Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2014;7(3):157–163

Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

www.elsevier.es/piro

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Influencia de 2 dentífricos con agentes desensibilizantes en la conductabilidad hidráulica dentinaria

Eduardo Fernández Godoy[a,*], Héctor González C.[b], Roque Arias F.[c], Osmir Batista Oliveira[d], Consuelo Fresno R.[e], Javier Martín Casielles[e] y Claudia Letelier Pardo[c]

[a] *Profesor Asistente. Director del Departamento de Odontología Restauradora, Universidad de Chile, Santiago, Chile*
[b] *Cirujano Dentista, Departamento de Odontología Restauradora, Universidad de Chile, Santiago, Chile*
[c] *Instructor, Departamento de Odontología Restauradora, Universidad de Chile, Santiago, Chile*
[d] *Profesor Libre Docencia, Departamento de Odontología Restauradora, Universidad Estatal Paulista, Araraquara, Brasil*
[e] *Profesor Asistente, Departamento de Odontología Restauradora, Universidad de Chile, Santiago, Chile*

Recibido el 5 de agosto de 2013; aceptado el 25 de marzo de 2014
Disponible en Internet el 14 de noviembre de 2014

PALABRAS CLAVE
Dentina;
Conductabilidad;
Difusión

Resumen El objetivo del estudio fue determinar in vitro los efectos de agentes desensibilizantes de dentífricos sobre la conductancia hidráulica de la dentina. Se seleccionaron 60 terceros molares humanos sanos, recientemente extraídos, sin contacto oclusal, de pacientes entre 15-30 años, los cuales fueron limpiados, desinfectados (Tymol 0,1% durante 24 h) y conservados a temperatura ambiente en solución HBSS. Las coronas fueron seccionadas perpendicular al eje dentario mayor bajo abundante refrigeración, obteniendo un disco de 1 mm ± 0,1 mm de espesor por cada corona. Se trataron ambas superficies del disco con ácido ortofosfórico al 35% por 15 segundos. Los discos se separaron en los siguientes 3 grupos de tratamiento, de 20 discos cada uno: los que fueron cepillados (cepillo eléctrico Oral-B® Pro Salud Power) durante 2 minutos solo por su cara oclusal con *a)* Colgate® Sensitive Pro Alivio con tecnología pro arginina (Colgate-Palmolive, Estados Unidos); *b)* Sensodyne® Rápido Alivio (GlaxoSmitheKline, Reino Unidio), y *c)* agua destilada como control negativo. Los datos fueron analizados estadísticamente por medio de las pruebas de Kruskall-Wallis y Mann-Whitney. Los resultados expresados en $\mu l{*}cm^{-2}{*}min^{-1}cm{*}H^{2}O^{-1}$ como medias, separados por grupo fueron: *a)* 0,00650 (± 0,00384);

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: edofdez@yahoo.com (E. Fernández Godoy).

http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2014.09.003
0718-5391/© 2013 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

b) 0,00800 (± 0,00472), y *c)* 0,03649 (± 0,03042). Con el estudio se pudo concluir que los 2 agentes desensibilizantes dentinarios presentan significativa disminución de la conductabilidad hidráulica en dentina. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y Sensodyne® Rápido Alivio (p = 0,000) y entre el grupo control y Colgate® Sensitive Pro Alivio (p = 0,000). No se observó diferencia entre las 2 pastas dentales (p = 0,317).
© 2013 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS
Dentin;
Conductance;
Difusion

Influence of two agents desensitizing toothpastes in hydraulic conductance dentin

Abstract The aim of the study was to determine the effects of agents toothpastes on the hydraulic conductance of dentin desensitizers ''in vitro''. We selected 60 third molars healthy humans, recently extracted without occlusal contact, of patients between 15-30 years, which were cleaned, disinfected (Tymol 0.1% per 24 hours) and preserved at T atmosphere solution for a maximum of 14 days. The crowns were sectioned perpendicular to the tooth axis under abundant refrigeration, obtaining a disc of 1 mm +/-0.1 mm. thickness for each Crown. Disks were separated into the following three groups of treatment, of 20 discs each, which were brushings (brush electrical Oral-B Pro health Power) for 2 minutes only by your face occlusal with; *a)* Colgate® Sensitive Pro relief with technology Pro arginine (Colgate-Palmolive, USA), *b)* Sensodyne® quick-relief (GlaxoSmitheKline, UK), and *c)* distilled water as a negative control. The data were statistically analyzed by Kruskall Wallis and Mann Whitney tests. The results expressed in $\mu l*cm^{-2}*min^{-1}cm*H^2O^{-1}$as stockings, separated by group were; *a)* 0,00650 (±0.00384), *b)* 0,00800 (±0,00472), *c)* 0 and 03649 (±0,03042). You could be concluded with the study that two dentin desensitizers agents present significant decrease in hydraulic conductance in dentin. Statistically significant differences were found between the group control and Sensodyne® fast relief (p = 0,000) and between group control and Colgate® Sensitive Pro relief (p = 0,000). There was no difference between the two toothpastes (p = 0,317).
© 2013 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La dentina forma la estructura central de los dientes. Su espesor está atravesado por túbulos que se extienden desde la pulpa hasta el límite amelodentinario. Estos túbulos le confieren la característica física de permeabilidad[1].

