

# Adhesión a dentina radicular tratada con Arginina utilizando sistemas de auto-grabado

*Abate PF, Zúccaro PS, Nastrun NJ, Carballo PF y Tamini Elicegui LE*

*Cátedra de Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología,  
Universidad de Buenos Aires*

*Recibido: 08/05/2012*

*Aceptado: 17/07/2012*

---

## RESUMEN

*El objetivo de este estudio fue evaluar, comparativamente, la resistencia de la unión adhesiva de resinas compuestas a dentina radicular, previamente tratada con Arginina (AR) y otras técnicas, utilizando un sistema de auto-grabado (SAG). Se seleccionaron ocho terceros molares libres de caries y de reciente extracción, de los cuales se utilizó la dentina radicular. Se asignaron cuatro grupos de acuerdo al tratamiento realizado: A) AA (acondicionamiento ácido) + AR; B) AA; C) AA + piedra pómez (PP) (Control); D) PP (Control Absoluto). Seguidamente, las superficies fueron tratadas con un SAG y cargadas con un composite. Las probetas fueron sometidas a cargas traccionales utilizando una máquina Instron. A partir de los valores registrados, se obtuvieron los resultados de resistencia de la unión adhesiva, que fueron analizados mediante análisis de varianza de 1 vía y prueba de comparaciones múltiples de Bonferroni.*

*Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre los Grupos C y B, y entre los Grupos A y B, concluyendo que AR, no interfirió en la resistencia adhesiva en relación a los Grupos Control.*

*Palabras clave: hipersensibilidad dentinaria, Arginina, adhesión, micro-tracción, auto-grabado.*

## ABSTRACT

*The objective of this study was to comparatively evaluate the adhesive bond strength of composite resins to root dentin, previously treated with Arginine (AR) and other techniques, using a self-etching adhesive system (SEA). Eight free-carries third molars of recent extraction were selected, whose root dentin has been used. Four groups were assigned according to the treatment performed: A) AC (acid conditioning) + AR, B) AC, C) AC + pumice (P) (Control), D) P (Absolute Control). Surfaces were then treated with a self-etching adhesive system and filled in with composite. Test tubes were subjected to tensile strength using an Instron device. The results of the adhesive bond strength were achieved from the registered values. Said results were analyzed by one way ANOVA and by Bonferroni multiple comparison test. Differences found were statistically significant ( $P < 0.05$ ) between Groups C and B, and between groups A and B. Therefore, AR did not interfere in the adhesive strength related to the Control Groups.*

*Keywords: dentin hypersensitivity, Arginine, adhesion, micro-tensile, self-etching.*

## INTRODUCCIÓN

La hipersensibilidad dentinaria es uno de los motivos de consulta más frecuentes en el consultorio dental. Se caracteriza por un dolor breve y agudo producto de la exposición de la dentina en respuesta a un estímulo generalmente térmico, osmótico o químico. La causa de la sensibilidad dental es compleja y multifactorial. El tejido dentinario, normalmente, se encuentra cubierto por esmalte o cemento. La exposición dentinaria al medio bucal se puede producir debido a diferentes factores, tales como: retracción gingival, erosión del esmalte por la ingesta de bebidas ácidas, bruxismo, cepillado incorrecto o con pasta abrasiva, blanqueamiento dental, raspaje y alisado radicular, fuerzas excesivas en tiempo e intensidad con aparatología ortodóntica. (Canadian advisory board on dentin hypersensitivity, 2003; Abd-Elmeguid y Yu, 2009).

La hipersensibilidad podría asociarse, entre otros factores, a los conceptos que surgen de la teoría hidrodinámica. Ella sugiere que un estímulo conduce a un cambio de presión en el fluido dentinario y como consecuencia el movimiento del fluido transmite una señal al proceso odontoblástico, el que conduce el estímulo desde la superficie dentaria hacia la terminación nerviosa aferente en el túbulo dentinario. Esto resulta en la aparición de un dolor transitorio que se disipa una vez que el estímulo es removido. (Brännstrom, 1966; Brännstrom et al, 1968; Brännstrom, 1986).

