

# Influencia del Hipoclorito de Sodio al 2,5% y EDTAC al 17% como irrigantes endodónticos en la adhesión de postes de fibra.

Influence of Sodium Hypochlorite at 2.5% and EDTAC at 17% as endodontic irrigants in the adhesion of fiber posts.

Facultad de Odontología - UNLP  
Calle 50 e/ Av. 1 y 115 La Plata (1900).

Bs. As. Argentina  
gesan26@hotmail.com

Financiamiento: UNLP - Donación por parte de empresas que fabrican los materiales a utilizar.

## Autores:

Santangelo, G; Tudor, C; Kohan, M; Gándara, M;  
Jordan, S Lazo, P; Saullo, J; Culleres, A; De Andrea,  
A; De los Santos, J; Berutti, M; Olaizola, N; Troilo, L.

## RESUMEN

El propósito de este trabajo fue demostrar que la utilización de EDTAC 17 % como irrigante final mejora sustancialmente la formación de la capa híbrida en relación a la utilización del Hipoclorito de Sodio al 2,5% como único irrigante, logrando mayor adhesión. Se seleccionaron 20 premolares unirradiculares y se dividieron en 2 grupos (1 y 2) de 10 c/u. Fueron tratados endodónticamente utilizando como irrigante agua destilada. Luego se seleccionaron 20 premolares unirradiculares (grupos 3 y 4) en los que se utilizó Hipoclorito de Sodio al 2,5% como único irrigante, y grupos 5 y 6, utilizando Hipoclorito de Sodio al 2,5% y EDTA al 17% como último lavaje. Se evaluó la obturación mediante una radiografía periapical y se cementaron los postes utilizando un sistema adhesivo autoacondicionante dual y de grabado total dual para los grupos control y experimental. Cada diente se cortó con discos de diamante en los tercios cervical, medio y apical de la raíz. Los datos fueron analizados mediante un test de ANOVA de una vía y test de BONFERRONI. En los grupos experimentales 3 y 5 se detectó la presencia de capa híbrida en los tercios cervical y medio radicular, sin embargo, también existieron fallas adhesivas.

**PALABRAS CLAVE:** HIPOCLORITO DE SODIO 2,5%. EDTAC 17%. SISTEMA ADHESIVO AUTOACONDICIONANTE. SISTEMA ADHESIVO DE GRABADO TOTAL.

## SUMMARY

The purpose of this work was to demonstrate that the use of EDTAC 17 % as final irrigant substantially improves the formation of the hybrid layer in relation to the use of hypochlorite of 2.5% sodium as the only irrigant, achieving greater adhesion. Selected 20 uniradicular premolars and divided into 2 groups (1 and 2) of 10 each. They were treated endodontically using distilled water as irrigator. Then 20 uniradicular premolars were selected (groups 3 and 4) in which 2.5% Sodium Hypochlorite was used as the only irrigant, and groups 5 and 6, using 2.5% Sodium Hypochlorite and 17% EDTA as the last wash. The seal was evaluated by periapical radiography and the posts were cemented using a dual self-conditioning adhesive system and dual total etching for the control and experimental groups. Each tooth was cut with diamond discs in the cervical, middle and apical thirds of the root. Data were analyzed using a one-way ANOVA test and BONFERRONI test. In experimental groups 3 and 5 the presence of hybrid layer was detected in the cervical and middle root thirds, however there were also adhesive failures.

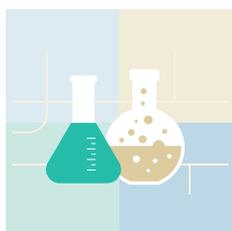
**KEYWORDS:** SODIUM HYPOCHLORITE 2.5%. EDTAC 17%. SELF-CONDITIONING ADHESIVE SYSTEM. TOTAL ETCH ADHESIVE SYSTEM.

## INTRODUCCIÓN

Hoy día, la odontología restauradora moderna tiene una filosofía terapéutica que está inspirada en la mínima intervención y preservación de los tejidos naturales, los que también se aplican en la restauración de los dientes desvitalizados.

Durante el proceso de adhesión la formación de la capa híbrida constituye una de las variables más influyentes en la longevidad del proceso adhesivo. La formación de esta capa híbrida toma lugar mediante la penetración de monómeros de adhesivo a través de los nanoespacios que quedan entre las fibras de colágeno desnaturalizadas y expuestas por el efecto de los agentes grabadores que al polimerizar quedan inmersos entre las fibras.<sup>(3)</sup> Por lo tanto, la fuerza de adhesión entre un agente cementante y el sustrato dentinario va a depender sustancialmente de la calidad de la capa híbrida representada en su composición y espesor.<sup>(5)</sup>

Varios agentes cementantes y sistemas adhesivos han sido mejorados con el propósito de aumentar la calidad del proceso de adhesión e inherente a esta, la formación de una capa



híbrida más homogénea y estable.