La permeabilidad de un material puede ser definida como la capacidad para permitir el paso de un solvente o solución a través de él. Si bien la permeabilidad de un material puede ser total en el agua, solutos en ella pueden o no pasar a través del mismo material. Para distinguir esta diferencia, la conductabilidad hidráulica es definida como la capacidad de un material para permitir el paso de agua destilada a través de él[1].

La primera descripción de permeabilidad de sustancias a través de la dentina fue dada por Fritsch en 1914. En la década de los cuarenta, Lefkowits observó cómo un colorante inyectado en la pulpa de un diente penetró en toda la dentina poco más de media hora. Algunos años después, Bodecker y Lefkowitz observaron cómo el colorante de un material de obturación puesto en una cavidad profunda fue capaz de pasar a zonas adyacentes del esmalte, dentina y pulpa. A partir de estos estudios se comienza a definir el concepto de «permeabilidad dentinaria», que en la actualidad se define como el pasaje de fluidos, iones, moléculas, partículas y bacterias en y a través de la dentina bajo diferentes condiciones[1].

Pashley et al. han estudiado la relación de la permeabilidad de la dentina con su topografía, morfología, y con distintas soluciones[1–12]. También se ha investigado la permeabilidad de diversos componentes de los materiales dentales y su posible efecto citotóxico en las células pulpares[13–17]. Otra línea de investigación que nace de la permeabilidad dentinaria es la prueba de sistemas adhesivos[13]. Producto de la hidratación y naturaleza compleja de este tejido, la adhesión a la dentina y el sellado de las superficies dentinarias expuestas continúa siendo una problemática a pesar de los avances en la odontología adhesiva. Modelos de permeabilidad han sido usados para calcular la capacidad de los sistemas adhesivos para sellar la dentina y para determinar la fuerza de adhesión a ella de distintos sistemas adhesivos, cementos y otros materiales dentales.

A pesar de ser un campo con mucha investigación en la actualidad, existe muy poca información acerca de la permeabilidad de la dentina en distintos estados de maduración o de variables sistémicas que pudieran afectar a la maduración o composición de ella y su permeabilidad. La información existente acerca de cómo funcionan los modelos

experimentales para estudiar la permeabilidad de la dentina *ex vivo* es poca.

La hipersensibilidad dentinaria sigue siendo un campo no resuelto en la odontología y logra tener un impacto negativo en la calidad de vida del paciente. Uno de cada 4 pacientes en el ámbito mundial relata haber tenido este problema; existen soluciones terapéuticas eficaces como las pastas dentales con agentes desensibilizantes. Dentro de este grupo de soluciones terapéuticas encontramos las pastas con agentes como estroncio y arginina[18].

El estroncio como agente desensibilizante ha sido incorporado comercialmente en dentífricos desde los años sesenta, bajo la forma de cloruro de estroncio. El estroncio se encuentra de manera natural en el esmalte y dentina como elemento traza, siendo este un excelente agente remineralizador[19]. West et al., mediante un estudio clínico aleatorizado con doble ciego, compararon 3 dentífricos, los cuales contenían respectivamente acetato de estroncio, nitrato de potasio y fluoruro de sodio, este último como control durante 10 semanas. Al final del estudio, los 3 grupos presentaban una disminución de la hipersensibilidad dentinaria, sin embargo, no existían diferencias estadísticamente significativas entre ellos[20].

