

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA**

**“Efecto del Acido Oxálico en la Sensibilidad Dentinaria
Aplicado Bajo Restauraciones Adhesivas”**

Claudia Andrea Barrientos Calbacho

**TRABAJO DE INVESTIGACION
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE
CIRUJANO – DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL
Dr. Prof. Gustavo Moncada**

**TUTORES ASOCIADOS
Dra. Prof. Catherine Leighton
Dra. Gloria Xaus**

**Santiago – Chile
2006.**

A mi familia, por
todos estos años de apoyo
incondicional, entrega y
respaldo.
A Juan Pablo, por todo.
A Jo.

Agradezco a todas las personas que contribuyeron para que este proyecto se llevara a cabo con éxito, en especial al Dr. Gustavo Moncada, por su gran apoyo y completa disponibilidad; a la Dra. Catherine Leighton por su calidez y correcta dirección; a las Dras. Gloria Xaus y Claudia Somariva por la paciencia, simpatía y solidaridad; al Dr. Javier Martin por el respaldo, compañerismo y buena onda y a todos los alumnos de 4º año de Operatoria 2005 que con amabilidad y mucha paciencia me permitieron trabajar con sus pacientes.

INDICE

Introducción	1
Aspectos Teóricos	10
Hipótesis	28
Objetivos	29
Materiales y Método	30
Resultados	41
Discusión	46
Conclusión	51
Resumen	52
Referencias Bibliográficas	54
Anexos	60

INTRODUCCION

La sensibilidad dentinaria es actualmente una causa de dolor dental relativamente común entre los pacientes, la cual puede ser definida como un dolor breve y agudo originado en una zona de dentina expuesta en respuesta a estímulos típicamente químicos, termales, táctiles u osmóticos y que no puede ser adscrita a ninguna otra forma de defecto o patología dental ⁽¹⁾. Esta definición concuerda con el término *alodinia*, que significa dolor resultante de la aplicación de un estímulo que no es una noxa sobre piel normal, descrito por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor; posiblemente el término correcto debiera ser *alodontia* ⁽²⁾. La sensibilidad se describe como una condición dolorosa crónica con exacerbaciones agudas, que puede llegar a causar daño tisular debido a la constante destrucción del tejido dentario y la respuesta pulpar concomitante ⁽²⁾.

La exposición dentinaria se asocia a la vez a una serie de otras condiciones dentales, como microfracturas, restauraciones defectuosas, caries, filtración marginal en la interfase diente-restauración, etc., las cuales pueden producir síntomas similares a la sensibilidad; es

imprescindible un diagnóstico diferencial eliminando toda otra posible causa de dolor en el paciente ⁽¹⁾.

Brannström, por medio de una serie de investigaciones llevadas a cabo a comienzos de los años sesenta, logró concluir que la transmisión de los estímulos dolorosos a través de la dentina estaba mediada por un mecanismo hidrodinámico ^(1,3,4) ; la sensibilidad dentinaria se debe al movimiento del fluido contenido en los túbulos ⁽⁴⁾. Estudios neuroanatómicos han demostrado que de las aproximadamente 2000 fibras nerviosas que inervan un diente, sólo unas pocas alcanzan la dentina ⁽⁴⁾, y ésta a la vez se encuentra inervada únicamente en los primeros 100 a 200 micrones adyacentes a la pulpa ^(5,6), por lo cual los estímulos aplicados en la superficie dentinaria no tienen contacto directo con las fibras sino que causan el movimiento del fluido a través de los túbulos, lo cual lleva a la deformación de los mecanorreceptores pulpares y causa finalmente dolor ^(3,4). Esto se conoce actualmente como la Teoría Hidrodinámica de la Sensibilidad ^(1,2,3,4).

De los axones recibidos por un premolar, aproximadamente 13% son mielinizados y 87% son no mielinizados ⁽⁵⁾. Los axones mielinizados corresponden a las fibras A_x, A_♣ y A_∂ (que son la mayoría)

dependiendo del grosor de su axón ^(4,5). Estas fibras son de conducción rápida, cuyo campo receptivo se localiza en la periferia pulpar y dentro de la dentina; son consideradas aferentes sensoriales y se activan por medio del mecanismo hidrodinámico ^(4,5). Conducen impulsos percibidos como dolor corto, filoso, bien localizado y serían las responsables de la sensibilidad dentinaria ^(5,6). Las fibras no mielinizadas corresponden a las C, que son de conducción lenta, poseen un umbral excitatorio alto y su campo receptivo se ubica en la profundidad pulpar ^(4,5,6). Son activadas por mediadores inflamatorios y transmiten preferentemente impulsos interpretados como dolor profundo, mal localizado ^(4,5,6). Estudios demuestran que las fibras C juegan un importante rol en la mediación de la conexión del dolor profundo con la inflamación pulpar ^(4,6); éstas son capaces de liberar cantidades variables de péptidos vasoactivos (como la sustancia P y neurocininas A y B) frente a un estímulo, como la destrucción tisular ⁽⁴⁾. Esto conduce al aumento de la permeabilidad capilar, que a su vez aumenta la presión del tejido pulpar, lo cual puede producir descenso en el umbral excitatorio de las fibras A, creando dentina sensible o perpetuando una sensibilidad ya existente ⁽⁴⁾.

La naturaleza altamente subjetiva de la sensibilidad dentinaria y la gran variabilidad que presenta la respuesta dolorosa de cada individuo hace muy difícil lograr una medición precisa del problema en la población ⁽⁷⁾; los estudios publicados muestran grandes diferencias y la prevalencia varía desde 3 a 57 % ⁽⁸⁾. Sin embargo, la discrepancia observada entre los estudios basados en la sensibilidad auto-reportada y los estudios clínicos señala la cautela con la cual se debe analizar los datos ⁽⁷⁾. Los estudios realizados en base al examen clínico de los pacientes reportan una prevalencia de 14% a 18% aproximadamente ^(8,9); Fischer et al realizaron un estudio en base a cuestionarios y exámenes dentales en una clínica en Brasilia, observando que de la totalidad de los pacientes incluidos en el estudio 25% de ellos afirmaban sufrir de sensibilidad, pero sólo 17% fueron diagnosticados positivamente al examen clínico ⁽¹⁰⁾. Los estudios basados en la percepción del paciente arrojan una prevalencia de 37% a 52% aproximadamente, sugiriendo que las mediciones analizadas incluyen sensibilidad causada por otros motivos ^(8,9). A pesar de estas diferencias, los datos demográficos y la distribución intra-oral en los estudios son similares; la mayoría de los pacientes con sensibilidad tienen entre 20 y 50 años con

un peak en la tercera y cuarta década ^(1,7,8,10) y las mujeres tienden a presentarla más que los hombres ^(1,7,8,10). Los dientes más afectados son incisivos y premolares, seguidos de caninos, con la mayoría de los sitios sensibles ubicados buco-cervicalmente; el frío es reportado como el estímulo más doloroso ^(1,7,8,10).

La exposición dentinaria puede producirse por 2 procesos; la pérdida de esmalte o la pérdida de la cobertura de las estructuras periodontales ^(1,8). La pérdida de esmalte puede deberse a la atrición producida por la función oclusal y puede ser exagerada por hábitos parafuncionales como el bruxismo, los cuales pueden causar abfracción; por abrasión producida por ciertos componentes de la dieta o hábitos como el cepillado, o por erosión asociada a ciertas bebidas y alimentos particularmente ácidos como el vino, jugo de frutas cítricas y el yogurt ^(1,8). Generalmente la pérdida de esmalte es el resultado de la combinación de uno o más de estos factores ^(1,8).

La recesión gingival y exposición radicular se produce a la vez por razones multifactoriales, siendo factores causales importantes la enfermedad periodontal, el cepillado, traumas crónicos como los hábitos parafuncionales y cirugías periodontales ^(1,8).

Sin embargo, la experiencia clínica indica que no toda dentina expuesta en un diente vital es sensible; para que esto ocurra los túbulos dentinarios deben estar abiertos a la superficie ^(1,8). No todos los factores que posibilitan la exposición dentinaria causan la apertura de los túbulos; de hecho la mayoría de los factores mecánicos que se aplican sobre la dentina, así como la atrición y la abrasión, causan el escurrimiento de este tejido produciéndose lo que conocemos como barro dentinario, el cual cubre y obtura los túbulos ⁽¹⁾. Esto indica que las fuerzas mecánicas pueden determinar la distribución de la exposición dentinaria, pero no siempre inician la sensibilidad ⁽¹⁾. Extrapolando las observaciones de los estudios *in Vitro* se ha conjeturado los posibles inicios de una dentina sensible; la evidencia sugiere que la abrasión provocada por el cepillado con ciertas pastas con alto componente abrasivo y la erosión causada por alimentos ácidos, *per se* y en conjunción con el cepillado, se encuentran íntimamente asociados al desgaste dentario y a la sensibilidad dentinaria; el cepillado y el desgaste dentario serían factores etiológicos en la localización e iniciación de la sensibilidad dentinaria ⁽¹¹⁾.

