1965 con Kinesly quien presentó reportes acerca de la posibilidad de la remoción de cálculo dentario con láser-rubí, sin embargo se advertían riesgos perjudiciales en la extensión subgingival del diente, presentando así posibles problemas clínicos.¹⁹

4.5.2 LASER CO²

Al realizar estudios en pacientes con enfermedad periodontal, se determinó su uso en el raspado y alisado radicular, combinándolo con instrumentación mecánica para acondicionar la superficie del área afectada en un rango de 11 - 41mJ/ cm², su efecto bactericida y eliminación de toxinas sin provocar daño en las superficies, aplicando el LASER. de manera continua en bolsas periodontales, registrando disminución de la inflamación y las profundidades de las bolsas después del tratamiento. ¹⁹

4.5.3 LASER Nd:YAG

El LASER (Nd:YAG) Neodimio-itrio-aluminio es generado con cristales de potasio, titanio y fosforo; presenta un color verde con longitud de onda de 532nm. En 1997, la FDA aprobó su aplicación para la manipulación del surco gingival y tejido blando, así como en el tratamiento de bolsas periodontales para la eliminación de tejido de granulación, epitelio dañado, desinfección y destoxificación, sin embargo la Academia Americana de Periodontology no recomienda su uso.

La Academia de Cirugía dental del LASER aprobó el uso adjunto con instrumentación mecánica convencional para el raspado y alisado radicular, remoción de depósitos calcificados y cemento contaminado. Debido a que se logra una superficie radicular satisfactoria durante el raspado radicular, no se recomienda como un instrumento primario en el tratamiento de bolsas periodontales.

Se realizaron estudios para evaluar la efectividad del LASER Er: YAG durante el raspado radicular ante un instrumento convencional ultrasónico,

usando una punta convencional. El nivel de desprendimiento de cálculo logrado por el LASER fue similar que el ultrasónico, aunque el LASER fue ligeramente menos eficaz. Sin embargo el LASER de Er:YAG puede ofrecer ventajas antimicrobianas superiores al raspado mecánico convencional.¹⁹

4. 5. 4 LASER diodo

El LASER del diodo se ha utilizado para tratamiento de bolsas periodontales, los estudios realizados recomiendan su empleo después del raspado mecánico de superficie radicular, para favorecer la hemostasis, reducción bacteriana y sus productos. Así como por su conveniente flexibilidad debido a su sistema de fibra óptica, que permite dirigir el haz con mayor accesibilidad al área a tratar.

4. 5. 5. Inconvenientes del LASER.

La irradiación inadvertida y la reflexión de las superficies de metal brillantes pueden causar el daño a los pacientes en los ojos, garganta y tejidos orales de otros sitios a los que se están manipulando. Hay también además un riesgo de destrucción del tejido excesiva por la ablación directa y los efectos térmicos, el costo alto del aparato del LASER es el inconveniente para muchos odontólogos.³

5. EFECTOS, BENEFICIOS E INCONVENIENTES DEL RASPADO Y ALISADO RADICULAR ULTRASÓNICO.

5.1 Efectos y beneficios.

- ✓ Interrumpe o detiene el proceso de la enfermedad.
- ✓ Induce el cambio positivo en la calidad y cantidad de la flora subgingival bacteriana.
- ✓ Crea un ambiente propicio del tejido para sanar y la inflamación puede resolverse.
 - a) Cambia las bolsas periodontales causantes de la enfermedad periodontal por un surco saludable.
 - b) Mejoramiento del tejido tisular.
 - c) Reduce las profundidades al sondeo.
 - d) Disminución del sangrado al sondeo.
 - e) Regenera el tejido del gingival al color normal, tamaño, y contorno.
 - f) Cambia la calidad del tejido gingival en la cavidad bucal.
 - g) Mejora la integridad del ligamento periodontal.
- ✓ Provoca menos daño a los tejidos blandos y por consiguiente el proceso de recuperación es más rápido, comparado con instrumentación manual.
- ✓ Es posible un efecto bactericida mediante la irrigación de la bolsa, permitiendo un área de trabajo más limpia y una mejor visibilidad.
- ✓ Buena accesibilidad en áreas de furcaciones
- ✓ Aumenta la efectividad del control de placa en los pacientes.