Los métodos de prevención y tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria se han focalizado en el desarrollo de dos tipos de productos. Aquellos que ocluyen los túbulos dentinarios y otros que interfieren en la transmisión de los impulsos nerviosos. Dentro de los primeros, se encuentran los compuestos fluorados de alta concentración en forma de barnices de aplicación profesional, pastas dentales o geles (5000 ppm de flúor). Dentro de los segundos se encuentran las sales de

potasio, conocidas como agentes que adormecen las terminaciones nerviosas, siendo la más conocida el nitrato de potasio presente en ciertas pastas de aplicación diaria. Los iones potasio penetran en los túbulos dentinarios y tienen un efecto despolarizador en la conducción eléctrica neuronal. De esta manera, hay una disminución en la excitación, reduciendo la sensación dolorosa del paciente. (Rösing et al, 2009; Arrais et al, 2003; Wang et al, 2010).

Cuando no hay una respuesta positiva a estos agentes, se recurre a medidas más invasivas tales como restauraciones que bloqueen los efectos de los estímulos externos, la cirugía periodontal para lograr el recubrimiento de la dentina expuesta con encía, o la pulpectomía de la pieza afectada. (Canadian advisory board on dentin hypersensitivity, 2003).

Entre los tratamientos para la hipersensibilidad dentinaria, se nombraron aquéllos que actúan bloqueando los túbulos dentinarios. Dentro de los factores que influyen en el desempeño de las restauraciones, la esclerosis tubular puede tener importancia en los procesos de adhesión. (Tay et al, 2000).

Uno de los productos que produce esclerosis tubular utiliza Pro Argin, el cual contiene Arginina (aminoácido natural presente en la saliva) y carbonato de calcio. Ambos interactúan a un pH fisiológico y se adhieren a la superficie dentinaria, cargada negativamente, formando una capa rica en calcio sobre la superficie, que obtura y sella los túbulos dentinarios permaneciendo intacta a la exposición de dietas ácidas. (Kleinberg, 2002).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la resistencia de la unión adhesiva de composites a dentina radicular, previamente tratada con Arginina (AR) (Pro Argin – Colgate) y otras técnicas, utilizando un sistema de auto-grabado (SAG).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron ocho terceros molares humanos sanos (libres de caries y sin restauraciones existentes) y de reciente extracción. Los dientes fueron conservados en solución fisiológica a 37°C hasta su procesamiento experimental que, en todos los casos, nunca fue superior a un período de tiempo de 15 días (lapso transcurrido entre la exodoncia y los ensayos de micro-tracción (MTR)).

Los pacientes donantes fueron debidamente informados y llenaron el correspondiente formulario de autorización de uso de las piezas dentales.

A cada molar se le seccionó la corona a nivel de la unión amelo-cementaria y fue despulpado mediante el uso de limas y solución fisiológica como irrigante.

En los conductos radiculares se aplicó un adhesivo de auto-grabado (Adper Easy One - 3M ESPE - Lote Nro. 70201131938). Luego de la polimerización del agente adhesivo, se colocaron incrementos de 2mm de espesor de una resina compuesta de nano-partículas (Filtek Z 350 XT - A2 Body - 3M ESPE - Lote Nro N242098) con su correspondiente tiempo de activación lumínica, utilizando un dispositivo de curado intrabucal (Ivoclar Vivadent, Astralis 10), has-