Microscópicamente los hechos que determinan los distintos grados de sensibilidad incluyen el número, patrón y tamaño de los túbulos dentinarios abiertos; en dientes sensibles, el número de túbulos abiertos por unidad de área es aproximadamente 8 veces mayor que los encontrados en dientes no sensibles, y su diámetro es 2 veces mayor (12,13). Sin embargo, Absi et al observaron en base a microscopía electrónica que los túbulos abiertos se encontraban restringidos a un área determinada de la lesión sensible, en la cual la profundidad de la tinción aplicada superficialmente ocupaba todo el espesor de la dentina demostrando su gran permeabilidad; el resto del área expuesta se encontraba esclerótica (3,12). A la vez la microscopía electrónica de barrido (MEB) ha demostrado en variados estudios que dichos túbulos abiertos contienen en la periferia interna de su lumen cierto componente orgánico, electrónicamente denso a la observación de MEB (13,14), de estructura semi-tubular y que en ciertas ocasiones emerge hacia la superficie, ocupando más del 75% de los túbulos de dentina sensible en su tercio externo (15). Su imagen revela una estructura hueca, con paredes de 0.2 μm de grosor y un diámetro de 0.8 -1 μm aproximadamente (15). En el fondo de las biopsias de dientes sensibles y

no sensibles, estas estructuras se observaron en más del 80% de los túbulos dentinarios; sin embargo, en éstos últimos sólo un 20% de la superficie de los túbulos observados presentaban dicha estructura en su interior ⁽¹⁵⁾. Se presume que estos elementos juegan un rol importante como factor inhibidor de la oclusión fisiológica de los túbulos en dentina sensible, manteniendo así este patrón tubular y la sensibilidad ⁽¹⁵⁾. La verdadera naturaleza de estas estructuras es aún controversial, sin embargo se presume que podrían corresponder a lámina limitans ⁽¹⁶⁾, la cual tiene como función inhibir la mineralización gracias a su alto contenido de GAGs y fosfoproteínas que impiden la proteólisis del colágeno dentinario ⁽¹⁵⁾.

Toda dentina que se ve expuesta al medio bucal posee inicialmente una gran permeabilidad, la cual va disminuyendo de manera gradual gracias a una serie de mecanismos físico-químicos que causan la oclusión fisiológica de los túbulos; estos son la formación de dentina reparativa, los depósitos intratubulares de colágeno o de minerales provenientes de la saliva o del fluido dentinario, el crecimiento de dentina peritubular y la formación de barro dentinario ⁽¹⁷⁾; así este último es responsable de 86% de la resistencia total del flujo del fluido

dentinario hacia la pulpa ⁽¹⁷⁾. Al existir dentina sensible, hay oclusión parcial o nula de los túbulos dentinarios y permeabilidad considerable; por lo tanto la meta de todo tratamiento para la eliminación de la sensibilidad dentinaria debe ser la restauración de la impermeabilidad inicial de dichos túbulos ^(8,17).

ASPECTOS TEORICOS

Clínicamente, la sensibilidad dentinaria ha sido tratada con numerosos compuestos tanto por el profesional como por el paciente en casa, los cuales buscan reducir el dolor ya sea por medio de la oclusión de los túbulos dentinarios expuestos como a través de la alteración de la actividad nerviosa sensorial pulpar buscando la desensibilización ⁽¹⁷⁾. Dentro de la variada lista de materiales usados podemos nombrar; hidróxido de calcio, barnices cavitarios, fluoruros tópicos, cloruro de estroncio, nitrato de potasio, nitrato de plata, glutaraldehído, sales de oxalato, cementos ionómeros de vidrio, y agentes adhesivos con y sin la combinación de resinas compuestas ⁽¹⁸⁾.

El propósito de los agentes que promueven la oclusión de los túbulos dentinarios es causar la precipitación de cristales que logren reducir el movimiento del fluido dentinario y que idealmente sean insolubles ante los eventos acídicos que se desarrollan en la cavidad bucal ⁽¹⁹⁾.

Los desensibilizantes en base a oxalato se encuentran disponibles como gel o soluciones, los cuales contienen bajas concentraciones de

ácido oxálico con un ph ácido; se ha demostrado que estos productos son efectivos en reducir la Conductancia Hidráulica de la Dentina (Lp), definida como la medición de la facilidad con la que se establece el movimiento de fluidos a través de una membrana en una gradiente hidráulica ⁽⁴⁾. Estos estudios se han realizado tanto *in vitro* como *in vivo* ^(20,21). Los productos en base a oxalato reaccionan con los iones calcio disponibles en la superficie y fluido dentinario, transformando la lábil cubierta en una estructura ácido-resistente por medio del reemplazo del barro dentinario por una capa de cristales de oxalato de calcio ^(20,21,22). Entre los productos que han sido probados podemos mencionar soluciones de oxalato de potasio, oxalato de aluminio, oxalato férrico y ácido oxálico, todas ellas a distintas concentraciones y ph ⁽²³⁾.

In Vitro, la reducción de la permeabilidad dentinaria, expresada como un porcentaje de la máxima Lp obtenida antes de la aplicación del desensibilizante, con el uso de agentes en base a **oxalato de potasio** varía entre 88.7% y 98.4% ⁽¹⁹⁾. Pashley and Galloway observaron a través de microscopía electrónica y de la medición de la conductancia hidráulica que el tratamiento de discos de dentina con oxalato de potasio en distintas concentraciones y composiciones, producía

reducción estadísticamente significativa en la permeabilidad de la superficie tratada, sin mayores diferencias entre las 4 soluciones aplicadas ⁽²²⁾. Sin embargo, estudios posteriores demostraron que la oclusión tubular lograda por este compuesto era de corta duración debido a su solubilización en boca; Kerns et al estudiaron mediante MEB discos de dentina tratados con oxalato de potasio y expuestos al medio bucal a través de una aparatología removible usada por el paciente, observando que luego de 7 días de exposición persistía sólo mínima cantidad de cristales de oxalato en la superficie tratada y podía observarse túbulos dentinarios abiertos ⁽²⁴⁾. *In vivo*, Muzzin and Johnson estudiaron las implicancias clínicas de estas observaciones: aplicando diversas soluciones de oxalato de potasio sobre dientes sensibles evaluados en un período máximo de 4 semanas observaron significativa reducción de la sensibilidad post-tratamiento y a las 4 semanas con la aplicación de monopotasio monohidrogenado al 3% ⁽²⁵⁾. Estos autores proponen 2 mecanismos de acción para el oxalato de potasio ⁽²⁵⁾. Primero la formación de cristales de oxalato de calcio que bloquean los túbulos dentinarios y evitan el flujo de fluido a través de ellos; este mecanismo sería responsable de la acción desensibilizante a largo plazo

del oxalato de potasio ⁽²⁵⁾. El segundo mecanismo sugiere que los altos niveles de potasio aumentarían la concentración de potasio extracelular alrededor de las terminaciones nerviosas, causando su depolarización y volviéndolas menos excitables; este fenómeno explicaría la acción a corto plazo de la solución ⁽²⁵⁾.

