

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**POSTGRADO DE ODONTOLOGÍA OPERATORIA Y
ESTÉTICA**

**EFFECTOS DE LA MICROABRASIÓN SOBRE EL
ESMALTE DENTAL**

Trabajo especial presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela por el
Odontólogo Eva Marina Marea Bravo para optar
al título de especialista en Odontología Operatoria
y Estética

Caracas, abril de 2004

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**POSTGRADO DE ODONTOLOGÍA OPERATORIA Y
ESTÉTICA**

**EFFECTOS DE LA MICROABRASIÓN SOBRE EL
ESMALTE DENTAL**

Autor: Eva Marina Marea Bravo
Tutor: Amarelys Pérez Sánchez

Caracas, abril de 2004

Aprobado en nombre de la
Universidad Central de Venezuela
por el siguiente jurado examinador:

_____	_____
(Coordinador) Nombre y Apellido C.I.	Firma

_____	_____
Nombre y Apellido C.I.	Firma

_____	_____
Nombre y Apellido C.I.	Firma

Observaciones: _____

Caracas, abril 2004

DEDICATORIA

A Alejandro Enrique, mi tesoro, por acompañarme nueve meses sin ningún tipo de queja, por soportar mis ausencias aún siendo tan pequeño y por haber cambiado mi vida de una manera tan hermosa y especial.

A mi esposo, Arturo, por ser mi pilar y nunca dejarme caer. En todo momento me demostró su amor y su confianza y a él le debo este logro tan importante en mi vida.

A mis padres y hermanos, por compartir mis penas y alegrías y por brindarme su apoyo incondicional...Gracias.

AGRADECIMIENTOS

A los profesores del postgrado de Odontología Operatoria y Estética por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias y participar activamente en nuestra formación como especialistas.

A la doctora Amarelys Pérez cuyos conocimientos facilitaron en gran medida la realización de este trabajo especial de grado.

A las doctoras Ana Lorena Solórzano y Amarelys Pérez, por su constante exigencia durante el trabajo clínico e invalorable enseñanza.

A mis compañeros de postgrado. Sin ellos el camino hacia la meta se hubiese hecho más difícil.

A K'rola Satine y Aulio Caires, en quienes en todo momento conseguí una mano amiga y con los cuales compartí experiencias difíciles de olvidar.

A Claudia García, por cederme gentilmente algunas de sus fotos clínicas.

LISTA DE CONTENIDOS

	Página
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Lista de figuras.....	ix
Resumen.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	3
1. Estructura del esmalte dental.....	
Generalidades.....	3
2. Características del esmalte dental afectado por lesiones factibles de tratar con microabrasión del esmalte.....	13
2.1. Esmalte dental con fluorosis.....	13
2.2. Esmalte dental con hipoplasia.....	20
2.3. Esmalte dental con descalcificación por acumulación de placa alrededor de aditamentos ortodóncicos.....	22
3. Técnica de microabrasión del esmalte.....	25
3.1 Definición de la técnica de microabrasión del esmalte.....	25

3.2. Objetivos de la microabrasión del esmalte.	30
3.3. Indicaciones de la microabrasión del esmalte.....	31
3.4. Contraindicaciones de la microabrasión del esmalte.....	32
3.5. Ventajas de la microabrasión del esmalte.....	33
3.6. Desventajas de la microabrasión del esmalte.....	35
3.7. Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte.....	36
4. Efectos de la microabrasión sobre el esmalte dental.....	50
4.1. Efecto del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental.....	50
4.2. Efecto de la presión en la aplicación del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental.....	60
4.3. Efecto del tiempo de aplicación del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental.....	63
4.4. Efecto del número de aplicaciones del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental.....	65
III. DISCUSIÓN.....	68

IV. CONCLUSIONES.....	75
V. REFERENCIAS.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	5
Figura 2.....	6
Figura 3.....	7
Figura 4.....	10
Figura 5.....	10
Figura 6.....	12
Figura 7.....	16
Figura 8.....	21
Figura 9.....	23
Figura 10A.....	26
Figura 10B.....	26
Figura 11.....	39
Figura 12.....	40
Figura 13.....	40
Figura 14.....	40
Figura 15.....	40
Figura 16.....	43
Figura 17.....	44
Figura 18.....	44
Figura 19.....	44

Figura 20.....	45
Figura 21.....	45
Figura 22.....	45
Figura 23.....	45
Figura 24.....	47
Figura 25.....	48
Figura 26.....	48
Figura 27.....	48
Figura 28.....	48
Figura 29.....	49
Figura 30.....	51
Figura 31.....	54
Figura 32.....	58
Figura 33.....	59
Figura 34.....	59

RESUMEN

La microabrasión del esmalte es un método conservador para la remoción o mejoramiento en la apariencia de defectos intrínsecos superficiales del esmalte. Las manchas relacionadas con fluorosis, las lesiones de hipoplasia y las lesiones de descalcificación por brackets de ortodoncia pueden ser tratadas exitosamente con microabrasión. El procedimiento utiliza generalmente aplicaciones múltiples de soluciones ácidas o pastas ácidas abrasivas. El ácido usado frecuentemente es el ácido clorhídrico, que del 18 al 36% produce desmineralización de la superficie del esmalte. Sus efectos son superficiales y descalcifica tanto la estructura dentaria como la coloración superficial. Se estima que con la microabrasión se eliminan de 50 a 250 μm de esmalte. El efecto sobre el esmalte depende de la concentración del ácido, de la duración de la aplicación, de la presión de aplicación y del número de aplicaciones. La microabrasión remueve la capa más superficial del esmalte y simultáneamente compacta el tejido mineralizado dentro del área orgánica, reponiendo la capa externa rica en prismas, con una región densamente compactada aprismática. Esto se denomina "efecto abrosión". Al planificar este procedimiento, el odontólogo deberá preocuparse tanto por la cantidad de esmalte perdido como por el remanente, para una adecuada función y estética del diente.

I. INTRODUCCIÓN

En la última década, ha aumentado la importancia de la odontología estética debido a la preocupación de los pacientes por su aspecto, la mejora de los materiales dentales y los cambios en conceptos de cuidados dentales. La apariencia de los dientes constituye una gran preocupación para aquellos pacientes que buscan tratamiento dental y el color representa un elemento de gran importancia estética.

Las manchas blancas y marrones del esmalte pueden causar problemas psicológicos considerables en el paciente y representar un problema significativo para el odontólogo. Estas manchas son de origen genético, ambiental o inclusive de origen idiopático.

Los métodos tradicionales para la solución de los problemas estéticos han incluido coronas de metalcerámica y coronas totalmente cerámicas, lo que implica la preparación completa de la corona del diente. Otros métodos conservadores incluyen carillas de cerámica y de resina, que también requieren del desgaste parcial de la corona del diente y el blanqueamiento dental para la eliminación de coloraciones intrínsecas profundas.

La microabrasión del esmalte surge como un método

conservador para la remoción o el mejoramiento de la apariencia de manchas intrínsecas superficiales, para lo cual, se han descrito técnicas que utilizan soluciones ácidas como el ácido clorhídrico o pastas ácidas abrasivas donde se mezcla el ácido clorhídrico con piedra pómez.

Aunque la microabrasión no siempre elimina la mancha en su totalidad, generalmente produce un resultado que es agradable para el paciente o puede disminuir el grado de coloración, que posteriormente puede ser fácilmente enmascarado con carillas.

Aún cuando la técnica de microabrasión del esmalte es una alternativa ante métodos menos conservadores que impliquen el tallado dentario, existe controversia y parece no haber consenso en cuanto al mecanismo exacto por el que las lesiones de superficie son eliminadas, la cantidad de esmalte dental que se pierde con la aplicación de esta técnica, la duración y el número de aplicaciones necesarias del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental. El objetivo de este trabajo especial de grado es analizar los efectos de la microabrasión sobre el esmalte dental.

I. REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. ESTRUCTURA DEL ESMALTE DENTAL. GENERALIDADES

El esmalte dental es el tejido más duro del organismo^{1,2} y es único entre los tejidos mineralizados debido a su alto contenido mineral, representado por cristales de hidroxiapatita altamente organizados y empacados³. Está constituido químicamente por una matriz orgánica (1 a 2%), una matriz inorgánica (95%) y agua (3 a 5%)².

El esmalte maduro no contiene células ni prolongaciones celulares. Las células que le dan origen no quedan incorporadas a él y por ello el esmalte es un tejido acelular, avascular y sin inervación².

El espesor del esmalte no es constante, presenta mayor espesor por vestibular que por lingual. El menor espesor se encuentra a nivel del límite amelodentinario a nivel cervical, donde termina en un borde afilado. Además, es sumamente delgado en los surcos intercuspídeos y fosas. Su espesor máximo (2 a 2,5 mm) se da en las cúspides de molares y premolares².

La matriz orgánica se ubica entre los cristales¹, es de naturaleza proteica y contiene algún material polisacárido^{1,2}.

Entre las proteínas presentes en la matriz orgánica se destacan las amelogeninas, las enamelinas, las ameloblastinas y la tuftelina.

Las amelogeninas son las más abundantes, disminuyen a medida que madura el esmalte y se localizan entre los cristales². Las enamelinas, se localizan en la periferia de los cristales^{1,2}, forman la proteína de cubierta² y persisten en el esmalte maduro¹. Las ameloblastinas se localizan en las capas más superficiales del esmalte y en la periferia de los cristales y la tuftelina se localiza en la unión amelodentinaria al comienzo del proceso de formación del esmalte².

El contenido inorgánico del esmalte está constituido en su mayoría por fosfato de calcio cristalino conocido como hidroxiapatita^{1,2}, además de potasio, magnesio, hierro, flúor, manganeso, cobre, etc².

Los cristales de hidroxiapatita presentan una morfología de hexágonos elongados cuando se seccionan perpendicularmente al eje longitudinal y una morfología rectangular cuando se seccionan paralelamente al mismo². Figura 1

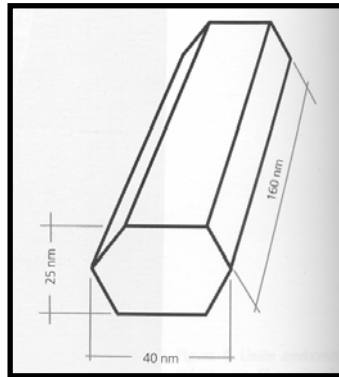


Figura 1. Diagrama del cristal de hidroxiapatita. **Tomado de Gómez de Ferraris y Campos Muñoz, 1999**

Los prismas del esmalte representan la unidad anatómica primaria del esmalte^{2,4} y están constituidos por cristales de hidroxiapatita^{1,2}. Dichos prismas se extienden a través de todo el espesor de esmalte, desde el límite amelodentinario hasta la superficie externa²; tienen un trayecto sinuoso y miden aproximadamente 5-10 μm de diámetro^{1,2,4}. El diámetro es menor en su punto de origen y aumenta gradualmente a medida que se acerca a la superficie libre del esmalte².

Los prismas se organizan y disponen en hileras o planos circunferenciales alrededor del eje mayor del diente^{1,2} y entre las hileras existe un cambio de orientación de unos 2° ^{2,4}. En los dientes permanentes las hileras de los prismas de la región cervical, se desvían de la horizontal y se inclinan hacia apical y en la región cuspídea presentan una orientación vertical^{1,2}.

Estos prismas que se organizan en forma circunferencial, presentan un transcurso ondulante hacia la derecha y hacia la izquierda en el plano transversal del diente y hacia arriba y abajo en el plano longitudinal^{1,2}.