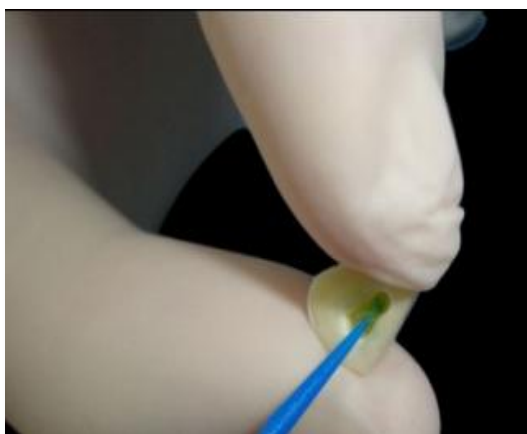


Figura 1. Aplicación de adhesivo de auto-grabado (AdperEasyOne- 3M ESPE) en los conductos radiculares de las piezas desulpadas y seccionadas.



Figura 2. Colocación de resina de nano-partículas (FiltekZ 350 XT - A2 Body- 3M ESPE) en los conductos radiculares de las piezas desulpadas y seccionadas.

ta completar el llenado del conducto radicular. La finalidad de dicha obturación fue proveer un soporte de la estructura dentaria seccionada para los ensayos de MTR. Finalmente, la porción radicular se incluyó en resina acrílica auto-polimerizable, dejando visible la porción radicular en su totalidad (en posición horizontal) de su lado más plano. (Figuras 1, 2, 3 y 4).

Se eliminó el cemento dentario, mediante el uso de papeles abrasivos de granulometría descendente, bajo profusa refrigeración acuosa, para dejar expuesta la dentina radicular. El tejido dentinario fue acondicionado con ácido ortofosfórico al 35% (AA) durante 15 segundos para exponer los túbulos dentinarios y simular la situación de hipersensibilidad en todas las muestras, excepto en el caso del Grupo Control Absoluto. (Pimenta et al., 2010; Susin et al., 2008).

Se generaron cuatro grupos de acuerdo al tratamiento realizado, asignando para cada uno de ellos dos piezas dentarias de manera aleatoria. Los cuatro grupos conformados (dos experimentales y dos controles) fueron:

**A) AA + Arginina (AR):** se grabó con ácido ortofosfórico al 35% durante 15 segundos. Luego se aplicó la pasta Colgate Sensitive Pro-Proalivio® con tecnología Pro-Argin™ (Colgate Palmolive -



Figura 3. Aspecto de las muestras antes de su inclusión en la resina acrílica.



Figura 4. Muestras incluidas en la resina acrílica, listas para recibir el tratamiento correspondiente a cada grupo de estudio.

Lote Nro 9205MP11) con tacita siliconada, a baja velocidad, durante tres intervalos de 6 segundos cada uno.

**B) AA:** se grabó con ácido ortofosfórico al 35% durante 15 segundos.

**C) AA + piedra pómez (PP) (Grupo Control):** se grabó con ácido ortofosfórico al 35% durante 15 segundos. Luego se aplicó piedra pómez con tacita siliconada, a baja velocidad, durante tres intervalos de 6 segundos cada uno.

**D) PP (Grupo Control Absoluto):** se aplicó piedra pómez con tacita siliconada, a baja velocidad, durante tres intervalos de 6 segundos cada uno.

Seguidamente, las superficies de los citados grupos fueron tratadas con un sistema de auto-grabado SAG (Adper Easy One - 3M ESPE - Lote 70201131938) y cargadas, utilizando una técnica incremental (aplicando capas de 2 mm de espesor) con una resina compuesta de nanopartículas (Filtek Z 350 XT - A2 Body - 3M ESPE - Lote Nro. N242098), hasta cubrir la totalidad de la dentina radicular visible con una altura aproximada de 8 mm. (Figuras 5 y 6).

Cada pieza fue cortada de modo calibrado mediante el empleo de una sierra de baja velocidad Isomet Buehler para obtener probetas de sección rectangular (superficie promedio de 1,37 mm<sup>2</sup>). (Figuras 7, 8 y 9) (Yoshiyama et al., 1996).

El número total de muestras obtenido fue de ocho especímenes para cada grupo.