- ✓ Reduce o elimina la etiología y predisposición de factores en la enfermedad periodontal.
- ✓ Reduce el tiempo de trabajo.
- ✓ Provoca menos fatiga para el operador y el paciente ya que la punta vibratoria reduce el tiempo de trabajo.
- ✓ Facilita la remoción de pigmentaciones.
- ✓ Existen diversas formas y tamaños en las puntas de trabajo dependiendo de las necesidades de las superficies.
- ✓ Es eficaz en posiciones estáticas.
- ✓ Presenta el efecto de cavitación para la remoción de placa.
- ✓ No requiere de apoyos con firmeza.¹¹

5.2 Complicaciones.

- ✓ Potencial para la formación de abscesos. Durante el raspado y alisado radicular incompleto o demasiado superficial en situaciones donde las bolsas periodontales son profundas, abundantes y supurativas puede ocasionar la formación de abscesos especialmente en áreas de furcaciones y defectos intraóseos.

5.3 Inconvenientes

- ✓ Aquellos pacientes en los que existe susceptibilidad a infecciones
- ✓ Produce un aerosol contaminado.
- ✓ Los instrumentos son costosos.
- ✓ La sensibilidad táctil es reducida durante la instrumentación y puede produciendo un desgaste excesivo de la superficie radicular.¹¹

- ✓ No todos los instrumentos pueden esterilizarse, en ciertos casos solo las puntas de trabajo.
- ✓ Es necesario la aspiración debido a la irrigación producida por los ultrasónicos.
- ✓ Hay riesgo de dañar el esmalte y dentina.
- ✓ Es posible que provoque hipersensibilidad dentinaria que puede aumentar temporalmente.
- ✓ Son ruidosos.

6. TERAPIA NO QUIRÚRGICA.

6.1 Efectos del raspado y alisado radicular.

La terapia no quirúrgica induce el beneficio de modificar los tejidos periodontales, mediante la reducción de la inflamación de la encía, reducción de las profundidades de las bolsas, y una ganancia en los nivel de inserción clínica.¹⁶

Los estudios de Minnesota, realizados por Pihlstrom²¹ y colaboradores (1981), compararon el raspado y alisado radicular mediante terapia quirúrgica y no quirúrgica obteniendo como resultado que en profundidades de bolsas iniciales de 1 a 3 mm y de 4 a 6 mm ambos procedimientos indujeron a la reducción de la profundidad al sondeo y mantenimiento de los niveles de inserción, sin embargo con el raspado radicular se obtuvo ligeramente más ganancia en los niveles de inserción en bolsas de 4 a 6 mm.

Los estudios de Gothenburg realizados por Lindhe y colaboradores²² determinaron valores, para la profundidad al sondeo después de los tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos. Bolsas iniciales de 4.2 y 4.1 mm disminuyeron a 2.4 y 2.5 (con la cirugía) 2.9 y 2.8mm (sin cirugía). Para el tratamiento quirúrgico la pérdida de inserción fue de 0.3 y 0.2 mm, para el raspado y alisado radicular de ≥ 0.4 mm.

Estudios más recientes reiteraron la eficacia del raspado y alisado radicular como el de Magnusson y colaboradores, considerando que la terapia para el control de la periodontitis consiste en el raspado y alisado radicular combinado con instrucciones de higiene oral. El raspado subgingival en ausencia de higiene oral adecuada resultó una limitada respuesta a sanar por parte de los tejidos periodontales.²³

Kaldahl comparó el raspado y alisado radicular mediante terapia quirúrgica y no quirúrgica determinando que los cambios de profundidad al sondeo eran similares para ambos tratamientos , pero con una marcada pérdida de inserción en sitios tratados con cirugía.²⁴ Por su parte Becker comparando ambas técnicas obtuvo que los resultados clínicos fueron similares para ambos tratamientos poniendo énfasis en la importancia de la fase de mantenimiento, considerando esto en ambas técnicas.