Los prismas se observan como bastones paralelos irregulares, cuando se observan en cortes longitudinales con el microscopio electrónico de barrido² y con una morfología en ojo de cerradura de llave antigua en cortes transversales^{1,2}. En los prismas del esmalte se distinguen dos regiones: la cabeza o cuerpo y la cola. La cabeza corresponde a la región más ancha y se halla limitada por superficies cóncavas; el diámetro de la misma es de 5 μm . La región de la cola es más estrecha y se encuentra situada debajo de la cabeza². Figura 2

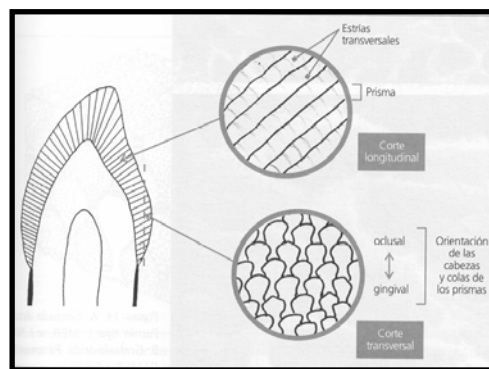


Figura 2. Aspecto de los prismas al MO (corte por desgaste). *Tomado de Gómez de Ferraris y Campos Muñoz, 1999*

Los prismas del esmalte son estructuras que se encuentran estrechamente relacionadas unas con otras. Las cabezas de los prismas se encuentran ubicadas entre las colas de los prismas suprayacentes y las colas ubicadas entre las cabezas de los prismas subyacentes^{2,4}. Este sistema de engranaje le confiere mayor resistencia al esmalte, pues las cabezas soportan las fuerzas masticatorias y las colas las distribuyen y disipan².

En un corte longitudinal se observa que los ejes mayores de los cristales de hidroxiapatita se disponen paralelos al eje longitudinal del prisma en la región de la cabeza^{1,2}. En la zona de unión de la cabeza con la cola se van inclinando progresivamente, hasta adquirir una posición perpendicular respecto al eje longitudinal del prisma en la región de la cola². Figura 3

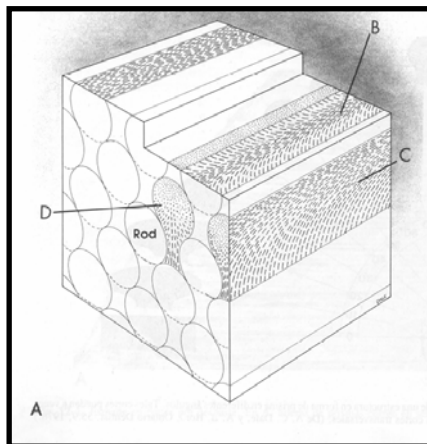


Figura 3. Estructura fina del esmalte. **A.** la orientación cristalina de las tres caras de un bloque de esmalte mostrando la estructura de los prismas. **Tomado de Ten Cate A.R., 1999**

El material orgánico del esmalte es muy escaso y se distribuye básicamente en la periferia de los prismas rodeando la estructura en ojo de cerradura. Dicho material es altamente insoluble y corresponde a la vaina de los prismas² que se crea por los agudos cambios de orientación de los cristales y por el aumento del material orgánico, debido al mayor espacio intercrystalino disponible¹.

A nivel de la superficie adamantina, en la superficie externa del esmalte prismático, la estructura de los prismas es irregular o inexistente¹. Esto constituye el esmalte aprismático que tiene un espesor de 20-30 μm ^{1,4}.

En el esmalte también existen unidades anatómicas secundarias representadas por estructuras que se originan a partir de las unidades anatómicas primarias (prismas del esmalte), como resultado del grado diferente de mineralización, del cambio de recorrido de los prismas y de la interrelación del esmalte con la dentina subyacente².

Las unidades anatómicas secundarias están representadas por las estrías de Retzius, bandas de Hunter-Schreger, esmalte nudoso, laminillas o fisuras del esmalte, penachos del esmalte o

de Linderer y límite amelodentinario^{1,2}.

Las estrías de Retzius son líneas de crecimiento incremental¹. En un corte longitudinal, se ven como series de bandas oscuras^{1,2} que reflejan los sucesivos frentes en la formación del esmalte.

Dichas líneas se relacionan con períodos de reposo en la mineralización y por lo tanto podrían indicar zonas menos mineralizadas². En cortes transversales se observan como anillos concéntricos, paralelos a la superficie del esmalte^{1,2}.

Perturbaciones sistémicas, tales como fiebres que afectan la amelogénesis, producen líneas incrementales acentuadas¹. Existe una estría más sobresaliente que las demás y que coincide con el nacimiento denominada línea neonatal^{1,2}.

Las estrías de Retzius se extienden a menudo desde el límite amelodentinario hasta la superficie externa del esmalte donde forman valles poco profundos conocidos como periquematías¹, que tienden a desaparecer con la edad como consecuencia de los cambios fisiológicos². Figura 4

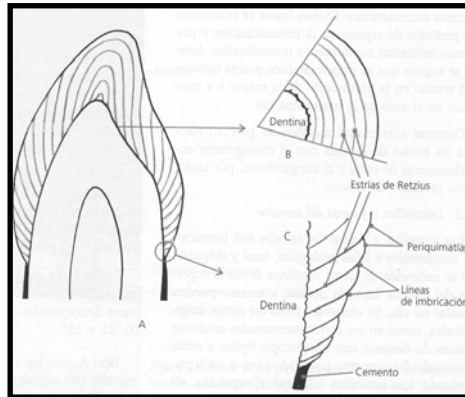


Figura 4. A: Distribución de las estrías de Retzius en las distintas zonas del esmalte vistas en el corte longitudinal. B: Disposición de las estrías de Retzius en corte transversal. C: Periquemátias y líneas de imbricación determinadas por las estrías de Retzius en la superficie del esmalte. *Tomado de Gómez de Ferraris y Campos Muñoz, 1999*

Las bandas de Hunter-Schreger son bandas claras y oscuras de anchura variable y límites imprecisos², que se producen por un fenómeno óptico ocasionado por cambios en la dirección de los prismas^{1,4}. Cuando los prismas se seccionan transversalmente, se observan las bandas claras y cuando se seccionan longitudinalmente, se observan las bandas oscuras². Figura 5

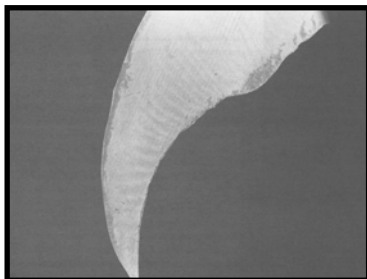


Figura 5. Bandas de Hunter-Schreger con MEB. *Tomado de Gómez de Ferraris y Campos Muñoz, 1999*

El esmalte nudoso es una zona del esmalte que se localiza en la región de las cúspides², en donde los prismas aparecen entrecruzándose^{1,2}. Este entrecruzamiento podría aumentar la resistencia del esmalte, pues está ubicado en las zonas más expuestas a la acción masticatoria².

Las laminillas o fisuras del esmalte son formaciones finas y delgadas que se extienden de forma rectilínea desde la superficie del esmalte hasta la dentina e incluso pueden penetrar en ella². Corresponden a defectos lineales llenos de proteínas del esmalte o de desechos orgánicos de la cavidad bucal¹ que pueden ser generadas por traumas en ese lugar².

Los penachos del esmalte o de Linderer se localizan en el tercio interno del esmalte y se despliegan desde el límite amelodentinario en forma de arbusto². Estos penachos hipomineralizados aparentan ser ramificados y contienen mayores concentraciones de proteínas del esmalte que el resto de este¹.

Se cree que los penachos del esmalte se forman en el desarrollo debido a cambios abruptos en la dirección de grupos de prismas que emergen en distintas regiones del límite amelodentinario^{1,2}. Figura 6

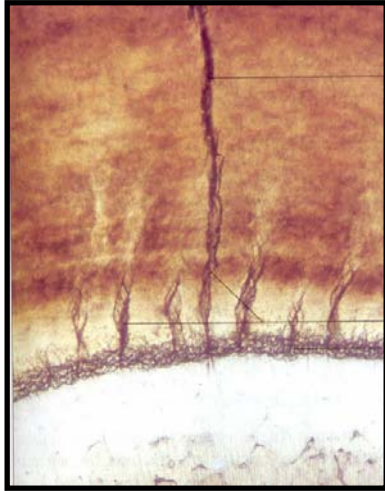


Figura 6. Sector de los penachos adamantinos o de Linderer. Se visualiza una laminilla del esmalte. Corte transversal. Técnica por desgaste, x 100. **Tomado de Gómez de Ferraris y Campos Muñoz, 1999**

El límite amelodentinario es la unión entre el esmalte y la dentina y se establece a medida que estos tejidos duros se forman. Se observa como un perfil ondulante o festoneado en los cortes por desgaste¹.

La naturaleza del esmalte dental es de gran interés para el odontólogo. La práctica diaria de la Odontología involucra la prevención de la desmineralización, la promoción de la remineralización, la restauración del esmalte cavitado, el blanqueamiento de dientes con coloraciones y el diagnóstico y tratamiento de malformaciones del esmalte. Es por esto, que el diagnóstico y plan de tratamiento van a estar influenciados por el entendimiento cabal que tenga el odontólogo sobre la estructura y biología del diente a tratar³.

2. CARACTERÍSTICAS DEL ESMALTE DENTAL AFECTADO POR LESIONES FACTIBLES DE TRATAR CON MICROABRASIÓN DEL ESMALTE

Los defectos factibles de tratar con microabrasión del esmalte se han definido como desmineralización o descalcificación del esmalte^{5,6,7}. Las manchas blancas y marrones relacionadas a la ingestión excesiva de fluoruros durante la amelogénesis son un ejemplo de esto^{5,8,9}. Los defectos de desmineralización se sitúan en la capa más superficial del esmalte en contraste con defectos hipoplásicos del esmalte más profundos⁸.

Se ha sugerido que la etiología, color del defecto y patrón de decoloración son irrelevantes cuando se considera la posibilidad de éxito con la técnica de microabrasión. Parece que cualquier tipo de decoloración intrínseca del esmalte puede ser eliminada por dicha técnica, siempre y cuando esté confinada a la capa más superficial del esmalte dental¹⁰.

2.1. Esmalte dental con fluorosis

Existe suficiente evidencia que sugiere que la prevalencia de la fluorosis dental se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas y que el incremento ha ocurrido

principalmente en las categorías leves¹¹. Las opacidades del esmalte son significativamente más prevalentes en las poblaciones que reciben suplementos de fluoruros en el agua¹².

El esmalte moteado y las decoloraciones del esmalte pueden causar problemas psicológicos considerables en el paciente y representar un problema clínico significativo para el odontólogo¹³.

Los factores que causan la mineralización anormal del esmalte pueden ser de origen ambiental o genético. El exceso en la ingestión de fluoruros se ha asociado al esmalte moteado, pero las opacidades y pigmentaciones del esmalte pueden deberse a muchas otras causas¹⁴.

Los factores etiológicos asociados con defectos del esmalte pueden dividirse en dos grandes grupos; aquellos que causan defectos localizados limitados a uno o varios dientes y los que causan defectos generalizados que afectan la mayoría o todos los dientes¹⁴.

Los defectos localizados pueden ser causados por trauma, infección, anquilosis o irradiación. Los defectos generalizados,

causados por factores ambientales, pueden ocurrir en los períodos prenatal, neonatal o postnatal y pueden deberse a infecciones, problemas endocrinos o nutricionales, desórdenes hemolíticos, intoxicaciones exógenas y alteraciones cardíacas, gastrointestinales o renales¹⁴. Muchos defectos de hipomineralización del esmalte no tienen causa conocida.

En vista de la gran cantidad de factores etiológicos que pueden estar involucrados, se hace muy difícil conocer con certeza la causa del defecto del esmalte. A pesar de que la alta concentración de fluoruros en el agua es un factor etiológico, es extremadamente difícil decidir cuantos casos de fluorosis dental ocurren en áreas endémicas y cuantos defectos se deben a otros factores etiológicos. En estos casos los índices para la clasificación de la fluorosis que no incluyan los factores etiológicos resultan bastante útiles¹⁴.