Las probetas fueron montadas en dispositivos metálicos "ad hoc" para ensayos de MTR. Luego, fueron sometidas a cargas traccionales mediante una máquina Instron modelo 4442 con una velocidad del cabezal de 0.5mm/seg. (Figuras 10, 11 y 12).

Correlacionando los valores de fuerza obtenidos (expresados en Newton) con la superficie (en milímetros cuadrados) corroborada para cada probeta a partir del empleo de un calibre digital, se obtuvieron los resultados de la RESISTENCIA de la unión adhesiva (en Mega Pascal) mediante la siguiente fórmula:

$$\text{RESISTENCIA} = \text{FUERZA} / \text{SUPERFICIE}$$

$$[\text{MPa}] = [\text{Newton}] / [\text{mm}^2]$$



Figura 5. Aspecto de la muestra con la resina compuesta de nano-partículas (FiltekZ 350 XT - A2 Body- 3M ESPE) luego de haber recibido el tratamiento correspondiente a cada grupo de estudio.

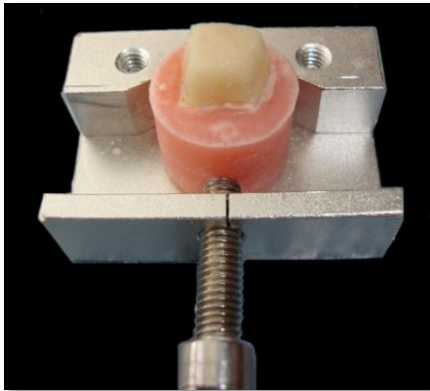


Figura 6. Muestra montadas en la mordaza de la sierra IsometBuehler.

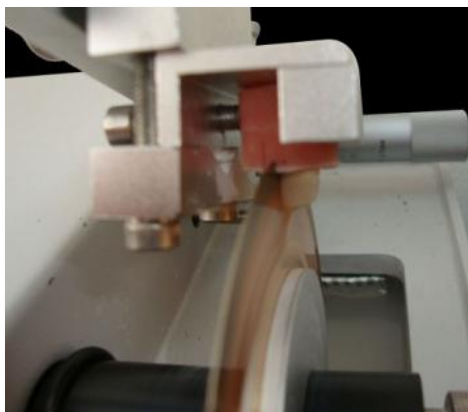


Figura 7. Corte con disco de diamante.

## RESULTADOS

En el Cuadro 1 se observan los valores (medias aritméticas y sus respectivas desviaciones estándar, expresadas en MPa) obtenidos según el grupo considerado (A, B, C y D) para un  $n=8$  (número de muestras por grupo).

Los resultados obtenidos fueron estudiados por análisis de varianza de 1 vía (ANOVA) para detectar la existencia de significación ( $p<0,05$ ). (Cuadro 2). Para poder utilizar este análisis se comprobó, previamente, que las muestras tuvieran una distribución normal (a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov) y que hubiera homogeneidad de varianza (a través de la prueba de correlación de Spearman).

Habiendo detectado diferencias entre los grupos, fue necesario recurrir a un análisis "post-hoc". En este caso se utilizó el test de Bonferroni para observar entre qué grupos había diferencias. (Cuadro 3). Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos A (AA + AR) y B (AA) y entre los grupos B (AA) y C (AA y PP).

## DISCUSIÓN

La adhesión a tejidos dentarios continúa en constante evolución, considerando la amplia gama de productos existentes, así como las distintas estrategias para generar una unión confiable y predecible en el tiempo.

La adhesión de resinas compuestas a dentina constituye un aspecto de suma importancia en la odontología rehabilitadora actual. La simplificación en la aplicación clínica de estos materiales es una realidad que debe ser cuidadosamente analizada, evaluando su eficacia respecto de obtener restauraciones adheridas integralmente a los tejidos dentarios. Los sistemas adhesivos de auto-grabado han sido introducidos hace unos años y constituyen un grupo de materiales emergentes en el campo de la clínica odontológica.