La remoción mecánica de la placa bacteriana (presente en forma de biopelícula compleja) y cálculo mediante el raspado y alisado radicular muestra evidencias exitosas en bolsas periodontales mayores de 6mm. Ocasionando estadísticamente reducción de la profundidad de bolsa, ganancia de los niveles de inserción y mejoría en la inflamación de la encía.²⁵

6.2 Comparación de los resultados obtenidos con la instrumentación manual y ultrasónica.

6.2.1. Eficacia en la remoción de placa y cálculo de los instrumentos manuales y ultrasónicos.

La instrumentación manual y ultrasónica ha reportado su efectividad similar en la remoción de placa subgingival. Oosterwaal y colaboradores realizaron investigaciones de los efectos del raspado con instrumentos manuales y ultrasónicos en la microflora subgingival y en bolsas periodontales con profundidades de 6-9mm. Ellos concluyeron que ambos tratamientos eran similares reduciendo el conteo microscópico de espiroquetas, microorganismos móviles y reducción total de colonias de anaerobios y *Capnocytophaga*.²⁶

Copulus y colaboradores también reportaron similares observaciones bacteriológicas después del raspado manual y ultrasónico.²⁷ Baehni y colaboradores compararon el efecto del ultrasónico y sónico en el raspado de la microflora subgingival y reportaron que no hay diferencia en las observaciones de los cultivos microscópicos.²⁸

Jotikasthira y colaboradores compararon la eficacia de 2 instrumentos ultrasónicos y 3 sónicos en la remoción de cálculo. Los resultados mostraron que los instrumentos sónicos removían el cálculo casi por completo, pero causaban significativamente más pérdida y rugosidades sobre la superficie dentaria los ultrasónicos.²⁹

Recientemente Busslinger y colaboradores determinaron que los remanentes de cálculo son similares después de la remoción con magnoestríctivos, piezoeléctricos e instrumentos manuales por consiguiente puede ser concluyente que los instrumentos manuales y ultrasónicos son igualmente efectivos en la remoción de placa bacteriana y cálculo.³⁰

Sin embargo hay evidencias en investigaciones que el raspado mecánico convencional mediante instrumentación manual no pueda erradicar en su totalidad las bacterias periodontopáticas del área subgingival, sobre todo aquéllas, áreas inaccesibles como furcaciones, ranuras, concavidades y bolsas profundas. Las áreas de furcaciones a menudo miden menos de 1 mm. La mayoría de las nuevas puntas ultrasónicas poseen un diámetro aproximado de 0.50 mm favoreciendo la instrumentación en estos sitios se considera a los instrumentos ultrasónicos más eficaces para la remoción del cálculo en los sitios de furcaciones clase II y III¹⁶

6.2.2 Eficacia en la eliminación de sustancias virulentas (endotoxinas y otros) en torno a la superficie radicular.

Durante el desarrollo de la enfermedad periodontal, la superficie radicular especialmente el cemento, esta expuesto a patógenos en un nuevo ambiente que resultan en cambios en la estructura, estos cambios afectan la lesión y su curación después del tratamiento. Los cambios en la superficie expuesta especialmente la exposición de cemento, tienen reportes desde 1960. Estos cambios incluyen alteraciones en los niveles de calcio, fosfato, degradación de las fibras de colágena, descalcificación de la superficie

cementaria, hipercalcificación y absorción de bacterias tóxicas como tal endotoxinas. Aleo

y colaboradores así como Hatfield y Baumhammers reportaron los cambios morfológicos ante la presencia de factores tóxicos asociados a las superficies radiculares provocando inhibición de las células fibroblásticas e inserción de fibroblastos al periodonto. La remoción de cemento enfermo promueve la inserción de células por los fibroblastos, determinando que las superficies con endotoxinas pueden inhibir el proceso de cicatrización.

Los estudios sugirieron que los dispositivos ultrasónicos son eficaces en la reducción de placa, cálculo y endotóxicas consiguiendo la reducción de la profundidad al sondeo, aumento en los niveles de inserción y reducción de la inflamación.^{31,32}

La eficacia de los ultrasónicos en la remoción de endotóxicas ha sido investigado y se consideró que. la actividad de cavitación es considerada efectiva para la remoción de placa y endotoxinas, estos estudios sugieren que los ultrasónicos son efectivos para el tratamiento periodontal, así como son capaces de remover endotoxinas localizadas en la superficie de la raíz sin remoción excesiva de cemento o dentina.^{33,34}

6.2.3 Remoción de la superficie radicular con raspado y alisado radicular.

El instrumental manual y sónico fue comparado considerando la cantidad de cemento y dentina durante la remoción del cálculo, los resultados fueron que el 43% de las superficies presentaban cálculo residual en bolsas >5mm con instrumentación manual; en la instrumentación sónica las bolsas de >5mm el 59% con bolsas >5mm y en la instrumentación sónica con manual solo el 29% de las superficies tuvo residuos de cálculo, en bolsas de >5mm. Reiterando esto Boretti considero la combinación de los instrumentos manuales con los ultrasónicos para el raspado y alisado radicular en bolsas periodontales.³⁵