Las soluciones en base a **oxalato férrico** también han sido ampliamente estudiadas; se ha observado una disminución de la permeabilidad dentinaria desde 65% a 97% y se propone que su acción se prolonga por sobre 8 semanas ⁽²³⁾. Dragolich et al estudiaron *in Vitro* y en base a MEB la capacidad de oclusión tubular de esta solución aplicada sobre discos de dentina con barro dentinario y sin éste; se observó disminución del número de cristales formados en la superficie tratada con oxalato en aquellos discos donde el barro dentinario había sido removido con diversos agentes químicos ⁽²³⁾. Sus resultados son concordantes con lo obtenido por otros estudios, ya que el barro dentinario provee de una gran cantidad de iones calcio disponibles para interactuar con la solución: la remoción del barro disminuye el número de iones disponibles y el número de cristales precipitados ⁽²³⁾. El mecanismo de acción del oxalato férrico propuesto por este autor sirve

como modelo para todas las soluciones en base a oxalato que presenten un ph bajo: la acidez de la solución aplicada tópicamente causa la disolución de la capa de barro dentinario ⁽²³⁾. Este fenómeno eleva el ph gradualmente, debido a la disolución de hidroxiapatita y otros componentes dentinarios, los cuales neutralizan los iones hidrógenos presentes, causando la precipitación de oxalato cálcico y fosfato férrico ⁽²³⁾. Los cristales de oxalato, resistentes al ataque ácido, aunque no obstruyan completamente los túbulos producen un reemplazo de la capa de barro dentinario y no sólo su cobertura ⁽²³⁾. Gillam et al evaluaron *in vivo* el desempeño del oxalato férrico en la reducción de la sensibilidad dentinaria, aplicando la solución durante 1 minuto sobre dientes sensibles evaluados en un período máximo de 4 semanas ⁽²⁶⁾. Sus resultados reportan reducción estadísticamente significativa al evaluar los dientes 5 minutos después de aplicada la solución; sin embargo, la sensibilidad regresó a su valor basal 4 semanas después ⁽²⁶⁾. Estas observaciones corroboran lo enunciado previamente por Kerns et al, demostrando la solubilidad de los cristales de oxalato de calcio frente al medio bucal, y a la vez sugieren que la aplicación de estos productos podría ayudar a reducir la sensibilidad dentinaria por un

período de tiempo limitado previo a la oclusión fisiológica de dentina expuesta recientemente ⁽²⁶⁾.

Buscando solución a este problema se intentó proteger los cristales de oxalato formados creando desensibilizantes en base a **oxalato con contenido resinoso**; Zhang et al evaluaron *in Vitro* la eficacia de Pain-Free® (Park-ell. Farmingdale. Nueva York o Japón, MS emulsión, Sun Medical, Moriyama, Japan.), desensibilizante en base a ácido oxálico 2.1% y polimetilmetacrilato, en disminuir la permeabilidad dentinaria, aplicándolo sobre discos de dentina con barro dentinario intacto y discos sometidos a grabado ácido (ác. Ortofosfórico 37%); entre cada evaluación, las que se realizaron en un período máximo de 1 mes, los discos fueron guardados en saliva artificial, simulando exposición al medio bucal ⁽²⁷⁾. La reducción de la permeabilidad fue significativa inmediatamente luego de la aplicación en ambos grupos, sin embargo, los discos con grabado ácido retornaron a sus valores basales de permeabilidad luego de 7 días, a pesar que la observación MEB mostraba una superficie dentinaria cubierta ⁽²⁷⁾. La permeabilidad de los discos sin grabar se mantuvo baja hasta el mes de evaluación ⁽²⁷⁾. El desempeño clínico de estos compuestos fue estudiado *in vivo* por Prati

et al, quienes evaluaron la efectividad en la reducción de la sensibilidad aplicando Pain-Free® y Scotchbond (adhesivo dentinario) sobre dientes sensibles evaluados en un período máximo de 4 semanas ⁽²⁸⁾. Ambos tratamientos redujeron significativamente la sensibilidad al evaluar 10 minutos después de la aplicación, manteniendo esta condición hasta las 4 semanas de evaluación; esto confirma la longevidad relativa de estos tratamientos ⁽²⁸⁾. No hubo diferencias en la efectividad entre los productos, lo que sugiere que, a pesar de su diferente composición química, ambos poseen eficacia clínica similar en reducir la sensibilidad ⁽²⁸⁾. Jain et al evaluaron, *in Vitro*, la aplicación de adhesivo con y sin resina compuesta en la reducción de la permeabilidad dentinaria y la influencia de la saliva y el cepillado en su longevidad ⁽¹⁸⁾. La aplicación de adhesivos sin grabado ácido logró la mayor reducción de la permeabilidad dentinaria, en concordancia con lo observado por Zhang et al; contrariamente, si la dentina era grabada, únicamente la restauración con adhesivo más resina compuesta lograba contrarrestar y disminuir la permeabilidad adquirida con el grabado ácido ⁽¹⁸⁾. La inmersión en saliva y el cepillado incrementaron la permeabilidad en todos los tratamientos probados ⁽¹⁸⁾.

En el año 2001, Gillam et al realizaron un estudio *in Vitro* en base a MEB sobre la efectividad de oclusión tubular de 4 productos disponibles en el comercio en base a soluciones de oxalato con componentes resinosos aplicados sobre discos de dentina; se probó oxalato de aluminio, oxalato de potasio, oxalato férrico y ácido oxálico, todos combinados con partículas de metilmetacrilato, cada uno con distintas marcas comerciales ⁽²¹⁾. Se observó que todos los desensibilizantes ocluyeron los túbulos dentinarios en distintos grados; sin embargo, al analizar los discos con difracción de rayos x fue imposible identificar el contenido de oxalato de los productos ⁽²¹⁾. Los autores sugieren que este contenido es importante en la iniciación de la oclusión tubular por los productos, aunque la técnica de difracción de rayos x sea incapaz de identificar la sal en los túbulos: es probable que la obliteración se logre por medio de polimetilmetacrilato ⁽²¹⁾.

Clínicamente, la implicancia de dichas observaciones es que estos simples procedimientos son capaces de proveer reducción en la sensibilidad dentinaria por un tiempo reducido, pero suficiente, por ejemplo, en casos de dentina expuesta por pulido radicular periodontal, previo a su oclusión fisiológica y desensibilización natural ⁽²⁷⁾. Sin

embargo, el problema persiste en la búsqueda de desensibilización a largo plazo e idealmente permanente, dada la solubilidad y el barrido que sufren los compuestos adhesivos al exponerse prolongadamente al medio bucal y el pequeño grosor de la capa que éstos forman sobre la dentina (20-50 μm) ⁽²⁹⁾. Así, la solución parecería simple en aquellos casos en que los adhesivos pudieran ser cubiertos por resina compuesta, la cual se ha demostrado es capaz de reducir la permeabilidad eficientemente ⁽¹⁸⁾. La efectividad del sellado tubular logrado con la técnica adhesiva ha sido demostrada ampliamente ⁽²⁹⁾; no obstante, los adhesivos poseen un coeficiente de expansión térmica mayor que el de la dentina, por lo cual comidas y bebidas frías pueden causar la contracción de los tags formados intratubularmente, causando el movimiento del fluido dentinario alrededor de ellos en un rango tal que puede causar molestias ⁽²⁹⁾. Además, debido a que las partículas resinosas pueden sufrir cierto grado de contracción al polimerizarlas, eventualmente puede producirse la contracción de los tags de resina desde las paredes de los túbulos dentinarios, produciéndose desadaptación de ellos con respecto a los túbulos y la oclusión podría únicamente ser parcial ^(20,29,30); de ser así se permitiría una filtración de

fluido dentinario hacia el espacio formado entre los túbulos y los tags causando el retorno de la sensibilidad ^(29,30). Ocasionalmente también es posible que exista transudado de fluido dentinario bajo la aplicación del adhesivo después de la evaporación del solvente y antes de la polimerización, causando el confinamiento de burbujas de agua sobre los túbulos, lo que igual traería consigo sensibilidad ⁽²⁰⁾.

En la mayoría de los casos las restauraciones con resina logran un adecuado sellado tubular; sin embargo en estos últimos años se ha demostrado que la unión adhesiva resina – dentina es lábil a la degradación por agua en el tiempo ⁽³¹⁾. De Munck et al evaluaron la fuerza adhesiva microtensil (μ TBS) de diversos adhesivos luego de 4 años de almacenamiento de las muestras en agua y analizaron los discos dentinarios mediante MEB; la exposición directa al agua de la interfase adhesiva (muestras fracturadas) causa reducción significativa de la μ TBS de los adhesivos de grabado total de 2 pasos, la cual se correlaciona con un aumento importante en el porcentaje de fallas adhesivas, en las cuales se observaron mediante MEB abundantes fibras de colágeno desprotegidas en la interfase diente - restauración ⁽³¹⁾. La integridad adhesiva se ve afectada por la directa exposición al agua, sin embargo

la exposición indirecta (discos dentinarios íntegros, sin fracturar) no tuvo gran acción sobre las muestras; esto se atribuye al rol protector de la adhesión resina – esmalte circundante, la cual retarda la difusión por microfiltración hacia el interior de la restauración ⁽³¹⁾. Estas observaciones sugieren que podemos esperar una adhesión a dentina duradera sólo en casos en que los márgenes de la restauración se encuentren en esmalte; de no ser así la difusión jugará un rol importante en la degradación de la interfase adhesiva ⁽³¹⁾. En resumen, a menos que el patrón tubular sea efectivamente sellado es posible que se establezca un dinámico intercambio de fluidos y bacterias a través de la interfase diente-restauración ⁽³⁰⁾.