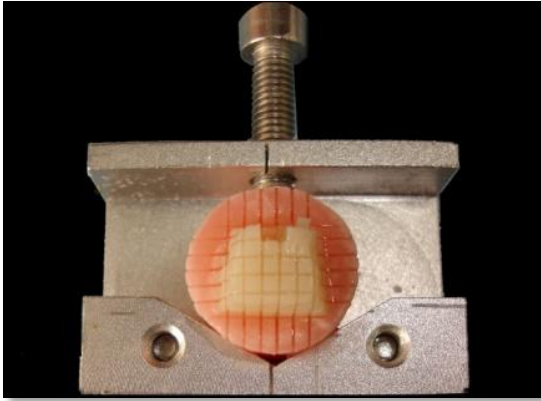


Figura 8. Vista frontal de los cortes.



Figura 9. Vista lateral de los cortes.



Figura 10. Probeta montada en el dispositivo metálico para ensayo de micro-tracción.

Los tratamientos de las superficies de dentina generan alteraciones histoquímicas y estructurales en dicho tejido, por lo que deben ser cuidadosamente considerados al momento de adherir una restauración de composite.

El tratamiento de la hipersensibilidad supone el hecho de estar frente a una estructura dentinaria con alta permeabilidad que responde a los distintos estímulos (sean físicos, químicos y/o mecánicos) provocando una sensación desagradable a las personas que la sufren. La incidencia de esta entidad se encuentra en ascenso y la variedad de productos existentes en el mercado torna difícil una correcta selección por parte del odontólogo.

Sus mecanismos de acción pueden ser divididos en dos grandes grupos, a saber: aquellos que generan un mecanismo inhibitorio en el sistema de conducción y otros que producen el bloqueo mecánico de los conductillos dentinarios. (Rösing et al, 2009; Arrais et al, 2003; Wang et al, 2010).

Dentro de este último grupo, han sido propuestas distintas formulaciones químicas tendientes a generar el sellado de los túbulos dentinarios y poder limitar los efectos de la hipersensibilidad, como las que utilizan Arginina y carbonato de calcio.

La Arginina es un aminoácido esencial presente en la saliva que, incorporado en cremas o pastas dentales (de uso profesional o diario), tiene por objeto producir un cambio estructural del sustrato dentinario a partir de una obliteración de los conductillos. En conjunto con el carbonato de calcio, interactúa a un pH fisiológico y se adhiere a la superficie dentinaria cargada negativamente, formando una capa rica en calcio sobre la superficie que obtura y sella los túbulos dentinarios, permaneciendo intacta a la exposición de dietas ácidas. (Kleinberg, 2002). Teniendo en cuenta que cualquier tratamiento químico y/o mecánico puede modificar la

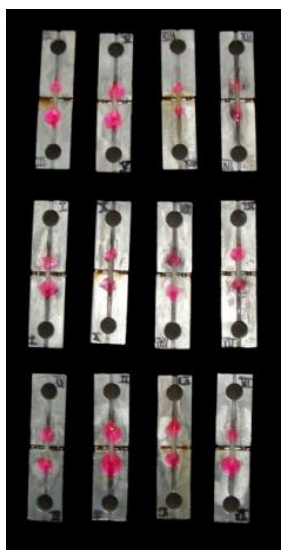


Figura 11. Probetas montadas en los dispositivos metálicos para ensayos de micro-tracción.



Figura 12. Máquina Instron modelo 4442 para ensayos de mecánicos.

posible interacción adhesiva, el empleo de agentes desensibilizantes debe ser evaluado desde esta perspectiva.

La adhesión de composites a dentina se logra cuando, a través de la aplicación de diferentes soluciones (que contengan componentes ácidos, monómeros hidrófilos e hidrófugos y otros excipientes), se forma la denominada “capa híbrida” que

constituye una verdadera barrera, juntamente con la capa de adhesivo, que sella la dentina expuesta y sirve como medio químico, pero fundamentalmente micromecánico, de vinculación efectiva entre dicho tejido y las resinas compuestas restauradoras. (Abate, 2011).