Ritz encontró que la mayoría de sustancia dental removida por un sónico, ultrasónico y fina cureta fue (1-7.2 micras, 4.3-7.8 micras, 7.9-15.5 micras y 5-22 micras respectivamente.³⁶ Mientras que al comparar los instrumentos manuales y ultrasónicos, algunos reportes indicaron que los manuales removían más sustancia dental³⁷ en tanto que otros reportaron que los ultrasónicos lo hicieron³⁸. Acorde a esos estudios la remoción de sustancia dental con una sola pasada fue de 1-20 micras y esto vario dependiendo del sitio del diente, del poder del escariador, de la forma de la punta y así como si la raíz del diente esta expuesta o no.

La sobreinstrumentación puede provocar hipersensibilidad y pulpitis debido a la eliminación excesiva de cemento y dentina. La instrumentación extensa también puede causar varios grados de aspereza de la superficie presentándose a nivel supragingival como subgingival conllevando a áreas que a su vez pueda reforzar la retención de placa, esto se puede presentar en ambas instrumentaciones.¹⁶

6.2.4 Requerimiento del tiempo y resultados del raspado y alisado radicular.

Badersten y colaboradores compararon los efectos clínicos del desbridamiento subgingival usando instrumentos manuales y ultrasónicos y no reportaron diferencias en términos de profundidad de bolsa, nivel de inserción clínica y recesión gingival después de dos años. Sin embargo ellos puntualizaron que la instrumentación manual tardó más para alcanzar los mismos resultados.³⁹

Copulos y colaboradores usaron instrumentos manuales y ultrasónicos en pacientes con tratamientos periodontales. Seis meses después registraron los parámetros clínicos incluyendo índices de placa y sangrado al sondeo, así como observaciones microbiológicas. Los resultados mostraron que el tratamiento con ultrasónicos fue más efectivo que el tratamiento con instrumentos manuales en todos los parámetros clínicos. Sin embargo el tiempo de instrumentación para 5 sitios fue mucho menor con los instrumentos manuales fue mucho menor que con los instrumentos manuales (3.9 min. contra 5.9 min.)²⁷. Sherman y colaboradores evaluaron la eficacia en la remoción de cálculo con instrumentos ultrasónicos y manuales. El tiempo necesario para la instrumentación por diente fue 3.6 min. con los ultrasónicos y 5.8 con los manuales.⁴⁰ Otro estudio comparando los ultrasónicos y los manuales reportaron efectos clínicos similares pero diferencias en el tiempo de instrumentación.

Jotikasthira y colaboradores rasparon y alisaron superficies radiculares con placa y cálculo usando instrumentos sónicos y ultrasónicos y un nuevo instrumento con movimientos alternativos para un sistema *in vitro* de EVA/PROFIN. Aunque el movimiento alternativo dio resultados similares al ultrasónico, el tiempo de trabajo fue significativamente más prolongado para el nuevo aparato.²⁹

Busslinger y colaboradores compararon el tiempo necesario para la remoción de cálculo y asperezas de la superficie radicular con instrumentos magnetoestríctivos, piezoeléctricos y manuales *in vitro*. El tiempo necesario para la instrumentación fue de 126.1 ± 38.2 s. para los instrumentos manuales el cual fue más largo que los piezoeléctricos (74.1 ± 27.6 s.) y los magnetoestríctivos (104.9 ± 25.45). Los instrumentos piezoeléctricos fueron más eficientes que los magnetoestríctivos en la remoción de cálculo pero dejaban una superficie rugosa.³⁰

Loss y colaboradores compararon los efectos del raspado y alisado radicular con instrumentación sónica y ultrasónica en pacientes con periodontitis donde se obtuvo como resultado que no había diferencia entre los sitios tratados, sin embargo la instrumentación sónica necesito de mas tiempo 4.0 minutos por diente, mientras que la instrumentación ultrasónica requirió 3.3 minutos, sin embargo la diferencia no fue significativa. Ellos concluyeron que la instrumentación sónica requiere más tiempo que la instrumentación ultrasónica.⁴¹

6.3. Desarrollos recientes de instrumentos manuales y ultrasónicos.

En años pasados los investigadores intentaron modificar los instrumentos para el raspado y alisado radicular en áreas donde se dificultaba la ejecución del desbridamiento mecánico. Estas modificaciones fueron encaminadas a mejorar la eficacia así como la facilidad durante el alisado y raspado radicular.⁴²