La fluorosis dental es un desorden que ocurre durante el desarrollo del diente cuando se ingieren crónicamente cantidades excesivas de fluoruros¹⁵, ya sea contenido en el suministro de agua o contenido en enjuagues bucales, tabletas o pastas dentales¹⁶. El fluoruro sólo causa fluorosis en concentraciones mayores a 1 ppm y clínica e histológicamente no se distingue de

otro tipo de esmalte hipoplásico¹⁶.

El esmalte con fluorosis se caracteriza clínicamente por la presencia de opacidades de color blanquecinas que varían desde estriaciones menores difusas, poco perceptibles^{11,15,16}, hasta áreas extensas y generalizadas de esmalte opaco con fisuras confluentes y pigmentación de los tejidos hipomineralizados^{11,16}. Dicha pigmentación es posteruptiva y puede ser causada por la incorporación de manchas extrínsecas dentro del esmalte poroso de dientes afectados por fluorosis severa, que presenten pérdida en la integridad de su superficie^{11,16}. Figura 7



Figura 7. Forma moderada de moteado por flúor con esmalte blanco y parduzco. **Tomado de Rodd, 1997.**

La alteración afecta al esmalte durante sus fases de secreción y maduración. El agua y las proteínas secretorias como la amelogenina son retenidas o conservadas, lo que resulta en una porosidad subsuperficial. Esto puede interferir con el procesamiento de las proteínas dentro de la matriz de esmalte y en la formación y crecimiento normal de los cristales¹⁷.

El esmalte con fluorosis, en su forma más leve, se caracteriza por líneas opacas blancas debido a las periquematías acentuadas y terminaciones de los prismas. En algunos casos las líneas blancas pueden ser confluentes, mientras que en otros pueden ser áreas opacas discretas. En los casos más severos, la superficie completa del esmalte puede presentarse blanca con apariencia de tiza¹⁷.

La formación de la matriz puede estar completamente inhibida en los casos más severos, lo que resulta en pérdida de la integridad de la superficie del esmalte o inclusive en la ausencia completa del mismo¹¹. Se pueden observar áreas extensas y generalizadas de esmalte opaco con fisuras confluentes y pigmentación de los tejidos^{11,16}.

Histológicamente, las cantidades aumentadas de fluoruros

causan hipomineralización o porosidad en el esmalte^{11,15}. La severidad depende de la concentración del flúor ingerido^{15,16}, la duración de la exposición, la etapa de actividad ameloblástica y las variaciones individuales en la susceptibilidad¹⁵. En las formas más leves de fluorosis, las áreas de hipomineralización o porosidad se encuentran sólo en las capas más externas del esmalte. Al aumentar la severidad, la porosidad y profundidad del defecto aumentan¹⁵ y pueden ocurrir rupturas mecánicas extensas en la superficie del esmalte y pigmentación secundaria de los tejidos duros subyacentes¹¹.

El aumento en el uso de fluoruros ha llevado a una mayor incidencia de fluorosis, lo que ha dado como resultado la búsqueda impetuosa de soluciones estéticas. En vista de esto, es importante que el clínico conozca las opciones estéticas conservadoras que estén disponibles para su adecuado manejo. La técnica más popular para mejorar la apariencia estética de dientes con fluorosis es la microabrasión del esmalte^{15,18}.

Train *et al*¹⁵ realizó un estudio *in vivo*, en el cual evaluó la mejoría en la apariencia del esmalte en dientes con varios grados de fluorosis tratados con el compuesto de microabrasión Prema (Premier Dental Products Company, Norristown, Pennsylvania,

USA). Éste era aplicado con contraángulo de velocidad reducida 10:1. Realizó 5 aplicaciones de 30 segundos cada una, con un total de 2½ minutos. El tratamiento se detenía cuando no se viera la mancha o luego de cuatro tratamientos máximos.

Los dientes con fluorosis leve, mostraron el mejor resultado estético con una apariencia normal luego de 10 minutos de microabrasión. Los dientes con fluorosis moderada mostraron mejoría en la apariencia estética, pero del 25% al 50% de la superficie presentaba aún manchas blancas o moderadamente coloreadas luego de 10 min. de microabrasión y los dientes con fluorosis severa mostraron alguna mejoría estética pero más del 50% de la superficie mostraba manchas blancas remanentes luego de 10 min. de microabrasión¹⁵.

A pesar de la mejoría estética de los dientes con fluorosis moderada y severa, estos seguían mostrando defectos de superficie luego de ser tratados con microabrasión. Los autores recomiendan esta técnica como tratamiento definitivo para dientes con fluorosis leve¹⁵.

Sin embargo, Rodd¹¹ sugiere que la microabrasión para el manejo de fluorosis severa en pacientes jóvenes puede producir

un resultado estético aceptable sin dejar de ser mínimamente invasivo, pero puede requerir el uso posterior de algún tipo de restauración para mejorar la estética.

El diagnóstico de fluorosis dental no debe ser definitivo si no existe una historia clínica exhaustiva que lo corrobore¹¹. El correcto diagnóstico de la causa de la decoloración es importante e invariablemente tiene un efecto profundo sobre el tratamiento elegido¹⁶.

2.2. Esmalte dental con hipoplasia

La hipoplasia del esmalte puede ocurrir tanto en la primera etapa de la formación de la matriz del esmalte, como en la segunda etapa, donde la matriz se calcifica y se debe a la acción de factores locales y sistémicos que interfieren con la formación normal de dicha matriz¹⁹. Esta condición puede ser localizada o generalizada. La causa más común de la hipoplasia localizada es el trauma o infección en la dentición primaria¹⁶.

Un trauma que interfiera con la formación de la matriz del esmalte puede resultar en hipoplasia del diente permanente subyacente. También puede causar hipoplasia en el diente permanente, un trauma que provoque infección periapical en el

diente temporal¹⁹.

La alteración en el desarrollo del germen dentario puede ocurrir en un gran número de condiciones fetales o maternas como deficiencia materna de vitamina A, C, D, calcio y fósforo; deficiencias nutricionales, infecciones locales, rubeola¹⁹, ingestión de drogas durante el embarazo y condiciones hipocalcémicas pediátricas¹⁶.

La hipoplasia del esmalte puede presentarse en forma de manchas blancas, crema, marrones o multicolores y puede ser de causa desconocida. El esmalte en forma de gorros de nieve que se ve con frecuencia en la mitad incisal de los incisivos maxilares permanentes, es un ejemplo de ese tipo de lesiones idiopáticas⁹. En dientes con hipoplasia del esmalte puede existir la presencia de fosas o surcos, los cuales predisponen la pigmentación extrínseca del esmalte en la región del diente que está alterada¹⁶.

Figura 8



Figura 8. Coloraciones blancas.
Tomado de Touati, Miara,
Nathanson, 2000.

En las formas leves puede haber algunos surcos, fosas y hendiduras en la superficie del esmalte. Cuando la anomalía es más marcada, el esmalte puede presentar hileras de fosas profundas dispuestas horizontalmente a través de la superficie de los dientes, En los casos graves falta una parte considerable del esmalte. Histológicamente el esmalte es defectuoso, muy delgado, con pocos prismas y sin laminillas²⁰.

Es necesario que el odontólogo maneje diferentes opciones de tratamiento para la resolución de este tipo de lesiones, debido a la importancia estética que estas tienen para el paciente. Las lesiones de hipoplasia que se encuentran cercanas a la superficie del diente pueden ser tratadas exitosamente con microabrasión del esmalte. En casos de decoloraciones severas puede ser necesario el tratamiento combinado con restauraciones de resinas compuestas o carillas cerámicas¹⁹.

2.3. Esmalte dental con descalcificación por acumulación de placa alrededor de aditamentos ortodóncicos

Las descalcificaciones y lesiones de manchas blancas en el esmalte son defectos que pueden ocurrir en un 25% a 30% de los pacientes con ortodoncia^{9,21,22}, aún con el uso de fluoruros y tan temprano como un mes posterior al inicio del tratamiento²². Sin

embargo, menos del 1% de estos casos muestra cavitación²².

La lesión de descalcificación ocurre debido a la acumulación de placa dental en la superficie del esmalte. Si la placa dental no es removida, crea ácidos que disuelven el contenido mineral del esmalte^{8,9}, lo que deja defectos blancos característicos e inicia el proceso carioso⁹. Figura 9



Figura 9. Paciente joven que presenta manchas blancas de descalcificación leve por la aplicación de brackets de ortodoncia. *Tomado de Touati, Miara, Nathanson, 2000.*

Las lesiones de descalcificación son comunes en pacientes con ortodoncia y pobre higiene bucal^{8,9}. Los brackets y otros aditamentos ortodónticos complementan las alteraciones en la placa y ayudan a que su remoción resulte más difícil, en especial en aquellos pacientes que no realizan el esfuerzo necesario para la limpieza ideal de los dientes y que no la complementan con fluoruros tópicos y enjuagues bucales^{8,9}.

El efecto natural de remineralización de la saliva, puede resolver algunas de las lesiones de manchas blancas posterior al uso de brackets de ortodoncia, en pocas semanas. Sin embargo, otras lesiones no pueden ser eliminadas de esta manera y necesitan la utilización de algún tipo de procedimiento para su mejoría o resolución. Estas lesiones pueden removerse con microabrasión del esmalte, siempre y cuando el defecto esté localizado en la porción superficial del esmalte²².

Se ha sugerido que es recomendable demorar el procedimiento de microabrasión por lo menos 3 meses luego de retirar la ortodoncia, ya que la apariencia de la lesión mejora espontáneamente durante ese tiempo. La remineralización en esta etapa también es ayudada con el uso de enjuagues de fluoruro de sodio²³.

La superficie del esmalte remineralizado luego de la microabrasión, desarrolla una textura lisa y pulida a causa de los cambios en el patrón mineral y la densidad de la superficie del esmalte⁶.

Si un bracket de ortodoncia u otro aditamento necesita ser colocado sobre la superficie de un esmalte tratado con

microabrasión, es necesario realizar un grabado ácido de 15 a 30 segundos mayor de lo normal, debido a que el esmalte pulido que resulta de la microabrasión resiste la disolución ácida^{6,8}.

Croll⁶ recomienda también el uso de una piedra de diamante de grano grueso para preparar la superficie previamente tratada con microabrasión; esto expondrá esmalte nuevo para un correcto grabado ácido previo a la colocación del material resinoso y el bracket de ortodoncia.

3. TÉCNICA DE MICROABRASIÓN DEL ESMALTE

3.1. Definición de la técnica de microabrasión del esmalte

La microabrasión del esmalte es un método conservador para la remoción o mejoramiento en la apariencia de defectos intrínsecos superficiales del esmalte^{8,21,24,25,26}, que generalmente evita la necesidad de restauración del diente siempre que el defecto se localice en la porción más superficial del esmalte dental²¹.

Esta técnica resulta útil para la remoción de defectos de desmineralización superficial del esmalte y de lesiones de descalcificación del esmalte⁹ que no superen los 100 µm de profundidad²⁷. Figura 10A, 10B



Figura 10A. Incisivo central izquierdo con una mancha blanca (hipoplasia del esmalte). **Tomado de Touati, Miara, Nathanson, 2000.**

A



Figura 10B. Mediante la microabrasión, se elimina la mancha blanca y el diente presenta un aspecto normal. **Tomado de Touati, Miara, Nathanson, 2000.**

B

Se han descrito diferentes técnicas de microabrasión, todas con el objetivo de remover la superficie del esmalte defectuoso. Estos procedimientos generalmente utilizan aplicaciones múltiples de soluciones ácidas o pastas ácidas abrasivas^{13,25}.