En estos últimos años se han realizado diversos estudios *in vitro* que apuntan a la integración de desensibilizantes en base a oxalato y restauraciones adhesivas para la reducción de la sensibilidad dentinaria ^(20,29). Los adhesivos poseen baja resistencia adhesiva al ser aplicados sobre dentina tratada previamente con oxalatos ya que la superficie se encuentra cubierta con cristales de oxalato de calcio ácido-resistentes, los cuales cubren los orificios de los túbulos dentinarios e interfieren la infiltración del adhesivo hacia la matriz de colágeno desmineralizada

(20,29). Este problema puede evitarse si, antes de la aplicación del oxalato, el calcio de la superficie dentinaria es eliminado mediante grabado ácido; de esta forma el oxalato tenderá a migrar intratubularmente hasta encontrar iones calcio disponibles para formar los cristales de oxalato cálcico (29). La reducción de la permeabilidad dentinaria se logra por medio de una oclusión tubular subsuperficial, la que no interfiere con la técnica adhesiva (20). Esto fue demostrado *in Vitro* por Pashley et al, quienes estudiaron en base a MEB la conductancia hidráulica y los valores de resistencia adhesiva obtenidos sobre discos de dentina grabada con y sin la aplicación de oxalato de potasio (29). Al tratar la superficie grabada con la solución de oxalato, la Lp dentinaria disminuyó significativamente hasta aproximadamente 20% de su valor máximo: la aplicación del adhesivo bloqueó completamente la permeabilidad de la dentina, con una conductancia hidráulica cercana a cero (29). El tratamiento de las muestras con oxalato no redujo estadísticamente la resistencia adhesiva de la dentina con respecto a las superficies control (29). El examen mediante MEB presentó pequeño número de cristales cúbicos de oxalato cálcico en la superficie dentinaria, y gran número de ellos a lo largo de las paredes de los

túbulos; esta aposición comenzaba 5 μm bajo la superficie y se extendía 20 μm en profundidad aproximadamente ^(20,29). La interfase adhesiva mostraba la formación de tags resinosos en la zona alta de los túbulos, donde no había formación de cristales, y la formación de una capa híbrida normal, de 5-8 μm de grosor ⁽³⁰⁾; las partículas de resina penetraron hasta una profundidad de 15 a 20 μm aproximadamente rellenando los espacios alrededor de los cristales intratubulares de oxalato ⁽²⁹⁾. El grabado ácido elimina los iones calcio de 5 a 7 μm de dentina, en profundidad, y crea la oclusión tubular a este nivel; la superficie, rica en fibras de colágeno, queda entonces libre para la adhesión ⁽²⁹⁾. La aplicación de adhesivo sobre los cristales los sella y mantiene en su lugar, impidiendo su solubilización por los fluidos orales y reduciendo la salida del fluido dentinario, lo que previene la sensibilidad post-operatoria ⁽²⁹⁾.

Este mecanismo de acción fue corroborado más tarde, también *in Vitro*, por Tay et al quienes, además de estudiar la oclusión subsuperficial de los túbulos, evaluaron la efectividad de desensibilizantes con y sin contenido resinoso ⁽²⁰⁾. La aplicación de desensibilizantes con contenido resinoso disminuye significativamente la resistencia adhesiva de la

dentina comparados con aquellos sin contenido resinoso, independiente si son aplicados sobre dentina grabada o sin grabar ⁽²⁰⁾. Se sugiere que los copolímeros que componen estos productos no serían capaces de difundir adecuadamente a través de la matriz colágena desmineralizada debido a su alto peso molecular, por lo cual se acumularían en la superficie de la dentina grabada debilitando la resistencia adhesiva de la interfase de adhesión ⁽²⁰⁾.

Debido a que la solubilidad de los cristales de oxalato de calcio aumenta al encontrarse en soluciones ácidas, Yiu et al estudiaron *in vitro* el efecto de la aplicación de diversos adhesivos de distintos ph y composiciones en busca de interacciones adversas con la oclusión subsuperficial lograda tras la aplicación de oxalato sobre dentina previamente grabada ⁽³²⁾; con la aplicación de adhesivos con bajo contenido de flúor (One – Step y Single Bond) se obtuvo una resistencia adhesiva adecuada y la formación de una capa híbrida normal sobre la presencia de cristales bi – piramidales de oxalato cálcico dihidratado en los túbulos dentinarios, corroborando lo obtenido previamente por Tay et al ⁽²⁰⁾ y Pashley et al ⁽²⁹⁾. Sin embargo, con la aplicación de adhesivos con un mayor contenido de flúor y menor ph (OptiBond Solo Plus y Prime

& Bond NT) se obtuvo una resistencia adhesiva significativamente menor de la restauración, lo cual se atribuye a la presencia de glóbulos esféricos en la interfase adhesivo – dentina, los cuales fueron identificados como fluoruro de calcio ⁽³²⁾. Su presencia en la interfase adhesiva podría crear stress y producir el desalojo de la restauración a menor fuerza de tracción ⁽³²⁾. Se sugiere que los iones calcio necesarios para la formación de estos glóbulos de CaF_2 provienen de la disolución de los cristales de oxalato cálcico formados previamente, ya que la solubilidad de éstos es afectada por el ph por ser la base conjugada de un ácido débil; el bajo ph de estos adhesivos aumenta la solubilidad de los cristales dentro de los túbulos, los cuales se disocian ⁽³²⁾. Esto fue corroborado por la observación MEB de esas muestras, donde se aprecian muy pocos cristales de oxalato, considerablemente pequeños, en los túbulos dentinarios ⁽³²⁾. Estas observaciones llevan a sugerir el uso de sales de oxalato sobre dentina previamente grabada en conjunto con adhesivos con bajo contenido de F; se recomienda no usar adhesivos auto – grabantes ya que su reacción ácido – base llevará a la disolución de los cristales de oxalato formados ⁽³²⁾.

Todos estos descubrimientos apuntan al diseño de un estudio que evalúe clínicamente el desempeño de los desensibilizantes en base a oxalatos libres de contenido resinoso en conjunto con restauraciones adhesivas.

La mayoría de las investigaciones diseñadas con el fin de evaluar clínicamente la eficacia de cierto agente desensibilizante en el tratamiento de la sensibilidad dentinaria parecen cuantificar la respuesta del paciente en base a criterios que se describen como objetivos dependiendo del método utilizado; sin embargo, se debe comprender que toda cuantificación es subjetiva debido a la naturaleza subjetiva de la respuesta dolorosa ⁽²⁶⁾. Por eso toda evaluación de estos agentes es difícil, independiente de la metodología empleada ⁽²⁶⁾. Esta subjetividad originó variados estudios que intentan estandarizar las metodologías usadas en estas investigaciones, los cuales fueron detalladamente revisados para diseñar el presente trabajo de investigación bajo dichas recomendaciones.

En relación a los **tests de estímulo**, se recomienda el uso de estímulos táctiles, termales y de evaporación ya que son fisiológicos y controlables ⁽³³⁾. Se recomienda el uso mínimo de 2 estímulos

hidrodinámicos ⁽³³⁾, aplicados del más suave al más severo ^(33,34); el intervalo entre cada aplicación debe ser suficiente para minimizar la interacción entre ellos ⁽³³⁾. Antes de la aplicación de cada test, un diente no involucrado en el estudio debe ser evaluado para que el paciente conozca el estímulo a aplicar; esto debe ser repetido en cada visita ⁽³⁴⁾.

Con respecto a la **evaluación** de la sensibilidad, se estipula que los evaluadores a participar deben calibrarse adecuadamente, y cada paciente debe ser evaluado por el mismo evaluador durante todo el estudio ⁽³³⁾. La sensibilidad puede ser evaluada en términos de la intensidad requerida por el estímulo para producir dolor (pruebas basadas en el estímulo) o por la evaluación del dolor producido por un estímulo (pruebas basadas en la respuesta); las primeras involucran la determinación de un umbral de dolor en el paciente variando la intensidad del estímulo, mientras las segundas involucran la estimación de la severidad del dolor ⁽³³⁾. Ambos tipos de pruebas son aceptables mientras el estímulo sea confiable y reproducible ⁽³³⁾.