Una de las características que ha permitido el estudio de la arginina como agente desensibilizante es que posee carga positiva a pH fisiológico, lo cual permitiría entrar y unirse a la dentina peritubular del conducto dentinario (de carga negativa), sirviendo de vehículo para la atracción de moléculas de calcio hacia este sellándolas. Mediante el uso de microscopia confocal láser de barrido se ha demostrado que el dentífrico con arginina al 8% ocluye los túbulos dentinarios[21]. Existe poca evidencia publicada acerca de estudios in vitro que evalúen el mecanismo de acción de la tecnología pro arginina. La mayor cantidad de la evidencia se centra en estudios *in vivo*, donde se evalúa la eficacia del dentífrico por sí solo; y comparado con dentífricos con otro tipo de agentes desensibilizantes[22].

Debido a la poca evidencia in vitro e *in vivo* existente que compara ambos agentes desensibilizantes y a la demanda por parte de los pacientes que sufren de hipersensibilidad dentinaria de dichos productos, se hace necesario investigar más a fondo su efecto oclusor tubular, lo cual, según la teoría hidrodinámica de Brännström, evitaría la hipersensibilidad dentinaria[23].

La hipótesis es que existe diferencia significativa en la conductabilidad hidráulica de dentina humana, estudiada en discos de dentina al aplicar 2 dentífricos (Sensodyne® Rápido Alivio y Colgate® Sensitive Pro Alivio) con distintos agentes desensibilizantes (estroncio y arginina, respectivamente), respecto a un cepillado convencional con agua destilada, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre la conductabilidad hidráulica de ambos dentífricos.

Materiales y métodos

El presente estudio corresponde a un estudio observacional *ex vivo*. Para la obtención de las muestras e información a los pacientes sobre el estudio, se solicitó la firma de un consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (PRI-ODO 0304/2012).

Se calculó el tamaño de la muestra considerando un intervalo de confianza de 0,05, un poder estadístico de 0,8 y un tamaño de efecto de medio obtenido de la validación previa de este modelo[24], lo cual resultó una muestra de 20 terceros molares humanos por grupo de estudio, los cuales fueron seleccionados postextracción de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de selección de muestra

Los criterios de inclusión fueron seleccionar terceros molares incluidos o erupcionados sin contacto oclusal, obtenidos de pacientes entre 15 y 30 años, con indicación de extracción y libres de caries.

Los criterios de exclusión fueron terceros molares erupcionados y en oclusión, presencia de cualquier tipo de defecto en la pieza dentaria que pueda alterar la estructura dentinaria (caries, fracturas, anomalías del desarrollo, etc.).

Preparación de los discos

Después, los especímenes fueron desinfectados durante 24 h en una solución de timol al 0,1%. Mediante el uso de curetas (Gracey 13-14, Hu-friedy, Estados Unidos) se removió todo el ligamento periodontal y cemento unido a la raíz de la pieza. Luego se lavó bajo un chorro de agua durante un minuto. Las muestras se conservaron en solución balanceada en sales de Hank durante un período no mayor a las 2 semanas de obtenido el espécimen, esto a temperatura ambiente[25,26]. Posteriormente, los especímenes fueron incluidos en bloques de resina epóxica (Bosh, Corea). Se realizó un grabado con ácido ortofosfórico al 35% (Enchant gels 2,5 ml, Coltene Whaledent, Estados Unidos) por toda la superficie coronal del espécimen, durante 30 s (esmalte). A continuación se lavó bajo agua durante un minuto, para posteriormente secar la muestra. Se aplicó una capa de cianoacrilato con micropinceles alrededor de toda la superficie coronal del espécimen con el fin de evitar microfiltraciones. Finalmente, la pieza fue incluida dentro de una matriz con resina epóxica industrial. Se siguieron las especificaciones del fabricante para su preparación. Posteriormente, se confeccionaron discos de dentina de grosores de un mm $\pm$ 0,1 mm, los cuales fueron obtenidos tras la eliminación de la última capa de esmalte. Para verificar si se había eliminado todo el esmalte, se observó mediante una lupa de aumento (la observación fue realizada con la matriz aún puesta en la recortadora, para así no provocar cambios en la dirección del eje de corte). Los cortes se realizaron en sentido perpendicular al eje mayor del diente utilizando la recortadora Isomet 1.000 (Buehlerler Lake Buff IL, Estados Unidos) a 750 r/min con una presión de 250 g, bajo abundante refrigeración. Obtenidos los cortes, se regularizaron las caras oclusales con papel abrasivo (Abrasive Silicon Paper n.° 600, Sia, Suiza) circulando bajo agua para estandarizar los espesores y alisamiento superficial. Finalmente, se procedió al tratamiento de superficie para estandarizar el barro dentinario por medio de aplicación de ácido ortofosfórico al 35% por 15 s en ambas caras del disco. Después se lavó con agua durante 30 s ambas caras del disco. Finalmente, el

Figura 1 Disco de dentina obtenido después del proceso de corte.

grosor de cada muestra fue corroborado con un calibrador (fig. 1).