El ácido que ha sido usado con mayor frecuencia en este método es el ácido clorhídrico^{13,25}, pero se ha reportado recientemente el uso de ácido fosfórico, junto a piedras de acabado para la remoción del esmalte afectado²⁵.

En 1916, el doctor Walter Kane^{6,24} descubrió que el exceso de flúor contenido en el agua provocaba coloraciones del esmalte con grados de intensidad variable. Tras este descubrimiento, intentó eliminar las tinciones de los dientes al frotar algodones empapados en ácido clorhídrico^{6,24,28,29} y calentar con la llama de un mechero el área cubierta por el ácido. Esto se realizaba con el fin de forzarlo dentro del esmalte y tenía un verdadero efecto erosivo.

Kane²⁴ reportó que los resultados fueron estéticamente agradables. Más tarde abandonó el uso de la llama y utilizó un instrumento caliente sobre el diente. A esta técnica le siguieron muchas mejoras, incluyendo la modificación de McInnes en 1966.

Éste introdujo una solución nueva, que tomó su nombre, elaborada con una mezcla de peróxido de hidrógeno al 30%, ácido clorhídrico al 36% y éter al 30%²⁴ y la aplicaba a la superficie de los dientes decolorados con algodones. Luego de 16-20 minutos de aplicación, enjuagaba los dientes con agua y neutralizaba el ácido con una pasta de bicarbonato de sodio^{24,29}.

La desventaja de este método era que se ejercía muy poca presión, ya que se utilizaba la punta de un aplicador de algodón y

la solución debía mezclarse inmediatamente antes de la aplicación²⁴.

Bailey y Christen³⁰ mejoraron la técnica de McInnes, al utilizar la misma solución pero con la acción de discos finos abrasivos con instrumentos rotatorios. Ellos reportaron una pérdida de esmalte de 0.1 mm durante 20 min. y concluyeron que esta técnica no destruía cantidades excesivas de esmalte en condiciones *in vitro*.

Chandra y Chawla³¹ utilizaron la misma técnica mencionada anteriormente pero *in vivo*. Esta técnica requería de una mezcla inmediata de la solución y causaba una pérdida notable en la curvatura mesio-distal de algunos dientes luego del tratamiento^{24,32}.

McCloskey²⁴ recomendaba el uso de una solución diluida de ácido clorhídrico, que frotaba sobre el esmalte con bolas de algodón colocadas alrededor de un instrumento aserrado, hasta que la mancha fuese poco visible. Posteriormente, agregaba pómez fino al ácido restante para obtener una pasta que era aplicada con una copa de goma para profilaxis, hasta que la mancha desaparecía.

Finalmente, pulía la superficie del esmalte para restaurar el brillo, que era completamente restaurado posteriormente con el proceso de remineralización. El autor concluyó que este método podía remover permanentemente las manchas y que no representaba ninguna incomodidad para el paciente²⁴.

Croll y Cavanaugh^{18,33} reportaron una modificación de la técnica de McCloskey que usaba una pasta de ácido clorhídrico y piedra pómez, la cual era frotada sobre la superficie del diente con un palillo interdental, un aplicador hecho a la medida o una copa de goma para profilaxis a baja velocidad^{18,33}.

Recomendaban una serie de 15 aplicaciones de 5 seg., seguida de enjuagues con agua de 10 seg. Posteriormente se realizaba un pulido con gomas de profilaxis y aplicación de fluoruro de sodio neutro al 1,1% para ayudar a la remineralización. Ellos aseguran que la pérdida de esmalte es clínicamente insignificante, aunque no recomiendan más de 15 aplicaciones para evitar la pérdida excesiva del mismo^{18,33}.

El único determinante de éxito para la eliminación de un defecto en la coloración del esmalte mediante la técnica de microabrasión, es la profundidad que tenga la lesión en la

superficie del diente⁵.

Según Croll⁶, el sistema ideal de microabasi3n del esmalte debe incluir un 3cido a baja concentraci3n para su uso seguro en boca; un agente abrasivo de gran dureza para que pueda ser removido f3cilmente cuando se combina con un 3cido de baja concentraci3n y un tama3o de part3cula lo suficientemente peque3o para que la superficie del esmalte pueda ser pulida y no rayada.

Es necesario adem3s, una suspensi3n de part3culas 3cidas y abrasivas en un gel soluble en agua o material pastoso para que pueda ser aplicado al diente y no fluya y un m3todo que use una presi3n de aplicaci3n con una pieza de mano a baja velocidad, para la compresi3n precisa del compuesto sobre la superficie del diente que elimine la salpicadura del mismo⁶.

3.2. Objetivos de la microabraci3n del esmalte.

- El objetivo principal de la t3cnica de microabraci3n del esmalte, es la recuperaci3n de la est3tica a trav3s de un desgaste m3nimo de la superficie del esmalte³⁴ y la remoci3n de las manchas o decoloraciones superficiales del mismo¹³.

- La t3cnica de microabraci3n debe resultar en una mejor3a

permanente y significativa en la apariencia de los dientes.

- Debe permitir al odontólogo el control de la cantidad de esmalte removido, para que la pérdida de estructura dentaria se mantenga dentro de niveles funcional y estéticamente aceptables.

- Debe ser fácilmente tolerada por el paciente, sin la necesidad de anestesia local.

- Debe ser simple y rápida de realizar y no causar daño a la pulpa, periodonto u otras estructuras extraorales^{13,25}.

3.3. Indicaciones de la microabrasión del esmalte

La microabrasión del esmalte es exitosa sólo en manchas superficiales del esmalte⁵. Las manchas causadas por fluorosis^{6,25,35} pueden ser tratadas exitosamente con el método de microabrasión⁶.

Las opacidades del esmalte³⁵ como hipoplasia secundaria a trauma²⁵, defectos multicolores del esmalte y defectos de descalcificación que se pueden observar luego de la remoción de brackets o bandas de ortodoncia²⁴, pueden mejorar con este método⁶.

Es de gran importancia que el odontólogo realice un adecuado diagnóstico clínico de las lesiones, para lograr el

tratamiento exitoso de las mismas. Sin embargo, algunas veces el odontólogo no estará seguro de la profundidad del defecto⁵.

En estos casos, se puede realizar la microabrasión inicialmente si previamente se le ha advertido al paciente o a sus padres que es posible requerir el uso posterior de una resina compuesta⁵.

3.4. Contraindicaciones de la microabrasión del esmalte

La microabrasión del esmalte no puede resolver todos los problemas de decoloración dentaria⁶. Las decoloraciones dentinarias profundas como las que se observan en la dentinogénesis imperfecta, manchas por tetraciclinas^{5,6,8,25,35,36}, oscurecimiento asociado con desvitalización o terapia endodóntica y tinciones relacionadas al proceso de envejecimiento del diente²⁹ no son afectadas por la microabrasión del esmalte⁶. Elkhazindar²⁵ además, contraindica esta técnica en pacientes no cooperadores y para el tratamiento de lesiones profundas de hipoplasia del esmalte como las que se observan en la amelogénesis imperfecta.

Algunos pacientes con manchas intrínsecas en dentina pueden beneficiarse de otros métodos para la corrección del color

como tratamientos intensivos de blanqueamiento dental o combinaciones de microabrasión con blanqueamiento, mientras que otros requerirán métodos restauradores que enmascaren la dentina como resinas compuestas o carillas de cerámica^{5,8}.

3.5. Ventajas de la microabrasión del esmalte

La técnica de microabrasión del esmalte es segura, práctica, requiere de un tiempo clínico mínimo para su realización y es bien tolerada por el paciente^{22,25}. No se requiere anestesia local y no se ha reportado sensibilidad postoperatoria significativa o recurrencia de las decoloraciones²⁵. Además, es una alternativa menos destructiva que la remoción mecánica del esmalte decolorado y su reemplazo posterior con materiales restauradores como resinas, carillas, etc.²⁵.

La microabrasión del esmalte reduce la superficie del diente imperceptiblemente y causa la formación de una capa superficial de esmalte lisa y lustrosa que beneficia sus propiedades ópticas³⁷ y que ha mostrado ser más resistente al ataque de los ácidos⁸ y a la acumulación de placa dental⁵.

La colonización bacteriana ocurre más rápidamente en superficies dentarias rugosas¹⁰. Es posible que la película

adquirida no se adhiera tan fácilmente a las superficies altamente pulidas⁶.

El ácido clorhídrico contenido en el compuesto de microabrasión tiene un efecto erosivo sobre la superficie del esmalte. La aplicación del compuesto con un instrumento rotatorio causa la formación de una capa de desecho y los subproductos minerales asociados a la microabrasión se hacen parte de esta capa, debido a que son compactados dentro de la superficie del diente¹⁰.

Además, el efecto erosivo mejora la remineralización cuando se agregan fluoruros al promover la formación de fluorapatita y cuando el fosfato de calcio precipita en la superficie del esmalte. La superficie recién formada y los efectos subsecuentes de remineralización crean una superficie resistente a la desmineralización¹⁰.

A diferencia del blanqueamiento dental, los resultados de la microabrasión del esmalte son permanentes, debido a que el defecto de coloración del esmalte no es enmascarado o alterado sino que es completamente removido^{5,8,9}.

Una posible complicación del blanqueamiento es que los dientes pueden oscurecerse y revertir el resultado, pero esto es individual en cada paciente⁹. Sin embargo, no hay forma de predecir cuanto durarán los resultados o en que grado regresará la coloración¹⁰.

3.6. Desventajas de la microabrasión del esmalte

La principal desventaja de la técnica de microabrasión del esmalte es el daño inherente al uso de un ácido potente en la boca como el ácido clorhídrico^{6,25,34}. Aún las mezclas con concentraciones bajas de ácido pueden dañar los tejidos orales. La exposición prolongada del compuesto con los tejidos gingivales puede causar ulceración gingival⁶.

Pourghadiri¹³ menciona otras desventajas como que la microabrasión es una técnica que puede consumir mucho tiempo y en la que el clínico tiene poco control sobre las cantidades de esmalte removido, además del daño potencial del uso del ácido clorhídrico sobre los tejidos bucales.

Las salpicaduras del compuesto pueden causar daño en los ojos del paciente, por lo que se recomienda el uso de dique de goma y lentes de seguridad durante el procedimiento de

microabrasión⁶.

El uso de una pieza de mano a baja velocidad (10:1) reduce las revoluciones por minuto (rpm) para que no ocurran salpicaduras y el torque a tan baja velocidad permite una compresión firme del compuesto sin riesgos de calentar el diente^{6,8}.

3.7. Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte

Se han descrito numerosas técnicas de microabrasión, todas con el objetivo de remover la superficie del esmalte afectado. Estos procedimientos utilizan soluciones ácidas o pastas ácidas abrasivas^{5,24,31}.

Kamp²² describe una técnica en la cual utiliza una mezcla de ácido fosfórico del 30% al 40% con piedra pómez para obtener una pasta consistente, que aplica a la superficie del esmalte con un aplicador de madera o una copa de goma para profilaxis a baja velocidad. La pasta se frota de 10 a 30 seg. sobre el esmalte y luego se enjuaga con agua. Luego de eliminar la mancha, utiliza un disco de pulido con óxido de aluminio para restaurar el brillo natural del esmalte y aplica fluoruro de sodio por 4 min. para la remineralización. El autor no recomienda usar esta técnica por

más de 20 min. si no se consiguen los resultados deseados.

Kamp²² asegura que el ácido fosfórico tiene la ventaja de estar disponible en cualquier consulta dental, es menos cáustico que otras soluciones ácidas y provee resultados estéticos comparables a los obtenidos con soluciones más fuertes.

Pourghadiri *et al.*¹³ utilizan una técnica semejante a la de Kamp, pero con ácido fosfórico al 35% por 30 seg y luego de lavar y secar, el esmalte grabado es removido con una fresa multihojas montada en turbina hasta que la superficie brillante del esmalte reaparece. Posteriormente, el esmalte se pule con agua y piedra pómez con una copa de profilaxis a baja velocidad.