La respuesta del paciente puede ser cuantificada en base a 2 métodos ⁽³³⁾;

- de acuerdo a Visual Analogue Scale (VAS): el paciente cuantifica su respuesta dolorosa según una escala visual, una línea de 1 a 10 cm, donde al inicio del extremo izquierdo se escribe “no hay dolor” y al final del extremo derecho se escribe “dolor insoportable”; este método ofrece la ventaja de ser una escala continua arrojando así medidas cuantitativas que pueden ser fácilmente testeadas y promediadas con estadísticas paramétricas ⁽³³⁾.

- de acuerdo a Verbal Rating Score (VRS) : el paciente cuantifica su respuesta mediante una graduación verbal para así describir las variaciones en el dolor; este método puede ser restrictivo en vista de no ofrecer tantas descripciones como las que pueden ser emitidas en un orden de severidad de dolor continuo y ascendente (o descendente) ⁽³³⁾.

Con respecto al **análisis de los datos** obtenidos se estipula que la escala de medición de la sensibilidad debe ser en base a intervalos para el uso de tests paramétricos ⁽³³⁾.

HIPOTESIS

Existen diferencias significativas en la reducción de la sensibilidad dentinaria al aplicar compuestos en base a oxalatos bajo restauraciones adhesivas en comparación a sólo la aplicación de la restauración adhesiva.

OBJETIVOS

General:

Lograr reducción de la sensibilidad dentinaria con la aplicación de distintos compuestos en áreas radiculares previo a la restauración con resina compuesta.

Específicos:

1.- Determinar el efecto de la aplicación de Bis Block (gel de ácido oxálico 3%, PH 1.8) sobre la sensibilidad dentinaria en áreas radiculares previo a la restauración con resina compuesta.

2.- Determinar el efecto de la aplicación de Consepsis V (clorhexidina gluconato 2%) sobre la sensibilidad dentinaria en áreas radiculares previo a la restauración con resina compuesta.

3.- Determinar el efecto de la aplicación de agua destilada (como control) sobre la sensibilidad dentinaria en áreas radiculares previo a la restauración con resina compuesta.

4.- Análisis estadístico de los resultados obtenidos.

MATERIALES Y METODO

El siguiente estudio fue diseñado triple ciego, de grupos paralelos y randomizado ^(28,33). La selección de la muestra se realizó de la siguiente forma:

- Criterio de inclusión: pacientes mayores de 18 años ^(36,37) que clínicamente presentaban piezas dentarias que satisfacían la definición de sensibilidad dentinaria en su cara vestibular ^(25,33) y presentaban pérdida de tejido dentario cervical que permitía una restauración adhesiva en dicha zona. Los dientes eran sensibles a estímulos táctil (frotamiento con sonda) y estímulos termal y de evaporación (presión de aire desde jeringa triple) y se requirió un mínimo de 1.5 cm en la escala VAS para ingresar al estudio ⁽²⁶⁾. Las piezas dentarias se encontraban sanas, sin caries ^(25,34,38), sin restauraciones en la cara vestibular ⁽²⁵⁾ y no presentaban restauraciones defectuosas en otras caras ⁽³⁴⁾.

- Criterio de exclusión: pacientes con enfermedades sistémicas crónicas inflamatorias o debilitantes que involucraran dolor crónico ⁽³⁶⁾ o embarazadas ^(36,37). Pacientes que hubieran recibido cirugía periodontal, tratamientos de ortodoncia o tratamiento desensibilizante en menos de 3 meses ^(25,35,37,38). Se excluyeron piezas que tuvieran grandes restauraciones ⁽²⁵⁾ e incisivos debido a la posibilidad de inervación cruzada ⁽³⁴⁾.

Los pacientes que ingresaron al estudio tenían pleno conocimiento de la naturaleza de éste y firmaron el consentimiento informado ^(25,26,33,36,38) (ver anexo 1). Se procedió a la recolección de datos por medio de la ficha del paciente, la cual registró historia médica y dental detallada ^(30,36) (ver anexo 2).

Para la evaluación se aplicaron 2 tests de estímulo; táctil (sonda a presión controlada) y termal - evaporación (presión de aire desde jeringa triple).

Los evaluadores fueron instruidos en la aplicación del estímulo termal – evaporación según los parámetros referidos en la bibliografía ^(4,26,27,37,38) y entrenados para lograr una presión a través de la sonda

constante y controlada en un rango entre 30 y 40 gramos según lo estipulado en la literatura ^(28,37,38). Para esto trabajaron sobre 18 dientes modelo los cuales fueron colocados sobre una balanza de precisión; en cada sesión, se realizaron las mediciones de la presión ejercida unitariamente sobre cada uno de los dientes modelo y los datos fueron recolectados para ser analizados. Se realizaron tantas sesiones como fue necesario (5 sesiones) hasta obtener en el análisis de los datos Cohen W. Kappa de 0.53, lo cual indicó una adecuada reproducibilidad de las mediciones logradas por los evaluadores para iniciar el estudio.

La aplicación de los tests de estímulo fue del más suave al más severo ^(33,34).

- Primer estímulo: táctil. Frotamiento de la sonda (Periodontal, modelo Carolina del norte, Hu - Fredy®) sobre la superficie dentinaria ⁽²⁸⁾. Sobre el diente restaurado este estímulo se aplicó en la interfase cervical diente-restauración.
- Segundo estímulo: termal y de evaporación. Presión de aire desde jeringa triple de 1 segundo de duración, controlado por el operador (Equipo Siemens, Modelo Sirona con jeringa triple de 60 psi, de 19 a 24°C

y con una salida de aire de 2 mm de diámetro aproximadamente) sostenida perpendicularmente y alejada a 1cm de la superficie del diente a evaluar, protegiendo los dientes adyacentes con algodón (4,26,27,37,38).

Se emplearon métodos evaluativos basados en la respuesta del paciente; ésta fue cuantificada mediante el método VAS (33). (ver anexo 3).

Cada estímulo se aplicó de la siguiente forma:

- Aplicación del estímulo sobre un diente homólogo sano al incluido en el estudio (34).
- Aplicación del estímulo en la pieza a tratar: el paciente marcó en la escala VAS su percepción del dolor; el evaluador midió con regla y anotó el valor en la hoja de recolección de datos.
- Intervalo de espera de 10 minutos antes de la aplicación del estímulo siguiente (35,36).

Cada evaluación de sensibilidad fue registrada en fichas de recolección de datos independientes (ver anexo 4), para que el evaluador no tuviera acceso a los datos anteriores (25).

La randomización para la asignación de grupos se realizó mediante el Método de Pocock; los pacientes fueron admitidos continuamente por un período de tiempo hasta alcanzar la muestra deseada ^(33,34); 5 meses. Luego de la evaluación basal, se agruparon en tríos donde los integrantes presentaban valor VAS semejante entre ellos; se asignó grupo a cada uno de ellos mediante sorteo ^(33,34).

Los grupos experimentales fueron los siguientes:

Grupo 1; 21 dientes a los cuales se les aplicó Bis Block durante 1 minuto después del grabado ácido, para luego restaurar en base a One Step Adhesive y Aelite composite.

Grupo 2; 20 dientes a los cuales se les aplicó Consepsis V durante 1 minuto después del grabado ácido, para luego restaurar en base a One Step Adhesive y Aelite composite.

Grupo 3; 20 dientes a los cuales se les aplicó agua destilada (grupo control) por 1 minuto después del grabado ácido, para luego restaurar en base a One Step Adhesive y Aelite composite.

En la segunda cita se realizó la restauración de la pieza según el grupo asignado al paciente.



FOTOGRAFÍA 1: DIENTES SENSIBLES CON PÉRDIDA DE TEJIDO CERVICAL APTOS PARA LA INCLUSIÓN EN ESTE ESTUDIO.

Previamente y para todo diente a restaurar, se seleccionó el color adecuado, para luego aislarlo en forma relativa, dada la imposibilidad de lograr un aislamiento absoluto en las zonas a restaurar. Se logró el mejor control de humedad posible. Se limpió la superficie con una escobilla blanda y agua ⁽²⁵⁾. Se colocó hilo retractor y se grabó la superficie expuesta con UNI-ETCH (Bisco Inc. 1100 W. Irving Park Rd. Schaumburg, IL 60193 USA; lote n 0500005589, expiración 05-2007), ácido ortofosfórico al 32%, por 15 segundos, para luego lavar con abundante agua; el exceso de agua se removió sin desecar la dentina.