Nuevas puntas de trabajo ultrasónicas con modificaciones tales como diámetros más delgadas en forma de sonda periodontal, con cabeza redondas, recubrimientos de diamante, contraanguladas para insertarse en bolsas profundas. Drago y colaboradores evaluaron una cureta universal y un instrumento ultrasónico con punta contraangulada. La evaluaron durante el desbridamiento en dientes multiradiculares y evaluaron las limitaciones del instrumento mediante la profundidad de bolsa así como su eficiencia y concluyeron que la punta contraangulada era efectiva en la remoción de cálculo subgingival en diente uniradiculares en profundidades al sondeo de 5-12mm.⁴³

Kocher y colaboradores desarrollaron puntas sónicas recubiertas de teflón que fueron más efectivas que las puntas sónicas convencionales en la remoción de placa. Compararon los efectos clínicos del deslizamiento subgingival usando la nueva punta sónica recubierta de teflón con un instrumento manual. El desbridamiento subgingival con la punta sónica con recubrimiento de teflón pareció ser más efectiva que el instrumento manual; los autores concluyeron que puede ser empleada para el tratamiento de mantenimiento de bolsas residuales.⁴⁴

Un nuevo instrumento diseñado para el desbridamiento radicular, Periosonic, el cual es una versión modificada del sistema endodóntico que también fue introducido recientemente. El instrumento tiene dos tipos "limas" insertadas en una pieza de mano sónica, las limas Periosonic 1 semejan un instrumento manual con una punta de trabajo de 16mm y es de gran utilidad para remover grandes porciones de cálculo supragingival y subgingival. Las limas Periosonic 2 es más flexible y menos agresiva que la Periosonic 1. La punta de trabajo es de 21 mm de largo. Esta lima fue diseñada para el desbridamiento subgingival, para minimizar el trauma donde la parte lisa de la lima enfrenta el tejido blando de la pared en las bolsas periodontales. Un estudio clínico fue realizado para evaluar la efectividad clínica de los instrumentos Periosonic comparados con instrumentos manuales. Los resultados sugirieron que los instrumentos Periosonic son clínicamente más efectivos que las curetas en términos de reducción de la profundidad de bolsas iniciales no mayores a 6mm y mostró una mejor ganancia de inserción clínica con menos recesiones en bolsas con una profundidad inicial menor a 7 mm.⁴⁵

6.4 Acceso a las áreas de furcaciones.

El acceso a las furcaciones o las bolsas profundas es influenciado por la forma del instrumento, por la forma de la bolsa, así como por la superficie radicular. Algunos reportes muestran que la destreza del operador es de suma importancia⁴⁶. El estudio comparativo de los instrumentos manuales y los ultrasónicos realizados por Leon y Vogeel concluyó que ambos instrumentos fueron igualmente efectivos en las furcaciones Clase I. Sin embargo los ultrasónicos fueron significativamente más efectivos que los manuales en furcaciones de clase II y III.⁴⁷

Una punta recientemente diseñada la cual se asemeja a una sonda de furcaciones con un extremo esférico fue desarrollada para mejorar el acceso al área de furcación. Oda e Ishikawa introdujeron este nuevo ultrasónico específico para las áreas de furcación, este instrumento esta formado como una sección corta de un espiral con un radio de curvatura de casi 9 mm. La punta es esférica con un diámetro de 0.8 mm. Tiene un mejor acceso a las áreas de furcaciones comparado con una sonda recta, experimentos *in vitro* han demostrado que este es significativamente más efectivo que las curetas de Gracey.⁴⁸ Taskacs comparó la eficacia del raspado de ultrasónicos (Cavitron) con diferentes puntas; punta esférica de diámetro 0.8mm, EWP-12L, ENAC con punta esférica y un instrumento sónico (Titan) en las áreas de furcaciones ellos reportaron la mayor eficacia con la punta esférica del Cavitron y ENAC.⁴⁹

Kocher y colaboradores desarrollaron un juego de escariadores sónicos con puntas de terminales elípticas recubiertas de diamante, y lo compararon con los instrumentos usados para el tratamiento de furcaciones; instrumentos manuales, instrumentos manuales en conjunción con puntas de diamante y un instrumento ultrasónico convencional. Una mayor área fue instrumentada con las puntas recubiertas de diamante que con los otros instrumentos. Sin embargo la sustancia dental removida fue mayor con las puntas recubiertas de diamante que con los otros. Concluyeron que las puntas recubiertas de diamante pueden ser usadas durante el tratamiento inicial y en fases quirúrgicas, pero con cuidados considerables ⁴⁴.