La técnica de cementación elegida es necesario que el sellado entre el poste de fibra de vidrio y la pieza dentaria sea óptimo para disminuir la filtración marginal ya que puede traer aparejado serios inconvenientes clínicos.

El análisis microscópico permite establecer una estrecha relación entre las posibles interfases producidas y la filtración marginal.

La aplicación a la odontología de la microscopía electrónica analítica ha permitido un importante avance en la definición de los patrones de normalidad y de patología de las estructuras mineralizadas dentarias y de la respuesta que ofrecen dichas estructuras a la terapéutica odontológica.<sup>(22)</sup>

El propósito de este estudio es evaluar la formación y caracterización de la capa híbrida comparando dos sistemas de grabado dentinal, con previo pre-tratamiento de la dentina con una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% como irrigante o una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTAC 17% como irrigante final.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En una etapa inicial se seleccionaron 20 premolares unirradiculares de piezas dentarias extraídas por indicación de ortodoncia, y se dividieron en 2 grupos (1 y 2) de 10 c/u., los cuales fueron tratados endodónticamente utilizando como irrigante agua destilada. Se utilizó el siguiente protocolo:

- 1) Acceso a cámara pulpar, perforando esmalte y dentina en el tercio medio del surco principal mediodistal en la cara oclusal, con una fresa redonda número 2.
- 2) Culminación de la apertura, alcanzando la forma de conveniencia para este diente.
- 3) Repaso con cucharilla de las paredes para asegurar la remoción total de la cámara pulpar.
- 4) Conformación del 1/3 cervical con la lima ProGlider (Glide Path). Para localizar la entrada del conducto utilizamos el explorador endodóntico o una lima tipo K número 10,15 o 20 dependiendo de la amplitud del conducto.
- 5) Rectificación de las paredes de acceso con freza Endo Z.
- 6) Permeabilización del conducto hasta apical con una lima tipo K número 10 y determinación de la longitud de trabajo, verificada con una radiografía periapical.
- 7) Luego se procedió a la preparación quirúrgica, irrigación con Agua Destilada
- 8) Para la preparación quirúrgica se utilizó el Sistema Wave One Gold (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), es la nueva versión de la conocida Wave One, un sistema de instrumentación que se acciona con movimiento recíproco y que fue lanzado por Dentsply Maillefer para finales del año 2010.
- 9) Se utilizó para todos los dientes tratados la lima Primary 25.07, ya que esta es utilizada en el 80% de los casos debido al calibre que comúnmente tienen las piezas dentarias en su foramen apical.
- 10) Durante la obturación se utilizaron conos de gutapercha Wave One Gold Primary, respetando el instrumento usado en la preparación biomecánica.
- 11) La longitud del cono es equivalente a la longitud de trabajo de cada diente tratado endodónticamente.
- 12) Debe estar adaptado en toda la longitud del conducto (hasta el límite cemento dentinario, a 1 mm del ápice radiográfico). Esto se verificó radiográficamente para cada diente tratado (conometría)
- 13) Como sellador se utilizó AH Plus, de la marca Dentsply Sirona.
- 14) Se verificó la calidad de obturación de cada diente tratado mediante una radiografía periapical.
- 15) Por último, se colocó una obturación con Cavit.

En una segunda etapa se seleccionaron 20 premolares unirradiculares conformando los grupos 3 y 4 en los que se utilizó Hipoclorito de Sodio al 2,5% como único irrigante, y en una tercera instancia se seleccionaron 20 premolares unirradiculares, correspondiente a los grupos 5 y 6, utilizando como irrigante Hipoclorito de Sodio al 2,5% y EDTA al 17% como último lavaje.

De acuerdo al/los irrigantes y al sistema adhesivo utilizados, los grupos se clasificaron de la siguiente manera:

- Grupo 1 (control): Agua destilada y sistema adhesivo autoacondicionante.
- Grupo 2 (control): Agua destilada y cemento resinoso autoacondicionante.
- Grupo 3 (experimental): Hipoclorito de sodio 2,5% y sistema adhesivo autoacondicionante.
- Grupo 4 (experimental): Hipoclorito de sodio 2,5% y cemento resinoso autoacondicionante.
- Grupo 5 (experimental): Hipoclorito de sodio 2,5%, EDTAC 17% y sistema adhesivo autoacondicionante.
- Grupo 6 (experimental): Hipoclorito de sodio 2,5%, EDTAC 17% y cemento resinoso autoacondicionante.