Los discos fueron aleatorizados (random.org), y posteriormente divididos en 3 grupos:

- *Grupo 1:* discos de dentina humana cuya superficie fue cepillada con un cepillo eléctrico (cepillo eléctrico Oral-B® Pro Salud Power) durante 2 minutos solo por su cara oclusal, con agua destilada (grupo control).
- *Grupo 2:* discos de dentina humana cuya superficie fue cepillada con un cepillo eléctrico (cepillo eléctrico Oral-B® Pro Salud Power) durante 2 minutos solo por su cara oclusal, aplicando dentífrico cuyo agente desensibilizante es el estroncio (Sensodyne®).
- *Grupo 3:* discos de dentina humana cuya superficie fue cepillada con un cepillo eléctrico (cepillo eléctrico Oral-B® Pro Salud Power) durante 2 minutos solo por su cara oclusal, cuyo agente desensibilizante incluye la tecnología pro arginina (Colgate®).

Intervenciones y medición de conductabilidad

Las cerdas del cepillo eléctrico estuvieron en íntimo contacto con el disco. La medida de dentífrico fue del tamaño aproximado de una arveja. Los discos fueron contenidos dentro de una matriz para evitar la pérdida de dentífrico durante el cepillado. Una vez efectuado el cepillado se eliminaron los excesos de dentífrico lavando pasivamente el disco bajo agua destilada. A cada grupo de estudio se le asignó un cabezal de cepillo eléctrico, para así evitar contaminación cruzada entre las muestras. El modelo experimental utilizado para medir el flujo fue una modificación del dispuesto por Pashley et al.[23,27], el cual se confeccionó con un reservorio de agua destilada con una columna vertical de agua de 20 cm, conectada a una llave de paso; luego, por medio de un tubo de silicona se conectó a un tubo capilar milimetrado en posición horizontal, que permite también

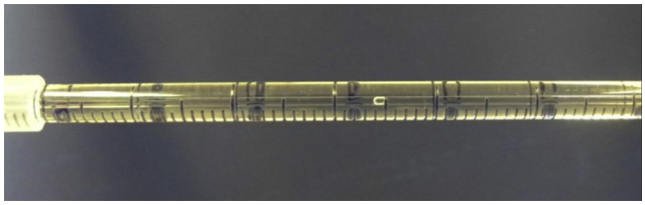

Figura 2 Burbuja de aire en el capilar milimetrado utilizada para medir el flujo en la cámara de difusión.

la conexión de una jeringa para introducir una burbuja de aire al medio acuoso, que funcionó como nuestra guía de visualización y posterior medición. El capilar se conectó distalmente a una cámara en donde se fijan los especímenes en estudio (discos de dentina sellados por medio de anillos de silicona) por medio de un tubo de silicona[24]. Para determinar la permeabilidad (conductabilidad hidráulica de los especímenes), cada segmento dentario fue incorporado a una cámara conectada a una columna de agua destilada (20 cm), conectada por medio de tubos de silicona; la tasa de flujo del fluido a través del disco de dentina fue medido a través de una pipeta milimetrada en la que se registró el tiempo del movimiento de una burbuja de aire localizada en el interior del capilar de vidrio (pipeta milimetrada, diámetro) lo que permite calcular el flujo hidráulico (fig. 2). La duración de las mediciones de cada grupo de estudio fue de 30 min, registrando el valor final de la tasa de flujo. Una vez obtenidos los resultados, se procedió a calcular la conductabilidad hidráulica mediante la siguiente fórmula:

$$Ch = \frac{F}{A * P * t}$$

Ch: conductabilidad hidráulica de la dentina en $\mu l \cdot cm^{-2} \cdot min^{-1} cm \cdot H_2O^{-1}$. F: rango de filtración en $\mu l\ min^{-1}$. A: área de superficie de dentina en cm^2. P: diferencia de presión hidrostática a través de la dentina en cm H_2O. T: tiempo.

Este modelo fue validado y explicado anteriormente[24].