6.5 .Raspado, alisado radicular y terapia de mantenimiento.

En los estudios de Loma Linda realizados por Cercek y colaboradores evaluaron los efectos separados de higiene oral y raspado y alisado radicular determinando que los niveles de inserción y profundidad de sondeo después de la instrumentación mejoraron un 23%. Al realizar esta se rompe el ecosistema de los microorganismos establecidos en el área subgingival y reduce el patogenicidad de la flora, así como minimiza la pérdida de inserción.⁵⁰ Esto significa que la instrumentación subgingival es absolutamente esencial.⁵¹ Sin embargo el efecto de la higiene oral personal, tiene un buen resultado en la terapia periodontal principalmente en la fase de mantenimiento Ramfjord y colaboradores.⁵¹

6.6 Importancia de la instrumentación ultrasónica.

Los instrumentos ultrasónicos tienen muchas ventajas sobre los instrumentos manuales; sin embargo son necesarios más estudios para perfeccionar el diseño de estos incluyendo el desarrollo de puntas más efectivas de trabajo y un generador ultrasónico unitario.¹⁶

CONCLUSIONES.

El raspado y alisado radicular mediante métodos mecánicos se ha utilizado por muchos años en el tratamiento de las enfermedades periodontales.

Para que este se lleve a cabo es necesario el conocimiento de los diversos instrumentos y puntas de trabajo que actualmente existen y su correcta manipulación.

La instrumentación ultrasónica es una alternativa eficaz para el raspado y alisado radicular, ya que remueve, placa, cálculo y endotoxinas, comparado con otro tipo de instrumentaciones su eficacia es similar.

Actualmente la diversidad en las puntas de trabajo ultrasónicas permiten acceder a áreas subgingivales y ser eficientes en las áreas de furcaciones y de difícil acceso.

Proporciona beneficios adicionales como reducción del tiempo de trabajo dando mayor comodidad para el paciente.



FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- Hallmon W., Carranza F., Drisko C., Rapley J. y Robinson P. Periodontal Literature Reviews a summary of current knowledge. 2a. ed. Chicago. Unites States: Editorial The American Academy of Periodontology, 1996. Pp. 12, 136-140
- 2.- Armitage G.C. Development of classification system for periodontal diseases and conditions. Ann Periodontol, 1999, Vol. 4 Pp, 1-6.
- 3.- Lindhe J., Karring T. Lang N. Clinical periodontology and implant dentistry. 5ta ed. U.S.A. Editorial Blackwell Munksgard. Pp. 208-253, 433.
- 4.- Carranza F., Newman G., Takei H., Clinical Periodontology. 9ª edición. U.S.A. 2002. Editorial W.B. Saunders Company. P.p. 567-607.
- 5.- Nishihara T. Y Koseki T. Microbial etiology of periodontitis. Journal Periodontology. 2004. Vol. 36. Pp. 14-26.
- 6.- Negroni M. Microbiología estomatológica. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana. 2001. Pp. 198-257
- 7.- Socrasnsky S.S. Haffajel, A.D. y Dzink S.L. Relationship of subgingival microbial complex to clinical features at the sampled sites. J. of Clinical Periodontology. 15, 1998. Pp. 440 - 444.



-
- 8.- Ximenez.L, Almaguer.A, Jacobo.V, Lara.M, Sánchez .L, Alcantara E. Description of the subgingival microbiota of periodontally untreated mexican subjects: chronic periodontitis and periodontal health. Rev. J.Periodontol. 2006; 77: 460 - 471.
- 9.- Weijden.F. Ultrasonics. 1^a .ed. Francia. Quintessence books. 2007. Pp. 5 - 63.
- 10.- Glossary of periodontal terms. The American Academy of Periodontology. 2001. 4a ed.
- 11.- Wilkins.E. Clinical Practice of the Dental Hygienist. U. S. A. 1994. 7a ed. Editorial. A. Lea y Lebigger book. Pp. 488-522.
- 12.- Botichelli.A. T. Experience is the best teacher. Manual of dental hygiene. Alemania. 2002. Editorial. Quintessence books.
- 13.-. Bartolomucci. L.R. Dental instruments a pocket guide. U.S.A. editorial Elsevier. 2003.
- 14.- C atalo de instrumentos marca "Premier."
- 15.- Jill S. , Gehrig R. Fundamental of Periodontal Instrumentation and advanced root instrumentation. 5a ed. U.S.A. Editorial Lippincott Williams y Wilkins 2003.