Ellos aseguran que la pérdida de esmalte promedio con esta técnica es de 164 μm aproximadamente y que luego de un tratamiento, se logra una mejoría satisfactoria en la apariencia del diente; es una técnica rápida, fácilmente tolerada por el paciente y requiere el uso de materiales disponibles en la práctica dental general¹³.

Sin embargo, Croll^{5,6} establece que la remoción mecánica de los defectos superficiales del esmalte utilizando fresas,

piedras abrasivas o discos no da el mismo resultado que la microabrasión del esmalte con compuestos ácidos abrasivos.

No importa que tan cuidadosamente se realice el desgaste, se pueden observar frecuentemente marcas identificables en la superficie del esmalte. Además, los cambios en la textura superficial causados por el fenómeno de remineralización luego de la remoción mecánica del esmalte, no ocurren de la misma manera que con la microabrasión⁵.

Croll y Cavanaugh^{18,33} han sugerido una técnica de microabrasión con una pasta de piedra pómez y ácido clorhídrico al 18% que produce una mejoría significativa en la apariencia estética del diente.

Los dientes se aíslan con dique de goma. El ácido se mezcla con la piedra pómez para formar una pasta gruesa y se aplica una pasta de bicarbonato de sodio alrededor del área aislada para neutralizar el ácido que pueda fluir desde el área de aplicación^{18,33}.

Se aplica la mezcla ácido-abrasiva al diente afectado, frotando con un aplicador de madera durante 5 segundos. El

diente se lava con agua durante 10 segundos y se seca. El procedimiento se repite hasta que se logre la corrección. Si no se logra un cambio luego de 12-15 aplicaciones, se detiene la técnica para evitar mayor pérdida de estructura dentaria^{18,33}.

Para finalizar, la superficie del esmalte se alisa con una copa de goma y mezcla de piedra pómez y agua y se pule con discos de papel. Luego se coloca un gel de fluoruro de sodio neutro al 1,1% durante 4 minutos para ayudar a la remineralización^{18,33}.

Esta técnica ha sido modificada por la introducción de la aplicación rotatoria y de un compuesto que incorpora una pequeña concentración de ácido y ha tenido un éxito destacable durante su utilización¹⁰. Figuras 11,12,13,14,15

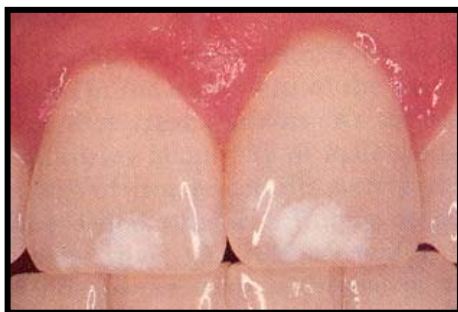


Figura 11. Desmineralización del esmalte en forma de “gorro de nieve”. *Tomado de Croll TP, 1990*



Figura 12. Aplicación del compuesto PREMA con pieza de mano de velocidad reducida. *Tomado de Croll TP, 1990*



Figura 13. Presión local con aplicador manual. *Tomado de Croll TP, 1990*



Figura 14. Aplicación de gel de fluoruro de sodio neutro. *Tomado de Croll TP, 1990*

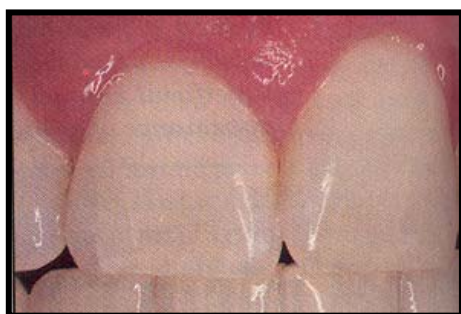


Figura 15. Vista postoperatoria luego de 8 meses. *Tomado de Croll TP, 1990*

En 1990 se introdujo en el mercado dental un compuesto ácido abrasivo con el nombre de PREMA, (Premier Dental Products Company, Norristown, Pennsylvania, USA) que incluía partículas abrasivas de carburo de silicona y una concentración suave de ácido clorhídrico al 10%, contenidas en un gel de sílice soluble en agua aplicado con una presión rotatoria muy suave^{5,6,25}. Para esto se utiliza un mandril de goma sintética en una pieza de mano con velocidad reducida 10:1^{5,6,25,38}.

Este nuevo compuesto resulta más seguro debido a su bajo contenido de ácido y a su consistencia pastosa que no fluye sin control^{5,25}. Adicionalmente, el método de aplicación rotatoria toma menor tiempo clínico comparado con la presión de aplicación digital⁵.

La técnica clínica se debe comenzar con la limpieza del diente con piedra pómez y agua. Si es posible, se debe realizar una fotografía preoperatoria, ya que los pacientes no tienen memoria perfecta y servirá además como registro previo al tratamiento^{6,8,9}.

Se coloca el dique de goma y se sellan los márgenes con barniz Copal. Es indispensable el uso de lentes para proteger al

paciente y guantes para el odontólogo. Se aplica el compuesto de microabrasión con un mandril rotatorio de goma sintética en un contraángulo con velocidad reducida 10:1 y presión firme^{6,8,9}.

Finalmente, se enjuaga el diente con agua y se evalúa el color de la superficie. La evaluación debe realizarse cuando el diente esté húmedo ya que si está desecado la mancha se observa con más facilidad^{6,8,9}.

La mayoría de los dientes mejoran con 5 a 10 aplicaciones durante 30 a 60 segundos de PREMA en una sola sesión realizada el mismo día^{6,8,9}. Se puede juzgar la profundidad de la lesión, al observar la corona desde una vista incisal con un espejo dental^{6,9}.

Si la superficie se hace plana o cóncava, se debe detener el tratamiento y considerar otras opciones. Finalmente, se aplica fluoruro de sodio neutro durante 4 min. luego de realizar el pulido con pasta para profilaxis^{6,8,9}.

Algunos autores^{8,9,21,37} recomiendan iniciar la microabrasión del esmalte con una piedra de diamante fina y denominan este procedimiento microrreducción del esmalte. Debido a que el

contenido de ácido clorhídrico de PREMA es muy suave por consideraciones de seguridad, la reducción de defectos más profundos puede tomar mucho tiempo. El uso de una piedra de diamante puede reducir el tiempo de tratamiento en un 50%.

En 1991, Miara *et al.* introdujeron el sistema de microabrasión Micro Clean (Cédia), que consiste en una mezcla de ácido clorhídrico, polvo de piedra pómez y peróxido de hidrógeno a baja concentración, aplicado en períodos de 5 a 10 segundos sobre los dientes afectados con pequeñas copas de goma en pieza de mano de contraángulo alternante²⁹. Figura 16



Figura 16. Micro Clean (Cédia). *Tomado de Touati, Miara, Nathanson, 2000.*

Existe también en el mercado el sistema Opalustre (Ultradent, South Jordan, Utah 84095, USA) que consiste en una pasta ácido abrasiva que contiene 6,6% de ácido clorhídrico y

micropartículas de carburo de silicón en una pasta soluble en agua, la cual se coloca sobre el esmalte microrreducido y que es presionada sobre el diente con Opalcups (copas de goma) en una pieza de mano a baja velocidad durante 60 segundos. Figuras 17,18,19,20,21,22,23



Figura 17. Sistema de microabrasión Opalustre de Ultradent.



Figura 18. Fotografía inicial de lesiones de hipomineralización del esmalte. **Cortesía de Od. Claudia García**



Figura 19. Microreducción del esmalte con piedra de diamante. **Cortesía de Od. Claudia García**



Figura 20. Colocación de sistema de microabrasión Opalustre (Ultradent). **Cortesía de Od. Claudia García**



Figura 21. Presión del compuesto con Opalcups y pieza de mano a baja velocidad. **Cortesía de Od. Claudia García**



Figura 22. Lavado del compuesto con agua. **Cortesía de Od. Claudia García**



Figura 23. Fotografía final del procedimiento con eliminación parcial de las lesiones. **Cortesía de Od. Claudia García**

Cuando se realiza la microabrasión del esmalte, una vez que la capa superficial del esmalte es removida, la decoloración desaparece con ella^{39,40}. En algunos casos, la tonalidad subyacente del diente puede parecer muy amarilla u oscura para el gusto del paciente y del odontólogo^{8,39,41}.

Debido a que el esmalte dental es traslúcido, el color de la dentina se ve a través de él y afecta el resultado estético conseguido con la microabrasión⁸. En estos casos el blanqueamiento dental mejora efectivamente dicha coloración subyacente³⁹.

La terapia combinada de microabrasión con blanqueamiento se utiliza para mejorar la coloración de los dientes con manchas blancas y marrones de tipo fluorosis, que a pesar de haber disminuido considerablemente con la microabrasión, siguen observándose menos claros y luminosos que sus vecinos^{39,40}.

La técnica comienza con la colocación del dique de goma para aislar los dientes afectados. Posteriormente, se aplica el compuesto de microabrasión con un contraángulo de velocidad reducida 10:1 y copa de goma sintética. Se realizan 5-10 aplicaciones de 30-60 segundos y luego se aplica fluoruro de

sodio neutro^{6,8,9}.

Una vez terminado el procedimiento de microabrasión del esmalte, el blanqueamiento debe retrasarse de 6-8 semanas para permitir al odontólogo la evaluación de los resultados y la necesidad posterior de blanqueamiento⁴².

Si se decide realizarlo, se toman impresiones de alginato y se realizan férulas de blanqueamiento. Se instruye al paciente a usar un gel de peróxido de carbamida al 10% en las férulas durante 3 semanas en la noche^{39,40,41}.

Una vez que se termina el blanqueamiento se aplica fluoruro de sodio al 1,1% durante 5 minutos al día por 10 días, en las mismas cubetas de blanqueamiento. De esta manera el blanqueamiento produce un mejor resultado estético que el que se logra al utilizar la microabrasión sola⁴⁰. Figuras 24, 25, 26,27,28,29



Figura 24. Fotografía inicial de lesiones de hipomineralización dentaria. **Cortesía de Od. Claudia García.**



Figura 25. Aislamiento del campo operatorio. **Cortesía de Od. Claudia García.**



Figura 26. Microreducción del esmalte con piedra de diamante. **Cortesía de Od. Claudia García.**



Figura 27. Colocación del compuesto de microabrasión. **Cortesía de Od. Claudia García.**



Figura 28. Toma del color inicial para realizar blanqueamiento vital. **Cortesía de Od. Claudia García.**



Figura 29. Color final luego de realizar el blanqueamiento vital. En este caso las manchas no fueron eliminadas. **Cortesía de Od. Claudia García.**

Existen otros casos en los que la decoloración es de profundidad cuestionable en la superficie del esmalte; sin embargo, se puede intentar con la microabrasión del esmalte antes de considerar la restauración con resina compuesta⁸.

La superficie tratada con microabrasión desarrolla una textura lisa y brillante debido a los cambios en el patrón mineral y en la densidad de la superficie del esmalte. Este esmalte puede resultar más difícil de grabar. En estos casos, el ácido fosfórico puede dejarse en la superficie del diente durante 60 segundos en vez de 15-30 segundos, que es el tiempo de grabado recomendado⁶.

También es útil usar una piedra de diamante para preparar ligeramente la superficie que se ha tratado con microabrasión, lo que expondrá esmalte fresco para un adecuado grabado previo a la colocación de resinas compuestas⁶.

Un estudio realizado por Seow⁴³ demuestra que los tres patrones de grabado ácido clásicos en el esmalte normal, pueden producirse en dientes con problemas de hipomineralización, hipomaduración, etc. Refiere que en estos casos se puede pretratar la superficie del esmalte con hipoclorito de sodio al 5% durante 1 minuto, lo que remueve efectivamente el exceso de proteínas para hacer que los cristales del esmalte sean más accesibles a la solución de grabado y mejorar la adhesión.