Análisis estadístico

Se realizó una estadística descriptiva, un análisis de la normalidad de la distribución de los datos (test Shapiro-Wilk). De acuerdo con estudios previos[24], esperamos una distribución anormal, por lo que se realizarán test de Krustal-Wallis para verificar la distribución de los grupos; y el test de Mann-Whitney para llevar a cabo las comparaciones entre los grupos. El *software* utilizado para el análisis fue el SPSS 21.0 (New York City, NY, Estados Unidos).

Resultados

En el estudio fueron utilizados 60 terceros molares, 20 por cada grupo de estudio, a los cuales se les determinó la conductabilidad hidráulica postratamiento.

En la figura 3 apreciamos que la distribución de los valores de conductabilidad de ambos grupos experimentales es similar y sustancialmente más baja que el grupo control.

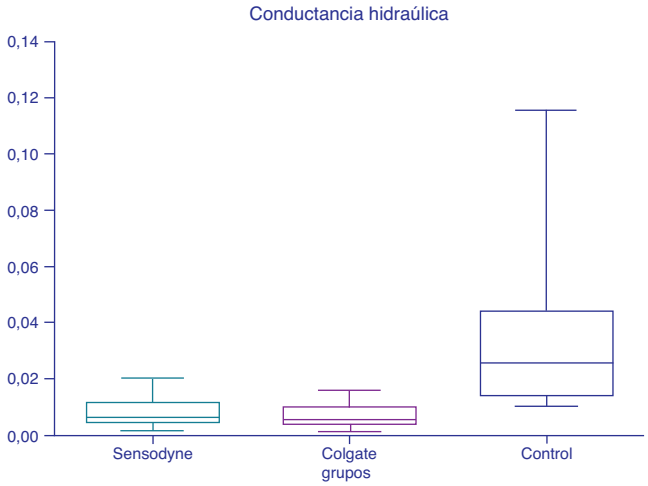

Figura 3 Conductabilidad hidráulica expresada en µl $\cdot cm^{-2} \cdot min^{-1} cm \cdot H_2O^{-1}$. La media de los grupos fue 0,008 para grupo Sensodyne®, 0,0065 para grupo Colgate® y 0,0365 para grupo control.

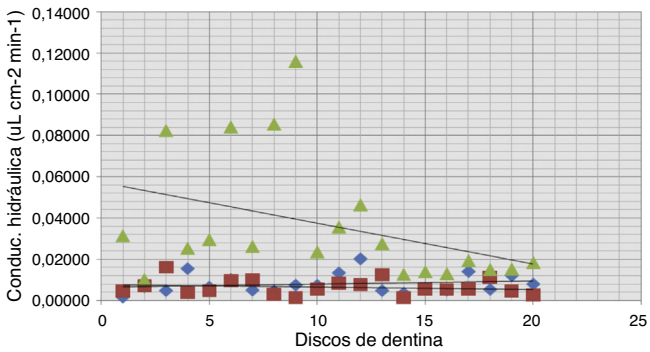

Figura 4 Comparativa individual entre la conductabilidad hidráulica de discos de dentina tratados con Sensodyne® Rápido Alivio (rombo), Colgate® Pro Alivio (cuadrado), y control (triángulo).

Las medias de los grupos experimentales y sus desviaciones estándares son similares.

La figura 4 muestra la distribución de los valores de conductabilidad individualmente por disco, observándose una diferencia entre los grupos experimentales y el grupo control. El grupo control presenta una distribución de valores más irregular que los valores de los grupos experimentales.

Se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) obteniendo una distribución anormal en 2 grupos ($p < 0,05$). En el análisis de Krustal-Wallis se acepta la distribución de los grupos ($p < 0,01$).

Y al realizar la prueba de Mann-Whittney (tabla 1), se observa una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos experimentales y el control ($p < 0,05$), y entre los 2 experimentales no existió diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

Tabla 1 Prueba de Mann-Whitney

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Sensodyne-Colgate			
Rangos			
Conductabilidad			
Sensodyne	20	22,35	447,00
Colgate	20	18,65	373,00
Total	40		

	Conductancia
Estadísticos de contraste (b)	
U de Mann-Whitney	163,000
W de Wilcoxon	373,000
Z	-1,001
Sig. asintót. (bilateral)	**0,317**
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,327(a)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Sensodyne-Control			
Rangos			
Conductabilidad			
Sensodyne	20	11,63	232,50
Control	20	29,38	587,50
Total	40		