-
- 16.- Oda.S., Nitta.H.,Setoguchi.,Izumi. Y., Ishikawa.I.. Current concepts and advances in manual and power-driven instrumentation. *Periodontology* 200. Vol. 36. 2004. Pp. 45-58.
- 17.- García J. Raspado periodontal. España. 2^a ed. 1995. Editorial.
- 18.- Rose.L., Mealey L., Genco J. y Cohen W. *Periodontics medical, surgery and implants*. Philadelphia U.S.A. 2004. Editorial Elsevier Mosby.
- 19.- Aoki.A., Miyuk. K., Watanabe. H., Ishikaw. *Lasers in nonsurgical periodontal therapy*. Rev. 2004. Vol. 36. Pp. 59-97.
- 20.- Coluzzi.J., Roberto.A., *Atlas of laser applications in dentistry* Donald. Cánada.2007, editorial Quintessence books.
- 21.- Philnstrom. B.L, Mc Hugh. R.B, Oliphant .T.H. y Ortiz. C. Comparison of surgical and non-surgical treatment of periodontal disease. A review of current studies and additional results after 6 ¹/₂ years. *J.Clin Periodontol* 1983, Vol. 10, Pp. 524-541.
- 22.-Lindhe J.,Westfelt.E., Nyman S., Socransky S.S., Heijil.L.,Bratthall.G., Healing following surgical/ non-surgical treatment of periodontal disease. A clinical study. *J.Clin Periodontol*.1982. Vol. 9, Pp. 115-128.
- 23.- Magnusson I., Runstad L., Nyman S., Lindhe J.A. long junctional epithelium. A locus minoris resistentiae in plaque infection?. *J.Clin Periodontol* 1983. Vol. 10, Pp. 333-340.



24.- Kandahl.W.B., Kalkwarf.K.L.,Patil. K.D., Molvar.M.P.,Deyer.J.K. Long term evaluation of periodontal therapy. I. Response to 4 therapeutic modalities. J. Periodontol 1996, Vol.67 Pp. 93-102.

25.- Becker. W, Becker. B.E., Ochsenbein. C., Kerry.G., Caffesse R., Morrison E.C.,Prichard.J.A longitudinal study comparing scaling, osseous surgery and modified Widman procedures. Results after one year.J.Periodontol 1988: Vol. 59: Pp. 351-365.

26.- Oosterwaal.P.J.Matee.M.I., Mikx. F.H, Hof.M.A. , Renggli H.H.,The effect of subgingival debridement with hand and ultrasonic instrument on the subgingival microflora. J.Clin Periodontol 1987. Vol.14. Pp. 528-533.

27.- Copulos.T.A., Low .S.B.,Walker C.B. Trebilcock Y.Y., Hefti.A.F. Comparative analysis between a modified ultrasonic tip and hand instruments on clinical parameters of periodontal disease.J.Periodontol. 1993. Vol .64. Pp. 694-700.

28.- Baehni P., Thilo B., Chapuis B., Pernet D. Effects of ultrasonic and sonic scalers on dental plaque microflora *in vitro* and *in vivo*. J.Clin Periodontol. 1992. Vol. 19. Pp.455-458.

29.- Jotikasthira.N.E.,Lie.T., Leknes K.N.Comparative *in vitro* studies of sonic, ultrasonic and reciprocating scaling instruments. J.Clin Periodontol, 1992. Vol 19 Pp. 560-569.