Conocer el mecanismo de acción de un sistema adhesivo dental permite al práctico poder fundamentar su aplicación efectiva y eficaz. Las estrategias adhesivas a dentina humana apuntan a la remoción total del barro dentinario, o bien a su conservación y modificación mediante el empleo de ácidos (vg. ácido ortofosfórico entre el 32 y el 40 % en productos de grabado total) o de monómeros ácidos (vg. los existentes en productos de auto-grabado), respectivamente (Lohbauer et al., 2008).

En este estudio “in vitro” se trató de simular, desde su estructura, una situación de dentina hipersensible, esto es una dentina tratada con ácido ortofosfórico al 35 % de modo de producir una exposición total de los conductillos dentinarios. A través de trabajos de Pimenta y col. y Susin y col., se pudo comprobar que la dentina hipersensible presenta características morfológicas similares a la dentina tratada con ácido fosfórico. En síntesis, tanto las superficies dentinarias de los grupos experimentales A (acondicionamiento ácido – Arginina) y B (sólo acondicionamiento ácido), como las del grupo control C (acondicionamiento ácido – pasta de piedra pómez), fueron tratadas con ácido fosfórico de manera de poder generar un sustrato similar a la dentina hipersensible.

Para poder evaluar el comportamiento del adhesivo de auto-grabado utilizado en esta experiencia, se empleó como grupo Control Absoluto un lote de sustratos dentinarios tratado únicamente con pasta de piedra pómez, ya que estos agentes adhesivos no indican el acondicionamiento ácido de la dentina.

Como Grupo Experimental, se trató al sustrato con la pasta Colgate Sensitive Pro-Proalivio® con tecnología Pro-Argin™, para poder evaluar posibles interacciones en el comportamiento adhesivo con esta tecnología que bloquea los túbulos dentinarios. (Kleinberg, 2002). En el presente estudio no se encontró una disminución en los valores de adhesión. Estos resultados concuerdan con lo publicado por Canares y col quienes tampoco encontraron diferencias en la resistencia adhesiva entre la utilización del mismo producto desensibilizante y pasta de piedra pómez.

GRUPO	N	MA	DS
A	8	31,09	6,19
B	8	19,34	5,13
C	8	31,63	9,08
D	8	26,97	9,33

Cuadro 1. Resultados (medias aritméticas – MA y sus respectivas desviaciones estándar – DS / expresados en MPa) de resistencia de la unión adhesiva composite – dentina, obtenidos en los ensayos de micro-tracción.

**ANOVA -Análisis de Varianza-**

Grupo	N	Media Aritmética	DS	ES
A	8	31,09	6,187	1,654
B	8	19,34	5,134	1,815
C	8	31,63	9,075	3,43
D	8	26,97	9,325	3,524

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio (CM)
Entre los grupos	831,7	3	277,2
Dentro de los grupos	1698	32	53,06
Total	2530	35	-----

$$F = \frac{CM_{entregrupos}}{CM_{dentrogrupos}} = \frac{277,2}{53,06} = 5,22 \quad P = 0,005$$

Comparación	Diferencia de medias	t	P<0,05
C vs B	31,63 – 19,34 = 12,29	3,259	Sí
C vs D	31,63 – 26,97 = 4,66	1,197	No
C vs A	31,63 – 31,09 = 0,535	No se probó	No
A vs B	31,09 – 19,34 = 11,75	3,640	Sí
A vs D	31,09 – 26,97 = 4,125	No se probó	No
D vs B	26,97 – 19,34 = 7,627	2,023	No

**Comparaciones múltiples –Bonferroni**

En este trabajo de investigación, los valores de resistencia adhesiva fueron similares para el sustrato tratado tanto con pasta de piedra pómez como con Colgate Sensitive Pro-Proalivio® (p<0,05). Ambos tratamientos produjeron un aumento en los valores de resistencia adhesiva comparándolos con aquellos en los cuales no fueron utilizados. Si bien estos dos productos son totalmente diferentes, debería estudiarse si producen una interacción química con el sistema adhesivo que pudiera explicar este aumento en la resistencia adhesiva.