	Conductabilidad
Estadísticos de contraste (b)	
U de Mann-Whitney	22,500
W de Wilcoxon	232,500
Z	-4,802
Sig. asintót. (bilateral)	**0,000**
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,000(a)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Colgate-Control			
Rangos			
Conductancia			
Colgate	20	10,90	218,00
Control	20	30,10	602,00
Total	40		

	Conductancia
Estadísticos de contraste (b)	
U de Mann-Whitney	8,000
W de Wilcoxon	218,000
Z	-5,194
Sig. asintót. (bilateral)	**0,000**

Discusión

La hipersensibilidad dentinaria es un problema que aqueja a un gran porcentaje de la población. Este se caracteriza por un dolor agudo, de corta duración, en respuesta a un estímulo aplicado sobre la superficie de la dentina expuesta al medio bucal[19]. Han sido grandes los esfuerzos para lograr encontrar métodos efectivos para el control de la hipersensibilidad dentinaria. La mayoría de los estudios sobre oclusión de los túbulos se han centrado en la dentina coronal. El dentífrico Colgate® Sensitive Pro Alivio fue desarrollado

utilizando la tecnología pro arginina, la cual está conformada por un 8% de arginina, bicarbonato y carbonato de calcio. Según el fabricante, la arginina a pH neutro posee carga positiva, con lo que tendría afinidad por la dentina. Ingresaría por los túbulos dentinarios uniéndose a las paredes de estos, sirviendo como vehículo para el depósito de partículas insolubles de calcio. De esta manera, ocluiría los túbulos dentinarios, siendo resistente a agentes solubilizantes como agua y ácidos[22]. Por otro lado, el dentífrico Sensodyne® Rápido Alivio contiene como agente desensibilizante un 8% de acetato de estroncio en su composición lo cual, según el fabricante, provoca un cierre mineral por depósito en los túbulos dentinarios expuestos, a través de la formación de cristales de fosfato de estroncio[20]. Diversos estudios señalan que tanto Colgate® Sensitive Pro Alivio[19,20,22,28–32], como Sensodyne® Rápido Alivio son métodos eficaces contra la sensibilidad dentinaria mediante la oclusión tubular. Sin embargo, no existe evidencia concluyente sobre cuál de estos 2 dentífricos es el más eficaz. En nuestro estudio, después de la simulación de un cepillado convencional utilizando un cepillo eléctrico, se determinó la conductabilidad hidráulica en discos de dentina coronal para ambos dentífricos, en contraposición a un grupo control (cepillado solo con agua destilada). Se logró determinar que ambas pastas dentales provocan disminución estadísticamente significativa de la conductabilidad de fluidos a través de la dentina, en comparación con los valores obtenidos del grupo control (tabla 1). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y Sensodyne® Rápido Alivio ($p = 0{,}000$) y entre grupo control y Colgate® Sensitive Pro Alivio (significación = 0,000), sin embargo, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre las 2 pastas dentales ($p = 0{,}317$). No obstante, la validez de los datos recogidos in vitro está abierta a la crítica. La conductabilidad hidráulica de la dentina radicular ha demostrado ser mucho menor que la de la dentina coronal, esto debido a las diferencias existentes en cuanto al número y diámetro de túbulos dentinarios encontrados en dichas áreas[33]. A pesar de estas aparentes limitaciones, el modelo de disco de dentina es, sin embargo, un modelo reconocido para estudios de potencial de agentes de oclusión tubular[12]. El disco de dentina ha sido utilizado ampliamente como un modelo para evaluar la deposición en superficie y oclusión de los túbulos por efecto de agentes desensibilizadores, así como los efectos de estos agentes en el flujo de fluidos a través de la dentina (conductabilidad hidráulica)[34–37]. No obstante, hay que reconocer que la teoría hidrodinámica se basa en el concepto de dinámica de fluidos en tubos capilares, lo que no necesariamente puede ser cierto a la luz de la observación de una intrincada red de intercomunicación entre los túbulos[38]. Las variables mencionadas han intentado contrarrestarse en este estudio con un diseño experimental rígido y con claros criterios de selección muestral. Los resultados obtenidos en este estudio permiten afirmar que los compuestos formados por ambos agentes desensibilizantes dentro de los túbulos dentinarios son lo suficientemente estables como para disminuir la permeabilidad dentinaria después del cepillado. Esto puede estar relacionado con el nivel de disminución de hipersensibilidad dentinaria que nos refieren ambos fabricantes después de frotar el agente en las zonas dentarias sensibles durante un minuto[20,22]. Sin embargo, se debe ser cuidadoso en el momento de extrapolar estos resultados *in vivo*, ya que en boca encontramos factores como flujo salival, dieta, higiene, técnica de cepillado y biofilm bacteriano, los cuales son difíciles (algunos imposibles) de emular en un estudio in vitro. Se puede concluir que ambas pastas dentales desensibilizantes, dentro de las limitaciones de este estudio, producen una disminución en la conductabilidad hidráulica dentinaria, lo cual explicaría su mecanismo de acción respecto de la disminución de la sensibilidad.