-
- 30.-Busslinger A.,Lampe K., Beuchat M., Lehmann B.,A comparative *in vitro* study of magnetostrictive and piezoelectric ultrasonic scaling instrument. J.Clin Periodontol 2001. Vol. 28 Pp. 642-649.
- 31.- Aleo J.J., De Renzis F.A., Farber P.A.,*In vitro* attachment of human gingival fibroblast to root surfaces J.Periodontol 1975. Vol. 46. Pp. 639-645.
- 32.- Hatfield C.S.,Baumamhammers A.,Cytotoxic effects of periodontally involved surfaces of human teeth. Arch Oral Biol 1971. Vol. 16 Pp. 465-468.
- 33.- Checchi L.,Pelliccioni G.A., Hand versus ultrasonic instrumentation in the removal of endotoxins from root surfaces *in vitro*.J . Periodontol. 1988. Vol. 59 Pp. 398-402.
- 34.- Walmsley A.D., Laird W.R.,Williams A.E.,Dental plaque removal by cavitation activity during ultrasonic scaling. J.Clin Periodontol 1988. Vol. 15. Pp. 539-543.
- 35.- Boretti G.,Zappa U.,Graf H. et. Al. Short-term effects of phase I therapy on crevicular cell populations .J.Periodontol 1995. Vol. 66. Pp. 235-240.
- 36.- Ritz L.,Hefti A.F.,Rateitschak K.H. An *in vitro* investigation on the loss of root substance in scaling with various instruments .J.Clin Periodontol 1991. Vol. 18. Pp. 643-647.
- 37.- Rosenberg R.M., Ash M.M.Jr. The effect of root roughness on plaque accumulation and gingival inflammation. J.Periodontol. 1974. Vol. 45 Pp. 146-150.



-
- 38.-Moskow B.S.,Bressman E. Cemental response to ultrasonic and hand instrumentation J.Am.Dental Assoc. 1964. Vol.68. Pp. 698-703.
- 39.- Badersten A., Nilveus R.,Egelberg J.Effects of nonsurgical periodontal therapy II, Severely advanced periodontitis. J.Clin Periodontol. 1894. Vol. 11. Pp. 63-76.
- 40.- Sherman P.R., Hutchens L.H.Jr. JewsonL.G., Moriarty J.M., Greco G.W., Mc Fall W.T. Jr. The effectiveness of subgingival scaling and root planning .I.Clinical detection of residual calculus .J.Periodontol.1990. Vol. 61. Pp. 3-8.
- 41.- Loss B., Kiger R., Egelberg J.An evaluation of basic periodontal therapy using sonic and ultrasonic scalers. J.Clin Periodontol.1987.Vol. 14. Pp. 29-33.
- 42.- Pattison A.M., The use of hand instruments in supportive periodontal treatment. Periodontol 2000. 1996. Vol. 12. Pp. 71-89.
- 43.- Dragoo M.R., A clinical evaluation of hand and ultrasonic instruments on subgingival debridement . With unmodified and modified ultrasonic inserts. Int. J. Periodontics Restorative Dent 1992. Vol. 12. Pp. 310-323.
- 44.- Kocher T.,Fanghnel J. ,Sawaf H., Litz R., Substance loss caused by scaling with different sonic scaler insets-an *in vitro* study. J.Clin Periodontol 2001. Vol. 28. Pp. 9-15.
- 45.-Rees J.S., Addy M., Hughes J. An *in vitro* assessment of the dentine lost during instrumentation using the Periosonic system J.Clin Periodontol. 1999. Vol. 26. Pp. 106-109.



46.- Beuchat M.,Busslinger A.,Schmidlin P.R.,Michael B., Lehmann B., Lutz F. Clinical comparison of the effectiveness of novel sonic instruments and curettes for periodontal debridement after 2 months.J.Clin Periodontol 2001. Vol. 28. Pp. 1145-1150.

47.- Leon L.E. ,Vogel R.I. A comparison of the effectiveness of hand scaling and ultrasonic debridement in furcations as evaluated by differential dark-field microscopy. J.Periodontol 1987. Vol. 58. Pp. 86-94.

48.- Oda S.,Ishikawa I. *In vitro* effectiveness of newly- designed ultrasonic scaler tip for furcation areas. J.Periodontol 1989. Vol. 60. Pp. 634-639.

49.- Takacs V.J.,Lie T., Perala D.G., Adams D.F. Efficacy of 5 machining instruments in scaling of molar furcations J.Periodontol 1993. Vol. 64. Pp. 228-236.

50.- Cercek F.F., Kiger R.D., Garrett S, Egelberg J. Relative effects of plaque control and instrumentation on the clinical parameters of human periodontal disease. J.Clin Periodontol 1983. Vol 10. Pp. 46-56.

51.- Ramfjord S.P., Nissle R.R. The Modified Widman Flap. J.Periodontol 1974. Vol. 45. Pp. 601-607.