**CONCLUSIÓN**

Puede concluirse que el tratamiento con Arginina (Pro Argin) mediante la aplicación profesional de Colgate Sensitive Pro-Proalivio®, bajo las condiciones en las que se desarrolló este estudio, no produjo una disminución en la resistencia de la unión adhesiva de resinas compuestas a tejido dentinario habiendo utilizado un sistema de auto-grabado.



## BIBLIOGRAFÍA

- Abate PF. Resinas restauradoras. Adhesivos. En: Lanata EJ y colaboradores. *Operatoria dental*. Buenos Aires: Alfaomega; 2011. p. 103-122.
- Abd-Elmeguid A, Yu DC. Dental pulp neurophysiology: Part 1. Clinical and diagnostic implications. *J Can Dent Assoc* 2009;75(1):55-9.
- Arrais CA, Micheloni CD, Giannini M, Chan DC. Occluding effect of dentifrices on dentinal tubules. *J Dent* 2003; 31(8): 577-84.
- Brännstrom M. Sensitivity of dentine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966; 21(4):517-26.
- Brännstrom M, Lindén LA, Johnson G. Movement of dentinal and pulpal fluid caused by clinical procedures. *J Dent Res* 1968;47(5):679-82.
- Brännstrom M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J Endod* 1986;12(10):453-7.
- Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. *J Can Dent Assoc* 2003;69(4):221-6.
- Kleinberg I. A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. *Dent Today* 2002; 21(12):42-7.
- Lobbauer U, Nikolaenko SA, Petschelt A, Frankenberger R. Resin tags do not contribute to dentin adhesion in self-etching adhesives. *J Adhes Dent* 2008; 10(2):97-103.
- Pimenta RA, Penido CV, Cruz Rde A, Alves JB. Morphology of the dentin on primary molars after the application of phosphoric acid under different conditions. *Braz Oral Res* 2010; 24(3):323-8.
- Rösing CK, Fiorini T, Liberman DN, Cavagni J. Dentine hypersensitivity: analysis of self-care products. *Braz Oral Res* 2009;23(Suppl.1):56-63.
- Susin AH, Alves LS, Melo GP, Lenzi TL. Comparative scanning electron microscopic study of the effect of different dental conditioners on dentin micro-morphology. *J Appl Oral Sci* 2008; 16(2):100-5.
- Tay FR, Kwong SM, Itthagarun A, King NM, Yip HK, Moulding KM. Bonding of a self-etching primer to non-carious cervical sclerotic dentin: interfacial ultrastructure and microtensile bond strength evaluation. *J Adhes Dent* 2000;2(1):9-28.
- Wang Z, Sa Y, Sauro S, Chen H, Xing W, Ma X. Effect of desensitising toothpastes on dentinal tubule occlusion: A dentine permeability measurement and SEM in vitro study. *J Dent* 2010; 38(5):400-10.
- Yoshiyama M, Suge T, Kawasaki A, Ebisu S. Morphological characterization of tuve-like structures in hypersensitive human radicular dentine. *J Dent* 1996; 24(1):57-63.

## Dirección para Correspondencia:

Cátedra de Odontología Integral Adultos,  
Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires.  
Marcelo T. de Alvear 2142, 1ºA, (C1122AAH) CABA.  
E-mail: pfabate@gmail.com

## AGRADECIMIENTOS

A la Cátedra de Fisiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires y a la Prof. Dra. Clarisa Bozzini por su colaboración en el empleo del dispositivo mecánico para ensayos de resistencia.