4. EFECTOS DE LA MICROABRASIÓN SOBRE EL ESMALTE DENTAL

4.1. Efecto del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental

Durante las primeras aplicaciones del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental, diferentes autores como McKay, Black, Kane y McCloskey coincidían en que el uso de éste resultaba peligroso y cuestionable. Ellos advertían que la disolución química de la superficie del esmalte con el uso del ácido clorhídrico, no permitía el control sobre la remoción del esmalte dental⁶.

El uso de diferentes técnicas ha permitido la evaluación de los diferentes efectos del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental. Uno de ellos es que la apariencia de algunas lesiones

profundas puede ser mejorada, aún cuando el defecto no sea eliminado completamente²⁹.

El ácido clorhídrico en concentraciones del 18 al 36%, produce una desmineralización de la superficie del esmalte. Esta erosión se centra alrededor del área tratada y la solución no penetra lo suficientemente en el esmalte para alcanzar la dentina^{29,33}. Figura 30



Figura 30. Esmalte tratado con ácido clorhídrico; se observa la desmineralización de la capa superficial, el ensanchamiento de las bandas y los prismas con la apariencia típica del grabado ácido (tipo II de Silverstone). MEB,X1500. **Tomado de Touati, Miara, Nathanson, 2000.**

Los efectos del ácido clorhídrico son siempre superficiales y descalcifica tanto la estructura dentaria como la coloración superficial que lo acompaña^{25,29}. El efecto sobre el esmalte

depende de la concentración del ácido y de la duración de la aplicación, si el ritmo de movimiento alternativo permanece constante²⁹.

Griffin *et al.*⁴⁴ utilizaron fósforo radioactivo para determinar la profundidad de penetración de los agentes utilizados en el blanqueamiento de dientes con fluorosis y advirtieron que ninguna de estas sustancias penetraba a través del esmalte y dentina hasta alcanzar la pulpa.

También utilizaron yodo radioactivo para determinar la permeabilidad del esmalte y dentina luego del tratamiento con ácido clorhídrico sin detectar aumento en la permeabilidad. La menor captación de yodo radioactivo por los dientes tratados con ácido clorhídrico y con la solución de McInnes, sugiere que las sales de calcio y fósforo disueltas por el ácido, pueden precipitar en los túbulos dentinarios y disminuir la mayor penetración del ácido a través de los mismos. Las sales precipitadas también podrían actuar como soluciones neutralizantes del ácido en la dentina⁴⁴.

Los autores atribuyen la desmineralización superficial únicamente a la acción del ácido clorhídrico que tiene un

verdadero efecto erosivo²⁴. La aplicación de ácido clorhídrico sobre el diente no parece tener un efecto adverso sobre la pulpa^{44,45}.

El esmalte puede recobrar su calidad superficial mediante el pulido meticuloso. Una superficie de esmalte más lisa contribuye a reducir la acumulación de placa dental y altera la calidad visual de la superficie, lo que repercute directamente sobre el color del diente^{5,29}.

Una superficie adamantina lisa y brillante tiende a reducir la luminosidad en la región incisal y permite un aumento en los efectos que se transparentan desde el tejido dental subyacente, lo que da como resultado un mayor cromatismo y opacidad. El esmalte muy pulido será siempre más traslúcido que el esmalte sin pulir²⁹.

Es probable que la microabrasión del esmalte altere los prismas del esmalte o el componente orgánico. El ácido puede penetrar en el tejido orgánico del esmalte, con pocos efectos sobre los prismas del esmalte. Si la sustancia que altera el color estuviera localizada en la estructura orgánica, esto podría explicar la mejoría en la coloración dentaria⁷.

Otro posible efecto de la técnica de microabrasión del esmalte es la alteración de la estructura del esmalte superficial con la creación de una superficie lisa y pulida. La microabrasión parece afectar las propiedades ópticas del esmalte^{29,46}.

Se ha demostrado que la microabrasión remueve la capa más superficial del esmalte y simultáneamente compacta el tejido mineralizado dentro del área orgánica reponiendo la capa externa de esmalte rica en prismas con una región densamente compactada sin prismas^{7,46}. La capa formada le da a la superficie dentaria una textura parecida al vidrio y un brillo lustroso. Este proceso se ha denominado “efecto abrosión”. Figura 31



Figura 31. Esmalte tratado con ácido clorhídrico y pulido: la capa superficial desmineralizada ha desaparecido completamente y el aspecto es más liso que en el esmalte no tratado. MEB x600. *Tomado de Touati, Miara, Nathanson, 2000.*

Las tinciones subsuperficiales remanentes, posiblemente podrían enmascarse por las propiedades ópticas de la nueva superficie tratada con microabrasión del esmalte. Parece que

tanto el “efecto abrosión” como la eliminación del esmalte con alteración de color, actúan conjuntamente para mejorar el color, la textura y aspecto del esmalte dental⁴⁷.

Berg y Donly⁴⁶ utilizaron el microscopio de luz polarizada y el microscopio electrónico para mostrar que la aplicación rotatoria del compuesto de microabrasión da como resultado la formación de una capa superficial aprismática en la superficie tratada. Ellos creen que el componente de ácido clorhídrico y las partículas finas de carburo de silicona actúan simultáneamente como erosivos y abrasivos, dejando la superficie lisa y suave.

Donly *et al.*⁷ evaluaron superficies de esmalte humano microscópicamente tras procedimientos de microabrasión del esmalte. Sus resultados muestran evidencia clara de los cambios en la superficie del esmalte que se han descrito como el efecto abrosión.

La técnica de microabrasión no sólo elimina la estructura dentaria teñida, mejorando así la coloración del diente, sino que además la capa superficial resultante creada durante el tratamiento actúa como estructura mineralizada, muy pulida y densamente compactada^{7,46}.

Esta nueva capa superficial formada se convierte en una porción intrínseca de la capa externa de esmalte y reemplaza la superficie de esmalte natural. Los índices de reflexión y refracción del esmalte tratado con microabrasión se alteran posterior al tratamiento, mientras la superficie del esmalte se remineraliza^{7,46}.

La superficie tratada con microabrasión refleja y refracta la luz en la superficie dentaria de tal manera que enmascara imperfecciones leves en el esmalte adyacente. La hidratación del diente con saliva aumenta estas propiedades ópticas favorables de la superficie de esmalte recién creada^{7,46}. La humedad ayuda a enmascarar decoloraciones profundas del esmalte⁴⁶. Croll⁸ sugiere que el esmalte liso refracta y refleja la luz de manera diferente que la superficie del esmalte no tratada, causando un efecto de camuflaje, especialmente cuando el diente está húmedo.

La calidad de la superficie del esmalte de dientes tratados con microabrasión mejora con el paso del tiempo. Una superficie brillante semejante al vidrio se forma en los dientes pocos meses después del tratamiento^{5,7,33}. Esto puede ser causado por un cambio en las características ópticas intrínsecas del esmalte debido a la formación de una capa superficial de esmalte

aprisimático^{7,47}.

A medida que el esmalte con microabrasión se remineraliza, la superficie del diente adquiere un brillo suave. Además de esto, se ha observado que la superficie del esmalte tratada con microabrasión parece no acumular placa dental tan rápidamente como los dientes adyacentes no tratados^{5,29}. Una superficie más lisa contribuye a reducir la acumulación de placa dental sobre la superficie del diente²⁹.

El tratamiento de la superficie del diente con fluoruro de sodio neutro posterior al tratamiento con microabrasión ayuda a mejorar la capacidad de la superficie de añadir una cristalización adicional al esmalte como parte del proceso de remineralización del diente⁴⁶.

Chan *et al.*³⁸ realizaron un estudio para evaluar el efecto de la microabrasión sobre el esmalte dental, dentina y materiales restauradores. Utilizaron PREMA sobre la superficie de cada espécimen con un total de 20 aplicaciones de 5 segundos cada una y de la manera descrita anteriormente con pieza de mano de velocidad reducida y copa de goma sintética. Luego de 21 aplicaciones, los valores de rugosidad para la cerámica, esmalte y

dentina no fueron significativamente diferentes.

Ellos refieren que el compuesto ácido abrasivo tiene poco efecto sobre la rugosidad superficial de los materiales, lo que sugiere que los cambios en las características ópticas, no sean tan importantes como la remoción del esmalte para obtener una superficie del esmalte más lisa que mejore los resultados estéticos³⁸.

Se estima que en los casos tratados con microabrasión del esmalte se eliminan de 50 a 250 μm de esmalte^{10,13,26,32}, aunque Croll⁵ sugiere que la cantidad precisa de esmalte que se elimina no es tan importante, mientras permanezca un grosor suficiente de esmalte que proteja la estructura dentaria subyacente y que mantenga una apariencia estética agradable. Figuras 32,33,34

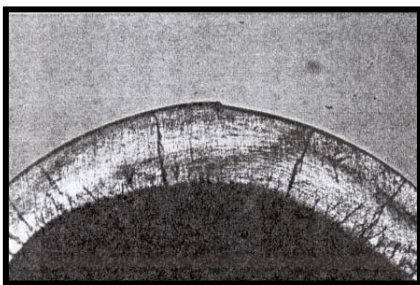


Figura 32. Pérdida de esmalte de 25 μm (magnificación original x 20). *Tomado de Croll TP, 1991.*

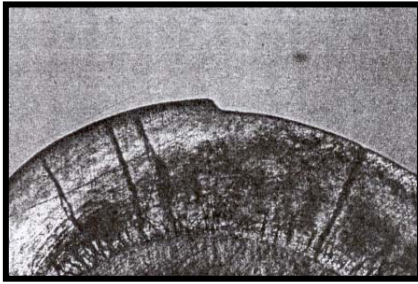


Figura 33. Pérdida de esmalte de 100 μm (magnificación original x 20).
Tomado de Croll TP, 1991.

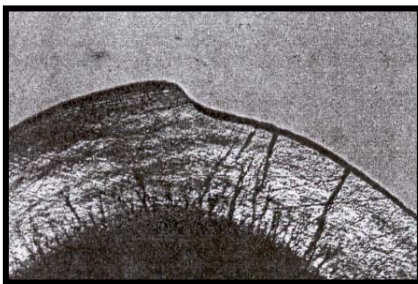


Figura 34. Pérdida de esmalte de 140 μm (magnificación original x 20).
Tomado de Croll TP, 1991.

En la literatura no se han reportado casos de sensibilidad postoperatoria cuando se realiza microabrasión del esmalte. Sin embargo, es posible que si se remueve gran cantidad de esmalte, se produzca. Si esto sucede, la lesión probablemente sería muy profunda para ser tratada con esta técnica, lo que constituiría un error en el diagnóstico clínico⁶.

La microabrasión del esmalte no debe confundirse con la técnica de blanqueamiento dental. El blanqueamiento dental, a pesar de ser una técnica conservadora para la corrección de coloraciones dentarias, no tiene efecto sobre las coloraciones

superficiales del esmalte, sino que oxida la coloración o la sustancia orgánica de los dientes cambiando su apariencia a un nivel más profundo logrando tonalidades más claras. La naturaleza porosa del esmalte y la dentina permite que el peróxido de hidrógeno pueda permear y oxidar estas manchas³⁶.

En algunos pacientes con defectos de descalcificación o desmineralización el color natural subyacente del diente parece muy amarillo. En dichos casos se puede utilizar el tratamiento combinado de microabrasión para eliminar el defecto superficial del diente y blanqueamiento para la coloración amarilla subyacente^{10,39}.

4.2. Efecto de la presión en la aplicación del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental

La técnica de microabrasión del esmalte ha sido utilizada en numerosos consultorios odontológicos; sin embargo, se conoce muy poco acerca de cómo diferentes combinaciones de tratamientos como la presión de aplicación, número de aplicaciones y duración de la aplicación del compuesto sobre el diente pueden afectar la cantidad de pérdida de esmalte²⁶.