Limitaciones del estudio

Todos los estudios in vitro tienen muchas limitaciones a pesar de que se trata de un modelo ampliamente utilizado y aceptado[12]. Se debió usar un control como un grupo con pasta fluorada, a pesar de que en la literatura existe evidencia al respecto con la misma metodología[39].

Se sugiere la realización de estudios posteriores que validen la utilización de estas pastas dentales, considerando variables morfológicas que logren visualizar los mecanismos de acción de estos productos. Se sugiere la realización de estudios clínicos aleatorizados para mejorar la evidencia encontrada.

Conclusiones

Se puede concluir que ambas pastas dentales desensibilizantes, dentro de las limitaciones de este estudio, producen una disminución en la conductabilidad hidráulica y no así el control, por lo que se acepta la hipótesis de trabajo.

Financiación

Estudio adscrito a PRI-ODO 0304/2012 UCHILE. Este estudio fue parcialmente financiado por un Grant de Colgate-Palmolive-Chile.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Reeder OW Jr, Walton RE, Livingston MJ, Pashley DH. Dentin permeability: determinants of hydraulic conductance. J Dent Res. 1978;57:187–93.
2. Pashley DH, Nelson R, Williams EC. Dentin hydraulic conductance: changes produced by red blood cells. J Dent Res. 1981;60:1797–802.
3. Pashley DH, Michelich V, Kehl T. Dentin permeability: effects of smear layer removal. J Prosthet Dent. 1981;46:531–7.
4. Pashley DH, Thompson SM, Stewart FP. Dentin permeability: effects of temperature on hydraulic conductance. J Dent Res. 1983;62:956–9.
5. Derkson GD, Pashley DH, Derkson ME. Microleakage measurement of selected restorative materials: a new in vitro method. J Prosthet Dent. 1986;56:435–40.
6. Pashley DH. Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. J Endod. 1986;12:465–74.
7. Pashley DH, Depew DD. Effects of the smear layer, copalite, and oxalate on microleakage. Oper Dent. 1986;11:95–102.