- GRUPO1: Se aplicó Bis Block (Bisco Inc. 1100 W. Irving Park Rd. Schaumburg, IL 60193 USA; lote n 0500005479, expiración 05-2007) sobre la superficie dentinaria por un minuto con un aplicador y luego se lavó con agua; se secó y dejó la superficie humectada para aplicar el adhesivo.

-Grupo 2: Se aplicó Concepsis V (Ultradent Products Inc. 505 West. 10200 South. South Jordan, Utah 84095; lote n B03RC, expiración 06-2007) por un minuto con un dispensador y luego se lavó con agua; se secó y dejó la superficie humectada para aplicar el adhesivo.

-Grupo 3: Se aplicó agua destilada por un minuto con una mota de algodón y luego se lavó con agua; se secó y dejó la superficie humectada para aplicar el adhesivo.



FOTOGRAFÍA 2: APLICACIÓN BIS BLOCK SOBRE DENTINA PREVIAMENTE GRABADA



FOTOGRAFÍA 3: APLICACIÓN CONCEPSIS V SOBRE DENTINA PREVIAMENTE GRABADA.

Para todos los grupos se aplicaron 2 capas de ONE-STEP Adhesive (Bisco Inc. 110W. Irving Park Rd. Schaumburg, IL 60193 USA; lote n 0500005482, expiración 06-2007), se esparció el adhesivo con aire desde la jeringa triple, para luego evaporar el solvente; luego se polimerizó por 15 segundos. Se finalizó la restauración con pequeños incrementos de resina compuesta, Aelite Composite (Bisco Inc. 1100 W. Irving Park Rd.

Schaumburg, IL 60193 USA; lote n 0500006237, expiración 04-2008), tantos como fue necesario para devolver el contorno de la pieza tratada, polimerizando luego de cada aplicación por 40 segundos.

Las evaluaciones se realizaron a los siguientes intervalos:

- basal; previo al tratamiento.
- a los 7 días de aplicado el tratamiento.
- a los 30 días de aplicado el tratamiento.
- a lo 60 días de aplicado el tratamiento.



FOTOGRAFÍA 4: DIENTES RESTAURADOS LUEGO DE APLICADO EL TRATAMIENTO ASIGNADO.

Para el análisis estadístico de los datos se obtuvieron la media, la desviación estándar y el promedio de los datos obtenidos. Se aplicaron test paramétricos para observar la relación existente entre los datos; one way ANOVA y test de Scheffe.

R E S U L T A D O S

17 pacientes, 10 mujeres y 7 hombres, fueron seleccionados e ingresados al estudio; la edad de los pacientes fluctuó entre los 25 y 66 años, con un promedio de 42 años. De ellos sólo 14 completaron el estudio, por lo tanto de un total de 70 dientes incluidos, sólo 61 fueron correctamente evaluados: 21 dientes para el grupo 1 y 20 dientes respectivamente para los grupos 2 y 3. Ninguno de los tratamientos tuvo desalojo de restauraciones ni tampoco se reportó indirectamente de éstas en aquellos dientes que no finalizaron su evaluación.

Los resultados de las evaluaciones posteriores a la aplicación de los productos probados fueron expresados en porcentaje de variación con respecto a la evaluación basal; las tablas I y II muestran el promedio de las evaluaciones, su respectivo porcentaje de variación y la desviación estándar de este porcentaje.

GRUPO	AIRE	PROM.	% variación.	DS variación.
1	basal	7,72		
1	7días	1,21	84,3	14,6
1	30días	1,38	83,3	20,1
1	60 días	1,03	88	18,3
2	basal	8,07		
2	7días	2,04	71,2	28,9
2	30días	2,22	72,2	25,7
2	60 días	2,39	70	25,9
3	basal	7,86		
3	7días	2,22	72	28,2
3	30días	2,91	63,1	32,8
3	60 días	2,9	63,2	26,9

Tabla I: promedio de los resultados obtenidos mediante VAS a través de estímulo termal - evaporación, porcentaje de variación y su DS.

GRUPO	SONDA	PROM.	% variación.	DS variación.
1	basal	7,32		
1	7días	0,65	90	11,2
1	30días	0,86	89,3	14,1
1	60 días	0,74	91,1	14,1
2	basal	7,09		
2	7días	1,96	70,3	29,1
2	30días	1,88	74,6	22,2
2	60 días	2,05	71	19,3
3	basal	7,03		
3	7días	1,6	76,8	21,4
3	30días	1,86	73,9	23,2
3	60 días	2,32	66,1	22,2

Tabla II: promedio de los resultados obtenidos mediante VAS a través de estímulo táctil, porcentaje de variación y su DS.

Aplicando one-way ANOVA a los porcentajes de variación de las medidas obtenidas por medio del test termal-evaporación (estímulo en base a presión de aire), no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos en las mediciones realizadas a 7 días ($p = 0.169$) y a 30 días ($p = 0.0587$) de aplicación; sin embargo la diferencia fue significativa a los 60 días de evaluación ($p = 0.0048$), presentándose entre los grupos 1 y 3 según lo demostró el test de Scheffe (ver tabla III).

Source	Analysis of Variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	6713.82693	2	3356.91346	5.87	0.0048
Within groups	33160.1543	58	571.726798		

Tabla III: Análisis de varianzas en los grupos y entre ellos de los datos obtenidos a 60 días por medio de test termal; one-way ANOVA.

El análisis de los porcentajes de variación de las mediciones obtenidas por medio del test táctil arrojaron diferencia significativa entre los grupos en las mediciones realizadas a 7 días ($p = 0.0165$), las cuales se presentaron entre los grupos 1 y 2 según el test de Scheffe (ver tabla IV).

Source	Analysis of Variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	4155.57683	2	2077.78841	4.41	0.0165
Within groups	27350.7002	58	471.563796		

Tabla IV: Análisis de varianzas en los grupos y entre ellos de los datos obtenidos a 7 días por medio de test táctil; one-way ANOVA.

Estas diferencias fueron aún más significativas al realizar el análisis de varianzas de los porcentajes de variación de las mediciones táctiles recogidas a 60 días de aplicado el tratamiento ($p = 0.0001$), presentándose entre el grupo 1 para con el grupo 2 y 3 según el test de Scheffe (ver tabla V).

Analysis of Variance					
Source	SS	df	MS	F	Prob > F
Between groups	7301.5311	2	3650.76555	10.40	0.0001
Within groups	20358.8011	58	351.013812		

Tabla V: Análisis de varianzas en los grupos y entre ellos de los datos obtenidos a 60 días por medio de test táctil; one-way ANOVA.

DISCUSION

Las variaciones observadas entre las mediciones basales y las post-tratamiento de los 3 grupos se interpretan como porcentaje de reducción de la sensibilidad que se obtuvo con cada tratamiento en cada intervalo de medición.

Los 3 tratamientos aplicados sobre dientes sensibles lograron importante reducción en la sensibilidad dentinaria percibida por los pacientes ya que todos los grupos recibieron la aplicación de adhesivo dentinario y resina compuesta. Esto concuerda con los resultados obtenidos *in vivo* por Prati et al quienes por medio de la aplicación de adhesivo y un desensibilizante en base a oxalato con contenido resinoso sobre dientes sensibles obtuvieron valores de reducción de sensibilidad que fluctúan entre 17.6% y 88.5% ⁽²⁸⁾. La reducción lograda en este estudio fluctúa entre 63.1% y 91.1%; los resultados obtenidos fueron más homogéneos y a la vez superan la efectividad obtenida por este autor.

Las desviaciones estándar de los porcentajes de reducción de las mediciones post-tratamiento nos indican que el uso de Bis Block y Concepsis V aplicados bajo las restauraciones adhesivas poseen un

comportamiento más predecible en cuanto a una adecuada oclusión tubular que la aplicación de agua destilada, lo cual se desprende de la homogeneidad de estos datos.

Los resultados muestran que la reducción de la sensibilidad fue mayor al evaluar los dientes tratados con estímulo táctil (scratching con sonda) que al evaluarlos con el estímulo de evaporación (Presión de aire desde jeringa triple); esto puede deberse a que el flujo de aire es difuso, por lo que el estímulo no es capaz de identificar exactamente dónde se localiza la dentina sensible en un diente ⁽⁴⁾. De esta forma es posible que exista sensibilidad y túbulos abiertos en otras zonas del diente evaluado que no hayan recibido tratamiento, por no presentar pérdida de tejido, y que estén siendo estimuladas por este flujo. Estas observaciones concuerdan con lo reportado por Morris et al, quien a pesar de lograr reducción de la sensibilidad por un período máximo de evaluación de 3 meses al aplicar oxalato y una solución de fluoruro sobre dentina sensible, reporta que los pacientes en ambos grupos se encontraban significativamente más sensibles al estímulo de aire que al estímulo táctil ⁽³⁷⁾.