Dalzell *et al.*²⁶ investigaron el efecto del tiempo, el número

de aplicaciones y la presión de manera individual o combinada, sobre la cantidad de esmalte removido con la técnica de microabrasión. Utilizaron una mezcla de ácido clorhídrico al 18% y piedra pómez a intervalos de 5, 10 y 20 segundos; 5, 10 y 15 aplicaciones y bajo presiones de 10, 20 y 30 gramos. Estos valores fueron tomados arbitrariamente. La combinación de 10 aplicaciones de 5 segundos a presiones de 10, 20 y 30 gramos produjo una pérdida de esmalte de 127, 178 y 213 μm respectivamente. Los autores destacan la importancia de la cantidad de fuerza aplicada por el operador cuando se utiliza esta técnica²⁶.

Este estudio encontró que la pérdida de esmalte aumentaba mientras cada variable aumentaba por separado y cuando dos variables se incrementaban al mismo tiempo, ocurría una mayor cantidad de pérdida de esmalte²⁶.

El incremento en la presión de aplicación dió como consecuencia una mayor pérdida de esmalte²⁶. Croll⁴⁷ recomienda que se use presión ligera sobre un aplicador manual o la pieza de mano durante el procedimiento de microabrasión.

Describir presión ligera en palabras no es fácil, ya que la

mayoría de las fuerzas utilizadas en odontología sobrepasan presiones de 10 a 30 gramos. Una presión de 10 gramos es casi la presión más ligera que el odontólogo puede usar con un aplicador manual²⁶.

Esto equivale al peso absoluto de la punta plástica del aplicador cuando descansa sobre el esmalte con sólo la presión digital necesaria para sostener el instrumento sobre el diente durante la acción de frotamiento. Una pluma fuente que se sostiene con la presión utilizada al escribir es otro ejemplo de una presión de 10 a 15 gramos²⁶.

Escribir con un lápiz de doble extremo puede generar mayor presión digital. Incrementar la presión hacia el papel en la punta del extremo azul aumentará la intensidad de ese color de un azul claro a uno oscuro. El color azul claro de la punta de este lápiz contra el papel puede ser equivalente a 25 a 30 gramos de presión²⁶.

Se han utilizado diferentes tipos de dispositivos tales como palitos de naranja, secciones de paletas de madera y copas de goma rotatorias, para realizar la técnica de microabrasión del esmalte. La pérdida de esmalte durante este procedimiento, está

parcialmente gobernada por el diámetro de tales dispositivos, la dureza de la copa de goma rotatoria y por la velocidad de la pieza de mano²⁶.

Cuando se usa una fresa de carburo tungsteno para el acabado de resinas con turbina a alta velocidad y se mueve ligeramente a través de la superficie del diente, se requiere poca presión para remover la capa de esmalte. De esta manera se remueve una cantidad controlada de estructura dental¹³. La utilización de piedra pómez y una copa de goma rotatoria, conjuntamente con ácido clorhídrico al 18%, contribuye marcadamente a la pérdida de esmalte ($360 \pm 130 \mu\text{m}$)⁴⁸.

4.3. Efecto del tiempo de aplicación del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental

El tiempo de aplicación del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental es confuso. No existe consenso sobre cual es el tiempo ideal de tratamiento o sobre cuando debe cesar la aplicación. Algunos autores reportan que la microabrasión del esmalte debe abandonarse luego de 15 tratamientos de 5 segundos cada uno, si no se observa mejoría en la coloración²⁸. Otros sugieren que una sesión clínica típica consiste en sólo cinco tratamientos de microabrasión⁴⁶.

La cantidad de pérdida de esmalte variará dependiendo de la cantidad de tiempo que el ácido esté en contacto con la superficie del diente y de la presión que se ejerza sobre la pieza de mano²². Tong *et al.*⁴⁸ observaron una pérdida de esmalte de $100 \pm 47 \mu\text{m}$ con la aplicación directa de ácido clorhídrico al 18% durante 100 segundos.

Dalzell *et al.*²⁶ investigaron el efecto de la presión de aplicación, duración y número de aplicaciones sobre la pérdida de esmalte del diente tratado con mezcla de ácido clorhídrico y piedra pómez. La mezcla fue aplicada a diferentes intervalos de tiempo (5, 10 y 20 segundos). Se estudió esta variable individualmente y en combinación con las otras. El análisis estadístico mostró que cada factor era estadísticamente significativo por sí mismo.

Wagoneer *et al.*³² encontraron una pérdida de esmalte de aproximadamente $250 \mu\text{m}$ cuando se aplicaba una mezcla de ácido clorhídrico al 18 % y piedra pómez bajo series de 10 aplicaciones de 5 segundos cada una y cuando se utilizaba un ligero movimiento de frotamiento.

Bailey y Christen³⁰ midieron la pérdida de esmalte resultante

de la aplicación de una solución de cinco partes de ácido clorhídrico al 36%, cinco partes de peróxido de hidrógeno al 30% y una parte de éter, aplicada con un disco de lija fino. Luego de aplicaciones durante 20 min. encontraron que hubo una pérdida de esmalte aproximada de 0,1 mm, lo que representa menos de un tercio de la superficie mediolabial de los incisivos centrales superiores. Sus resultados sugieren que la técnica de microabrasión del esmalte no destruye cantidades excesivas de estructura dentaria.

Aparentemente, la cantidad de esmalte que se pierde con la técnica de microabrasión no es significativa clínicamente^{22,30}. El grosor del esmalte en el área media vestibular de incisivos permanentes es de aproximadamente 1 mm³⁰. Diez aplicaciones de una mezcla de ácido clorhídrico y piedra pómez remueven aproximadamente un 20% del esmalte tratado^{30,32}.

4.4. Efecto del número de aplicaciones del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental.

En la técnica de microabrasión del esmalte parece no haber consenso sobre la duración y número de aplicaciones de este método^{5,24}. Se ha dejado a juicio del operador discontinuar el procedimiento cuando sienta que se han logrado resultados

estéticos satisfactorios o hasta que una remoción subsiguiente de esmalte pueda perjudicar la salud del diente¹³.

Croll⁴⁷ sugiere que se puede continuar la microabrasión del esmalte con seguridad hasta que la superficie del esmalte se torne ligeramente aplanada en la región de la decoloración. Si comienza a verse cóncava desde una vista incisal con un espejo bucal, es evidencia de que la lesión es muy profunda para corregirla con microabrasión solamente.

Wagoneer *et al.*³² midieron la cantidad de esmalte perdido con 10 aplicaciones sucesivas de una mezcla de ácido clorhídrico y piedra pómez. Los autores encontraron que este método remueve un promedio de 12 μm de esmalte luego de la primera aplicación y 26 μm con cada aplicación subsiguiente, con un total de 246 μm por tratamiento. La pérdida de esmalte se incrementa cuando la presión de aplicación, el tiempo de aplicación y el número de aplicaciones aumentan individualmente. Cuando dos de estas variables aumentan al mismo tiempo, ocurre una pérdida mayor de esmalte²⁶.

La combinación de 10 aplicaciones de 10 segundos o de 15 aplicaciones de 5 segundos con una presión de 20 gramos resultó

en una pérdida de esmalte ligeramente menor a 250 μm ²⁶.

Cuando se planifica un procedimiento de microabrasión del esmalte, el odontólogo debe preocuparse tanto por la cantidad de esmalte que se perderá como por el grosor del esmalte remanente para la función y estética del diente²⁶.

III. DISCUSIÓN

Se han descrito diferentes variaciones de la técnica de microabrasión del esmalte a lo largo de su evolución, todas con el objetivo de remover la superficie del esmalte dental afectado^{5,24,31}. La mayoría de ellas utilizan ácido clorhídrico en diferentes concentraciones.

Entre las alternativas propuestas para la realización de esta técnica se encuentran la utilización del ácido colocado directamente sobre el diente con aplicación de calor²⁴, en la que la concentración del ácido es bastante alta; se describe además el uso de una mezcla de ácido clorhídrico, peróxido de hidrógeno y éter aplicado al diente de forma manual²⁴ que se modificó posteriormente con el uso de instrumentos rotatorios para eliminar parte del esmalte afectado^{30,31}.

Algunos autores no recomiendan estas técnicas debido a que se requiere una mezcla inmediata de la solución y puede causar una pérdida notable de la curvatura mesiodistal de algunos dientes luego del tratamiento^{24,32}.

Otros autores^{18,24,33}, más recientemente, promueven el uso de soluciones diluidas de ácido clorhídrico y piedra pómez. Ellos

argumentan que con este método se puede remover permanentemente la decoloración sin daño al paciente.

Sin embargo, los autores no recomiendan más de 15 aplicaciones de 5 segundos del compuesto, para evitar la pérdida excesiva de esmalte, mientras que Berg y Donly⁴⁶ sugieren que 5 tratamientos provocan resultados exitosos sin producir daño sobre el diente. Usaron un contrángulo de velocidad reducida 10:1, con presión firme durante 30-60 segundos^{18,24,33}.

Existe una variación de esta técnica, en la cual se utiliza una pasta de ácido fosfórico al 30-40% y piedra pómez y fresas multihojas para eliminar el esmalte grabado^{13,22}. Los autores que la defienden aseguran que el ácido fosfórico es menos cáustico, se encuentra con facilidad en la consulta dental y produce resultados comparables a los obtenidos con soluciones más fuertes^{13,22}.

No obstante, otros argumentan que la remoción mecánica del esmalte con el uso de fresas o piedras puede producir marcas en su superficie y no se observan los cambios de textura superficial que se observan con las otras técnicas de microabrasión del esmalte^{5,6}.

Una última modificación de la técnica, utiliza la misma pasta diluida de ácido clorhídrico y piedra pómez pero con la aplicación rotatoria del compuesto con copas de goma a baja velocidad^{5,6,25}. Esta técnica parece ser segura debido a su bajo contenido de ácido y a su consistencia pastosa que no fluye sin control^{5,25}, además del menor tiempo clínico utilizado en comparación con la aplicación manual del compuesto⁵.

Se estima que en los casos tratados con microabrasión del esmalte se eliminan de 50 a 250 μm de esmalte^{10,13,26,32}. Sin embargo, Croll⁵ refiere que la cantidad de esmalte que se elimina no es tan importante, siempre y cuando permanezca una capa de grosor suficiente para proteger la estructura dental subyacente y que se mantenga la apariencia estética.

Debido a que el compuesto de microabrasión no presenta una concentración alta y elimina la superficie del esmalte lenta y delicadamente, la remoción de una lesión más profunda puede tomar mucho tiempo⁸. En tales casos se recomienda para iniciar el procedimiento, la microreducción del esmalte con una piedra de diamante. Los autores que defienden este procedimiento argumentan que de esta manera se puede reducir el tiempo clínico del tratamiento en un 50%^{8,9,10,21,37}

Las evidencias clínicas confirman que la técnica de microabrasión del esmalte es segura, si se utiliza tomando las precauciones necesarias para evitar daño tanto al paciente como al operador.

Algunos autores^{5,8,9} coinciden en que el defecto de coloración del esmalte no es enmascarado o alterado sino que es completamente removido; por esto la microabrasión del esmalte es considerada un tratamiento permanente para la remoción de manchas intrínsecas superficiales del esmalte.

La técnica de microabrasión del esmalte ha sido recomendada como tratamiento definitivo para dientes con fluorosis leve, hipoplasia del esmalte, y lesiones de descalcificación del esmalte causada por brackets u otros aditamentos de ortodoncia^{15,22}.

En la mayoría de los casos, la remoción de decoloraciones superficiales, mejora el color y la textura de los dientes, pero la tonalidad subyacente del diente puede ser muy amarilla u oscura para el gusto del paciente^{8,39,40,41}. En aquellos que deseen un mayor blanqueamiento de sus dientes, se realiza la técnica combinada de microabrasión con blanqueamiento dental⁸.