8. Pashley DH, Andringa HJ, Derkson GD, Derkson ME, Kalathoor SR. Regional variability in the permeability of human dentine. Arch Oral Biol. 1987;32:519–23.
9. Pashley EL, Tao L, Derkson G, Pashley DH. Dentin permeability and bond strengths after various surface treatments. Dent Mater. 1989;5:375–8.
10. Pashley DH. Mechanisms of dentin sensitivity. Dent Clin North Am. 1990;34:449–73.
11. Pashley DH. Dentine permeability and its role in the pathobiology of dentine sensitivity. Arch Oral Biol. 1994;39 Suppl:73S–80S.
12. Gillam DG, Mordan NJ, Newman HN. The dentin disc surface: a plausible model for dentin physiology and dentin sensitivity evaluation. Adv Dent Res. 1997;11:487–501.
13. Lanza CR, de Souza Costa CA, Furlan M, Alécio A, Hebling J. Transdentinal diffusion and cytotoxicity of self-etching adhesive systems. Cell Biol Toxicol. 2009;25:533–43.
14. Lessa FC, Nogueira I, Huck C, Hebling J, Costa CA. Transdentinal cytotoxic effects of different concentrations of chlorhexidine gel applied on acid-conditioned dentin substrate. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2010;92:40–7.
15. Lessa FC, Nogueira I, Vargas Fda S, Spolidorio DM, Hebling J, García-Godoy F, et al. Direct and transdentinal antibacterial activity of chlorhexidine. Am J Dent. 2010;23:255–9.
16. Soares DG, Ribeiro AP, Sacono NT, Coldebella CR, Hebling J, Costa CA. Transenamel and transdentinal cytotoxicity of carbamide peroxide bleaching gels on odontoblast-like MDPC-23 cells. Int Endod J. 2011;44:116–25.
17. Turrioni AP, de Oliveira CF, Basso FG, Moriyama LT, Kurachi C, Hebling J, et al. Correlation between light transmission and permeability of human dentin. Lasers Med Sci. 2012;27:191–6.
18. Gillam D, Chesters R, Attrill D, Brunton P, Slater M, Strand P, et al. Dentine hypersensitivity-guidelines for the management of a common oral health problem. Dent Update. 2013;40, 514-6, 518-20, 523-4.
19. Davies M, Paice EM, Jones SB, Leary S, Curtis AR, West NX. Efficacy of desensitizing dentifrices to occlude dentinal tubules. Eur J Oral Sci. 2011;119:497–503.
20. Rösing CK, Fiorini T, Liberman DN, Cavagni J. Dentine hypersensitivity: analysis of self-care products. Braz Oral Res. 2009;23 Suppl 1:56–63.
21. Cummins D. Recent advances in dentin hypersensitivity: clinically proven treatments for instant and lasting sensitivity relief. Am J Dent. 2010;23. Spec No A:3A-13A.
22. Cummins D. Dentin hypersensitivity: from diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. J Clin Dent. 2009;20:1–9.
23. Brannstrom M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. J Endod. 1986;12:453–7.
24. Hevia J, Fresno C, Martín J, Moncada G, Letelier C, Oliveira Junior OB, et al. Modelo de conductancia hidráulica de la dentina humana ex vivo. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2013;6:114–7.
25. Habelitz S, Marshall GW Jr, Balooch M, Marshall SJ. Nanoindentation and storage of teeth. J Biomech. 2002;35: 995–8.
26. Araya F, Sommariva C, Moncada G, Cartagena Á, Letelier C, Oliveira O Jr, et al. Efecto del almacenamiento en solución de HBSS sobre la difusión transdentinaria en terceros molares extraídos. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2013;25:158–75.
27. Outhwaite WC, McKenzie DM, Pashley DH. A versatile split-chamber device for studying dentin permeability. J Dent Res. 1974;53:1503.
28. Kleinberg I. SensiStat. A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. Dent Today. 2002;21:42–7.
29. Hamlin D, Williams KP, Delgado E, Zhang YP, deVizio W, Mateo LR. Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate for the in-office relief of dentin hypersensitivity associated with dental prophylaxis. Am J Dent. 2009;22. Spec No A:16A-20A.
30. Schiff T, Delgado E, Zhang YP, Cummins D, DeVizio W, Mateo LR. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. Am J Dent. 2009;22. Spec No A:8A-15A.
31. Absi EG, Addy M, Adams D. Dentine hypersensitivity: uptake of toothpastes onto dentine and effects of brushing, washing and dietary acid-SEM in vitro study. J Oral Rehabil. 1995;22: 175–82.
32. West NX, Addy M, Jackson RJ, Ridge DB. Dentine hypersensitivity and the placebo response. A comparison of the effect of strontium acetate, potassium nitrate and fluoride toothpastes. J Clin Periodontol. 1997;24:209–15.
33. Greenhill JD, Pashley DH. The effects of desensitizing agents on the hydraulic conductance of human dentin in vitro. J Dent Res. 1981;60:686–98.
34. Pashley DH, Livingston MJ, Greenhill JD. Regional resistances to fluid flow in human dentine in vitro. Arch Oral Biol. 1978;23:807–10.
35. Cuenin MF, Scheidt MJ, O'Neal RB, Strong SL, Pashley DH, Horner JA, et al. An in vivo study of dentin sensitivity: the relation of dentin sensitivity and the patency of dentin tubules. J Periodontol. 1991;62:668–73.
36. Addy M, Mostafa P. Dentine hypersensitivity I. Effects produced by the uptake in vitro of metal ions, fluoride and formaldehyde onto dentine. J Oral Rehabil. 1988;15:575–85.
37. Ling TY, Gillam DG, Barber PM, Mordan NJ, Critchell J. An investigation of potential desensitizing agents in the dentine disc model: a scanning electron microscopy study. J Oral Rehabil. 1997;24:191–203.
38. Mjör IA, Nordahl I. The density and branching of dentinal tubules in human teeth. Arch Oral Biol. 1996;41:401–12.
39. Patel R, Chopra S, Vandeven M, Cummins D. Comparison of the effects on dentin permeability of two commercially available sensitivity relief dentifrices. J Clin Dent. 2011;22: 108–12.