Los resultados obtenidos en base a evaluaciones con estímulo de evaporación, arrojan reducción significativa de la sensibilidad dentinaria en el grupo de aplicación de Bis Block únicamente a 60 días después de aplicado el tratamiento; por otra parte, las mediciones obtenidas a través de estímulos táctiles indican reducción significativa de la permeabilidad dentinaria en el mismo grupo 7 días después de aplicado el tratamiento, reducción no significativa a 30 días y nuevamente significativa a 60 días; estas aparentes incongruencias en los resultados se pueden explicar por tres razones diferentes. Primero, la naturaleza cíclica de la sensibilidad dentinaria, la cual presenta períodos de dolor crónico moderado y episodios agudos ⁽²⁾. Segundo, también es posible que dichas anomalías puedan deberse a un efecto placebo que pudiera haber emergido de los otros grupos en estudio; esto ha sido comúnmente reportado en varios estudios que buscan determinar la efectividad de cierto compuesto desensibilizante ^(17,38). En todo estudio de tratamiento de sensibilidad pueden esperarse respuestas tipo placebo significativas que enmascaren los reales efectos de los productos probados ⁽³⁹⁾. Es sabido que una disposición emocional positiva puede activar el sistema central inhibitor del dolor, causando la

liberación de endorfinas y disminuyendo las sensaciones dolorosas ⁽³⁸⁾. El fuerte deseo del paciente de encontrar alivio sumado a la fe puesta en la habilidad del dentista de lograr este hecho puede contribuir perfectamente a crear un efecto placebo ⁽³⁸⁾. Finalmente no podemos descartar la ocurrencia del fenómeno de regresión a la moda, que es la tendencia de las condiciones dolorosas a mejorar naturalmente, aunque puede que este hecho sea el más improbable de los mencionados debido a la presencia de las estructuras intratubulares descritas por Yoshiyama et al ⁽¹⁵⁾.

Morris et al en su diseño de su estudio *in vivo* permitían a los pacientes revisar sus evaluaciones VAS anteriores como una forma de aportarles un punto de referencia con el cual comparar su sensibilidad existente en la nueva evaluación ⁽³⁸⁾. De esta manera, la variabilidad en los reportes de los pacientes sería menor y a la vez éstos serían más precisos en reflejar la progresión de la sensibilidad percibida en el tiempo ⁽³⁸⁾; en este estudio las evaluaciones VAS anteriores no fueron mostradas, ya que de esta manera se induce al paciente a registrar una medición menor que la registrada en la evaluación anterior.

El intervalo de espera entre la aplicación de los estímulos usado en este estudio, propuesto por Ide M. en sus trabajos ^(35,36) es clínicamente muy extenso e incluso puede ir en detrimento del resultado del estudio ya que alarga considerablemente el tiempo que el paciente debe permanecer en el sillón en cada período evaluativo. Debería proponerse, para estudios futuros, un intervalo de menor duración que cumpla con el requisito de separar adecuadamente los estímulos aplicados.

La reducción lograda con la aplicación de ácido oxálico bajo la restauración de las piezas sensibles con pérdida de tejido fue significativamente mayor a 60 días de evaluación con respecto a los otros 2 grupos, lo cual confirma nuestra hipótesis. La complementación de la técnica adhesiva con la aplicación de oxalatos mejora ostensiblemente la oclusión tubular de la dentina expuesta sin afectar la resistencia adhesiva de las restauraciones, esto último avalado por el nulo porcentaje de desalojo obtenido, corroborando los indicios propuestos por Pashley ⁽²⁹⁾ y Tay ⁽²⁰⁾, *in Vitro*.

CONCLUSION

La aplicación de sales de oxalato libres de partículas resinosas bajo las restauraciones adhesivas sobre dentina sensible logra significativa reducción de la sensibilidad que supera a la conseguida con la técnica adhesiva convencional, lo que confirma la hipótesis planteada. Clínicamente, la implicancia de estas observaciones permitirá mejorar la técnica adhesiva, independiente si la restauración cubrirá dentina sensible o no, ya que disminuye la posibilidad de filtración de fluido dentinario hacia la interfase adhesiva, lo que puede disminuir radicalmente la posibilidad de sensibilidad post – operatoria.

Las utilidades clínicas son extensas, por ejemplo, en el manejo de la prevalencia de la sensibilidad dentinaria post-terapia periodontal ⁽⁹⁾ o la eliminación de la sensibilidad que puede presentarse al realizar blanqueamiento en base a peróxidos.

Sin embargo, es necesario estudios que evalúen el desempeño de esta práctica en un período evaluativo más extenso.

R E S U M E N

La sensibilidad dentinaria es una causa de dolor dental relativamente común entre los pacientes: el cepillado y el desgaste dentario serían factores etiológicos en la localización e iniciación de la lesión ⁽¹¹⁾. Clínicamente, la sensibilidad ha sido tratada con numerosos compuestos como los desensibilizantes en base a oxalato. Estudios *in vitro* han propuesto la integración de estos desensibilizantes y restauraciones adhesivas. La hipótesis fue: la aplicación de compuestos en base a oxalato bajo restauraciones adhesivas es más efectiva en la reducción de la sensibilidad dentinaria que sólo la aplicación de restauración adhesiva. En este estudio triple ciego, de grupos paralelos y randomizados se incluyeron 70 dientes sensibles con pérdida de tejido dentario, evaluados con estímulo táctil y termal - evaporación a los cuales se les aplicó Bis Block (ác. Oxálico), Concepsis V (clorhexidina gluconato), y agua destilada (control) post grabado ácido y previa restauración adhesiva; éstos fueron evaluados en un período máximo de 60 días. Aplicando one-way ANOVA a las mediciones, los resultados demuestran importante reducción de la sensibilidad para los tres grupos,

sin embargo la reducción fue estadísticamente significativa para el grupo tratado con oxalato a 60 días post – tratamiento. La aplicación de sales de oxalato bajo las restauraciones adhesivas sobre dentina sensible logra significativa reducción de la sensibilidad que supera a la conseguida con la técnica adhesiva convencional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1).- Addy M. "Etiology and clinical implications of dentine hypersensitivity". Dent. Clin. North Am.34(3): 503-513. July 1990.
- (2).- Curro F. "Tooth Hypersensitivity in the spectrum of pain". Dent. Clin. North Am. 34(3): 429 – 437. July 1990.
- (3).- Sena F. "Dentinal permeability in assessing therapeutic agents". Dent. Clin. North Am. 34(3): 475 – 491. July 1990.
- (4).- Pashley D. "Mechanisms of Dentin Sensitivity". Dent. Clin. North Am. 34(3): 449 – 453. July 1990.
- (5).- Nair PN. "Neural elements in dental pulp and dentin". Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 80(6): 710 – 9. December 1995.
- (6).- Narhi M. "The neurophysiology of the teeth". Dent. Clin. North Am. 34(3): 439 – 48. July 1990.
- (7).- Gillam DG et al. "Dentine hypersensitivity in subjects recruited for clinical trials: clinical evaluation, prevalence and intra-oral distribution". J. of Oral Rehabil. 29: 226 – 231. 2002.
- (8).- Addy M. "Dentine hypersensitivity: new perspectives on an old problem". Int. Dent. J. 52: 367 – 375. 2002.

- (9).- Von Troil B, Needleman I and Sanz M. "A systematic review of the prevalence of root sensitivity following periodontal therapy". J. Clin. Periodontol. 29(suppl. 3): 173 – 177. 2002.
- (10).- Fischer C, Fischer RG and Wennberg A. "Prevalence and distribution of cervical dentine hypersensitivity in a population in Rio de Janeiro, Brazil". J. Dent. 20: 272 – 276. 1992.
- (11).- Addy M. "Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity – are they associated?". Int. Dent. J. 55:(4 suppl 1) 261 – 267. 2005.
- (12).- Absi EG, Addy M and Adams D. "Dentine Hypersensitivity. A study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentine". J. Clin. Periodontol. 14(5): 280 – 4. May 1987.
- (13).- Yoshiyama M et al. "Scanning Electron Microscopic characterization of sensitive vs. insensitive human radicular dentin". J. Dent. Res. 68(11): 1498 – 1502. November 1989.
- (14).- Yoshiyama M et al. "Transmission Electron Microscopic characterization of hypersensitive human radicular dentin". J. Dent. Res. 69(6): 1293 – 1297. June 1990.