Diferentes autores coinciden en que las lesiones factibles de tratar con microabrasión deben ser superficiales, ya que en los casos moderados o severos puede ser necesario el uso de algún tipo de restauración para mejorar la estética^{11,15,19,22}; por esta razón se hace necesario un adecuado diagnóstico clínico de las lesiones para decidir en que casos resultaría exitosa la técnica de microabrasión del esmalte.

En la literatura consultada, sólo dos autores mencionan un método clínico para juzgar la profundidad de la lesión, que consiste en observar la corona del diente desde una vista incisal con un espejo dental^{6,9}.

Parece existir consenso en que el ácido clorhídrico produce una desmineralización de la superficie del esmalte tratada debido a su efecto erosivo y que la solución no penetra lo suficientemente en dentina para producir daño pulpar^{25,29,33,44,45}. Sin embargo, el mecanismo exacto por el cual se produce esta desmineralización aún no está claro.

Es probable que el ácido altere la superficie de los prismas del esmalte o el componente orgánico⁷, pero también pudiese producir una alteración del esmalte superficial y crear una

superficie lisa y pulida que mejora las propiedades ópticas del esmalte produciéndose el efecto abrosión ya mencionado^{5,7,25,29,33,46,47}, al compactar el tejido mineralizado dentro del área orgánica y dejar la superficie del esmalte sin prismas^{7,46}.

Por otra parte, hay quienes contradicen la teoría de que la microabrsión del esmalte tiene un efecto de pulido sobre el esmalte dental y sugieren que es la remoción física del esmalte, lo que logra los resultados estéticos que se obtienen con esta técnica³⁸.

Muchos de los autores consultados coinciden en que la microabrsión del esmalte depende de la presión de aplicación, del tiempo de aplicación y del número de aplicaciones del ácido clorhídrico sobre el esmalte dental, lo que produce pérdida del mismo^{22,26,29,32}.

Esto ha sido corroborado en estudios donde la pérdida de esmalte aumenta cuando cada variable se aumenta por separado o cuando dos de ellas se combinan²⁶.

A pesar de esto, los autores no coinciden en cual debe ser

el tiempo ideal de tratamiento, cual debe ser la presión de aplicación o cuantas aplicaciones son necesarias para obtener resultados exitosos con esta técnica^{5,24}.

Lamentablemente son muy pocos los estudios que se han realizado sobre la presión, el tiempo y el número de aplicaciones de la microabrasión sobre el esmalte dental; por lo tanto se hace necesaria la evaluación de estas variables a largo plazo y llegar a un consenso general que permita esclarecer las dudas que existen acerca de este tema.

IV. CONCLUSIONES

1. Las manchas blancas y marrones relacionadas con la ingesta excesiva de fluoruros, las lesiones de hipoplasia del esmalte y las lesiones de descalcificación por brackets de ortodoncia pueden ser tratadas exitosamente con la técnica de microabrasión.
2. La microabrasión del esmalte es una técnica exitosa siempre y cuando el defecto esté localizado en la porción superficial del esmalte.
3. La microabrasión elimina cierta cantidad de estructura dentaria, que resulta insignificante clínicamente, sin embargo, es un método conservador cuando se compara con otros métodos restauradores.
4. Los resultados obtenidos con la técnica de microabrasión del esmalte son permanentes.
5. La técnica de microabrasión del esmalte parece producir una alteración en la estructura superficial del esmalte que mejora sus propiedades ópticas y al mismo tiempo produce una desmineralización en su superficie.

6. Existen varias técnicas de microabrasión del esmalte, sin embargo, las que utilizan pastas ácidas abrasivas con concentraciones bajas de ácido clorhídrico y piedra pómez han demostrado ser seguras para los tejidos.

7. La remoción mecánica de los defectos del esmalte que utiliza fresas o piedras de diamante no da el mismo resultado que el uso del compuesto ácido abrasivo.

8. La pérdida de esmalte con la técnica de microabrasión aumenta cuando se aumenta el tiempo de aplicación, el número de aplicaciones y la presión de aplicación sobre el esmalte dental y se hace mayor cuando se combinan dos de estas variables.

9. No existen suficientes estudios que corroboren cuál debe ser el tiempo, la presión o el número de aplicaciones necesarias para la eliminación exitosa de la coloración sin causar daño al diente tratado con microabrasión; por lo tanto, se necesitan estudios a largo plazo que confirmen los resultados obtenidos y analicen a fondo el efecto de estas variables y su importancia clínica.

IV. REFERENCIAS

1. Ten Cate, A.R.; Histología oral: Desarrollo, estructura y función; Editorial Médica Panamericana; segunda edición 1986; pág 252-273.
2. Gómez de Ferraris M.E. y Campos Muñoz A.; Histología y embriología bucodental; Editorial Médica Panamericana 1999; pág 228-265.
3. Simmer J.P.; Hu J.C-C.; Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry; J Dent Educ 2001; 65:896-905.
4. Jenkins G. Neil; The physiology and biochemistry of the mouth; fourth edition; Blackwell scientific publications, Oxford Great Britain; cap II, pág 54-99.
5. Croll T.P; Enamel microabrasion for removal of superficial dysmineralization and decalcification defects. J Am Dent Assoc 1990; 120:411-415.
6. Croll T.P; Enamel microabrasion; Chicago: Quintessence Publishing Company,1991.
7. Donly K.J., O'Neill M y Croll T.P: Microabrasión del esmalte: evaluación microscópica del "efecto abrosión". Quintessence (ed. esp) 1993; 6:343-347.
8. Croll T.P.; Enamel microabrasion: 10 years experience; Asian J Aesthet Dent 1995; 3: 9-15.
9. Croll T.P, Segura A; Tooth color improvement for children and teens: Enamel microabrasion and dental bleaching; J Dent for children 1996; 17-22.
10. Croll T.P, Segura A, Donly K; Enamel microabrasion: New considerations in 1993; Pract Periodont Aesthet Dent 1993, 5:19-29.
11. Rodd, H.D and Davison, L.E: The aesthetic managment of severe dental fluorosis in the young patient; Dent Update 1997; 24:408-411.
12. Levine RS, Beal JF, Fleming CM. A photographically recorded

assessment of enamel hypoplasia in fluoridated and nonfluoridated areas in England. Br Dent J 1989; 166:249-252.

13. Pourghadiri M, Longhurst P, Watson T.F. A new technique for the controlled removal of mottled enamel: measurement of enamel loss. Br Dent J 1998; 184:239-241.

14. Small B.W, Murray J.J. Enamel opacities: prevalence, clasifications and aetiological considerations. J Dent 1978; 6:33-42.

15. Train T.E., Mcwhorter A.G., Seale N.S., Wilson F.G., Guo Y.I.; Examination of esthetic improvement and surface alteration following microabrasion in fluorotic human incisors in vivo; Pediatr Dent 1996; 18:353-362.

16. Watts, A and Addy,M; Tooth discolouration and staining: a review of the literature; Br Dent J 2001; 190:309-316.

17. Akpata, E.S: Ocurrance and managment of dental fluorosis. Int Dent J 2001; 51:325-333.

18. Croll T.P., Cavanaugh R.R.; Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. I. Technique and examples; Quintessence Int 1986; 17:81-87.

19. Faunce Frank; Management of discolored teeth; Dent Clinics of North America 1983; 27:637-670.

20. Shaffer W *et al.* Tratado de patología bucal. Editorial Board. Osaka, Japón, cuarta edición. 48-55.1986.

21. Croll T.P., Bullock G.A.; Enamel microabrasion for removal of smooth surface decalcification lesions; J Clinical Orthodontics 1994; 28:365-370.

22. Kamp A.A. Removal of white spots by controlled acid-pumice abrasion. J Clin Orthod 1989; 23:690-693.

23. Letters to the editor. Dent Update 2000. 408-411.

24. McCloskey R.J.; A technique for removal of fluorosis stains. J Am Dent Assoc 1984; 109:63-64.

25. Elkhazindar M.M and Welbury R.R: Enamel Microabrasion.

Dent Update 2000; 27:194-196.

26. Dalzell D.P., Howes R.I., Hubler P.M: Microabrasion: The effect of time, number of applications, and pressure on enamel loss. *Pediatr Dent*. 1995; 17:207-211.

27. Barrancos J; *Operatoria dental*; Editorial Panamericana; Buenos Aires, Argentina 1999; 976-992.

28. Summaries; A simple technique for the removal of mottled enamel using readily available materials; *Br Dent J* 1998; 239-241.

29. Touati B, Miara P, Nathanson D. Tratamiento de las coloraciones dentales. En: Touati B, Miara P, Nathanson D. *Odontología estética y restauraciones cerámicas*; Editorial Masson; 2000; pág 81-116.

30. Bailey R.W. and Christen A.G.: Effects of a bleaching technique on the labial enamel of human teeth stained with endemic dental fluorosis; *J Dent Res* 1970; 49:168-170.

31. Chandra, S and Chawla, T.W; Clinical evaluation of the sandpaper disk method for removing fluorosis stains from teeth; *J Am Dent Assoc* 1975; 90:1273-1276.

32. Wagonner WF, Johnston WM, Schumann S, Schikowski E; Microabrasion on human enamel in vitro using hydrochloric acid and pumice; *Pediatr Dent* 1980; 11:319-323.

33. Croll T.P.; Cavanaugh R.R.; Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. II. Further examples; *Quintessence Int* 1986; 17:157-164.

34. Matos, A.B., Turbino, M.L., Matson, E; Efeito das técnicas de microabrasao no esmalte: estudo em microscopia eletrônica de varredura; *Rev Odontol Univ Sao Paulo* 1998; 12:105-111.

35. Letters and comments. Concerns about microabrasion. *Pediatr Dent* 1997. 19:242-245.

36. Barlett David; Bleaching discoloured teeth; *Dent Update* 2001; 28:14-18.

37. Croll T.P.; Hastening the enamel microabrasion procedure.

Eliminating defects, cutting treatment time; J Am Dent Assoc 1993; 124:87-90.

38. Chan DCN, Lemke KC, Howell M, Baghi N; The effect of microabrasion on restorative materials and tooth surface; Operative Dent 1996; 21:63-68.

39. Killian, C.M: Conservative color improvement for teeth with fluorosis-type stain. JADA, 124:72-74, 1993.

40. Cvitko E, Swift E, Denehy G. Improved esthetics with a combined bleaching technique: a case report. Quintessence Int 1992; 23:91-93.

41. Croll TP. Enamel microabrasion followed by dental bleaching: case reports. Quintessence Int 1992; 23:317-321.

42. Erdogan G. The effectiveness of a modified hydrochloric acid-quartz-pumice abrasion technique on fluorosis stains: A case report. Quintessence Int 1998; 29:119-122.

43. Seow WK, Amaratunge A. The effects of acid-etching on enamel from different clinical variants of amelogenesis imperfecta: an SEM study. Pediatr Dent, 1998, January, February, 20(1):37-42.

44. Griffin R.G.; Grower M.F and Ayer W.A.: Effects of solutions used to treat dental fluorosis on permeability of teeth, J. Endod. 1977, 3:139-143.

45. Baumgartner J.C., Reid D.E., Pickett A.B. Human pulpal reaction to the modified McInnes bleaching technique. J Endodont 1983; 9:527-529.

46. Berg J.H., Donly K.G. The enamel surface and enamel microabrasion. En: Croll T.P. Enamel microabrasion; Chicago; Quintessence 1991; 55-60.

47. Croll T.P. Enamel microabrasion: The technique. Quintessence Int 1989; 20:395-400.

48. Tong L.S.M., Pang M.K.M., Mok N.Y.C., King N.M., Wei S.H.Y: The effect of etching, microabrasion, and bleaching on surface enamel. J Dent Res 1993; 72:67-71.