- (15).- Yoshiyama M et al. "Morphological characterization of tube-like structures in hypersensitive human radicular dentine". J. Dent. 24: 57 – 63. 1996.
- (16).- Thomas HF. "The lamina limitans of human dentinal tubules". J. Dent. Res. 63(8): 1064 – 1066. August 1984.
- (17).- Pashley D. "Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion". J. of Endod. 12(10): 465 – 474. October 1986.
- (18).- Jain P, Reinhardt J and Krell K. "Effect of dentin desensitizers and denting bonding agents on dentin permeability". Am. J. Dent. 13(1): 21 – 27. February 2000.
- (19).- Pereira J, Segala A and Gillam D. "Effect of desensitizing agents on the hydraulic conductance of human dentin subjected to different surface pre-treatments-an in vitro study". Dent. Mat. 21: 129 – 138. 2005.
- (20).- Tay F et al. "Integrating oxalate desensitizers with total-etch two-step adhesive". J. Dent. Res. 82(9): 703 – 707. 2003.
- (21).- Gillam DG et al. "The effects of oxalate-containing products on the exposed dentine surface: an SEM investigation". J. Oral Rehabil. 28: 1037 – 1044. 2001.

- (22).- Pashley D and Galloway S. "The effects of oxalate treatment on the smear layer of ground surfaces of human dentine". *Archs. Oral Biol.* 30(10): 731 – 737. 1985.
- (23). – Dragolich WE et al. "An in vitro study of dentinal tubule occlusion by ferric oxalate". *J. Periodontol.* 64(11): 1045 – 51. November 1993.
- (24).- Kerns D et al. "Dentinal tubule occlusion and root hypersensitivity". *J. Periodontol.* 62(7): 421 – 428. July 1991.
- (25).- Muzzin K and Johnson R. "Effects of potassium oxalate on dentin hypersensitivity *in vivo*". *J. Periodontol.* 60(3): 151 – 158. March 1989.
- (26). – Gillam DG et al. "Clinical evaluation of ferric oxalate in relieving dentine hypersensitivity". *J. Oral Rehabil.* 31(3): 245 – 50. March 2004.
- (27).- Zhang Y et al. "The effects of Pain-Free® desensitizer on dentine permeability and tubule occlusion over time, in vitro". *J. Clin. Periodontol.* 25: 884 – 891. 1998.
- (28).- Prati C et al. "Treatment of cervical dentin hypersensitivity with resin adhesives: 4-week evaluation". *Am. J. of Dent.* 14(6): 378 – 382. December 2001.
- (29).- Pashley D et al. "The use of oxalate to reduce dentin permeability under adhesive restorations". *Am. J. of Dent.* 14(2): 89 – 94. April 2001.

- (30).- Tay F et al. "Structural evidence of a seal tissue interface with a total-etch-wet-bonding technique *in vivo*". J. Res. Dent. 73(3): 629 – 636. March 1994.
- (31).- De Munck J et al. "Four – year water degradation of total – etch adhesives bonded to dentin". J. Dent. Res. 82(2): 136 – 137. 2003.
- (32).- Yiu C et al. "Incompatibility of oxalate desensitizers with acidic, fluoride – containing total – etch adhesives". J. Dent. Res. 84(8): 730 – 735. 2005.
- (33).- Holland GR et al. "Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity". J. Clin. Periodontol. 24:808 – 813. 1997.
- (34).- Kaufman HW and Kleinberg I. "Design and Statistical aspects of the management of clinical trials to assess antihypersensitivity product efficacy". Archs. Oral Biol. Vol. 39 suppl, 97- 100. 1994.
- (35).- Ide M, Wilson RF and Ashley FP. "The reproducibility of methods of assessment for cervical dentine hypersensitivity". J. Clin. Periodontol. 28: 16 – 22. 2001.
- (36).- Ide M et al. "The role of a dentine-bonding agent in reducing cervical dentine sensitivity". J. Clin. Periodontol. 5: 286 – 290. 1998.

(37).- Gillam D et al. "Comparison of two desensitizing agents for the treatment of cervical dentine sensitivity". Endod. Dent. Traumatol. 13: 36 – 39. 1997.

(38).- Morris M, Davis R and Richardson B. "Clinical Efficacy of two dentin desensitizing agents". Am. J. of Dent. 12(2): 72 – 76. April 1999.

(39).- Yates R, Newcombe R and Addy M. "Dentine Hypersensitivity: a randomised, double – blind placebo – controlled study of the efficacy of a fluoride – sensitive teeth mouthrinse". J. Clin. Periodontol. 31: 885 – 889. 2004.

Anexo 1:

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
ESCUELA DENTAL DE PREGRADO
AREA OPERATORIA DENTAL

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La hipersensibilidad dentinaria es uno de los problemas dentales más comunes y menos entendido en la actualidad, que afecta a los pacientes. El fenómeno se produce debido a una respuesta dolorosa transitoria frente a un estímulo, que no es dañino, y que no causaría dolor en un diente sano, aplicado sobre dentina expuesta en el medio bucal.

La exposición del tejido dentinario es el resultado de una combinación de causas que llevan a una recesión gingival con la consecuente pérdida de esmalte y/o cemento; dentro de ellos podemos nombrar efectos mecánicos y acídicos del medio bucal, abrasión por el cepillado, componentes erosivos en la dieta, placa e invasión bacteriana de la dentina, movimientos ortodóncicos exagerados y bruxismo.

La hipersensibilidad es el resultado de la activación de las fibras dentinarias nerviosas en la pared pulpar; los estímulos que activan estas fibras son primordialmente aquellos que remueven fluidos y líquidos desde los túbulos dentinarios y movilizan las fuerzas capilares, causando un rápido flujo hacia el exterior.

Las estrategias de tratamiento se enfocan hacia 3 direcciones principalmente; la cobertura de los túbulos dentinarios con injertos de encía o restauraciones. La obliteración de los túbulos con el uso de compuestos capaces de precipitar al interior de éstos. La desensibilización del tejido nervioso presente en los túbulos.

Este estudio busca la reducción y/o eliminación de la hipersensibilidad dentinaria mediante el uso de diversos compuestos aplicados directamente sobre dentina expuesta.

Yo,.....RUT.....

Domiciliado en calle n° de la comuna de teléfono declaro que:

- he sido informado de la naturaleza de mi afección, su causa y sus posibles tratamientos.
- se me ha informado del objetivo y los procedimientos que se llevarán a cabo en este estudio, para lo cual autorizo la medición de datos y la aplicación de los compuestos a evaluar en él.
- se me ha informado que durante este estudio podrán tomarse fotografías, para lo cual autorizo que estas puedan ser tomadas.
- mediante el presente documento expreso mi voluntad de colaborar, comprometida y fielmente, a asistir en la fecha acordada para las mediciones de datos correspondientes durante la totalidad de la duración de este estudio.

.....

Claudia Barrientos

.....

Firma del paciente

Stgo,..... de..... de 2005

En caso de cualquier duda o inconveniente puede acudir la Escuela Dental a Santa María n° 571, área de Operatoria Dental, los días Lunes, Martes, Jueves y Viernes en la mañana de 9 a 12:30. El responsable de este estudio es la alumna Claudia Barrientos (F: 9-2873758).

Anexo 2: Ficha Clínica: datos del paciente incluido en el estudio.

FICHA N°

Nombre:..... Edad:

Dirección:.....

Teléfono:RUT:

Pzas. a evaluar: grupo.....

.....grupo.....

.....grupo.....

Historia médica y dental:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

pza:

estimulos	ev. Basal	7días	30 días	60 días
aire				
scratching				

Pza:

estimulos	ev. Basal	7días	30 días	60 días
aire				
scratching				

Pza:

estimulos	ev. Basal	7días	30 días	60 días
aire				
scratching				

Anexo 3: Cuantificación de la respuesta del paciente: escala VAS.

VAS

no hay dolor _____ dolor intolerable

Anexo 4: Ficha clínica: recolección de datos para cada evaluación.

DE RECOLECCIÓN DE DATOS:
FICHA N° ...

PACIENTE:

NOMBRE:

EDAD:

FECHA DE EVALUACIÓN Y PERÍODO EVALUATIVO:

... Basal ... 7 días ... 30 días ... 60 días

estimulos	Pza:	Pza:	Pza:	Pza:	Pza:	Pza:
aire						
scratching						