Una vez tratadas las muestras endodónticamente se evaluó la calidad del tratamiento endodóntico mediante una radiografía periapical y luego se procedió al protocolo adhesivo para la cementación de los postes de fibra de vidrio.

### PROTOCOLO ADHESIVO

#### Tratamiento adhesivo al poste a base de fibra Exacto Angelus N°0,5:

- Ácido fosfórico Select HV Etch 35% Bisco durante 1 minuto, luego lavar 30 segundos y secar 30 segundos. (Fig 11)
- Alcohol por 30 segundos.
- Silano Porcelain Primer Bisco: se aplicó una capa, luego aire 30 segundos y se esperó 3 minutos para su reacción. (Fig. 12)

#### Tratamiento adhesivo al diente:

A los grupos 1, 3 y 5 se les realizó la siguiente técnica adhesiva:

- Se trataron con el sistema Adhesivo universal dual Universal Primer de Bisco, dos aplicaciones, frotando de manera activa y aplicando aire el tiempo indicado por el fabricante entre cada una de ellas.
- Cementado: Cemento Duolink Universal Bisco; se aplicó cemento con la punta de automezclado tanto en el conducto como en el poste, se realizó la inserción del mismo, luego se eliminó el excedente y se fotopolimerizó por 40 segundos.

A los grupos 2, 4 y 6 se les realizó la siguiente técnica adhesiva:

- Lavar 30 segundos.
- Eliminar el excedente de agua con conos de papel.
- Cementado: Cemento Autoacondicionante Theracem Bisco; se aplicó cemento con la punta de automezclado tanto en el conducto como en el poste, se realizó la inserción del mismo, luego se eliminó el excedente y se fotopolimerizó durante 40 segundos.

Por último, cada diente de cada grupo fue cortado con discos de diamante a baja velocidad en los tercios cervical y medio de la raíz, quedando la misma en tres partes: cervical, medio y apical.

Las muestras fueron tratadas con ácido fosfórico al 37% durante 3 segundos y luego fueron inmersas en ultrasonido con agua destilada con el fin de limpiarlas para su mejor visualización y analizadas en microscopio electrónico de barrido ambiental en el cual se determinó la posible presencia de fallos adhesivos y presencia de interfase. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de

Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF) de la Facultad de Ingeniería de la U.N.L.P. El equipo utilizado fue el SEM FEI QUANTA200, modalidad bajo vacío con detector de electrones secundarios. Se realizó el montaje de las muestras y luego el proceso de metalizado, en este caso se depositó una capa de 40nm de oro para hacer posible su correcta observación en el MEB.

#### OBSERVACIÓN DE LOS ESPECÍMENES EN EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (MEB)

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. El equipo utilizado fue el SEM FEI QUANTA200.

Las variables analizadas fueron el espesor de la capa híbrida medido en micras y la presencia de fallos adhesivos. Se observó la presencia de un área radiodensa correspondiente a la capa híbrida en los tercios cervical y medio radicular mediante microscopio electrónico de barrido.

#### ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron analizados mediante un test de ANOVA de una vía y posteriormente un test de BONFERRONI para comparar los diferentes grupos.

#### RESULTADOS

Los grupos control 2, al igual que los grupos experimentales 4 y 6 fueron desestimados, debido a que el cemento resinoso autoacondicionante no tiene la capacidad de formar capa híbrida, como se puede evidenciar en las figuras 1 y 2.

En los grupos experimentales 3 y 5 se detectó la presencia de capa híbrida en los tercios cervical y medio radicular, sin embargo, también existieron fallas adhesivas tal como se puede evidenciar en las figuras 3 y 4.

De las diez muestras evaluadas de los grupos experimentales 3 y 5 en los diferentes tercios, solo en ocho de estas (80%) se pudo detectar la presencia de capa híbrida; en el grupo 1 no se detectó (tabla 1), por el contrario, presentaron fallas adhesivas características de un defecto de adhesión (figura 5). La capa híbrida en los grupos experimentales 3 y 5 se pudo observar de manera más regular, homogénea y estable con espesores mínimo de 11,4  $\mu\text{m}$  y máximo de 21,1  $\mu\text{m}$ , evidenciándose una mejor condición en esta área. Al igual que en los tercios medio y cervical también se detectaron fallas adhesivas en las muestras evaluadas. Por otro lado, la presencia de fallos adhesivos fue fácilmente detectable en el 100% de las muestras evaluadas.

Con respecto al tercio apical radicular los hallazgos fueron similares a los del tercio medio y cervical radicular, en el 80% de las muestras evaluadas se halló presencia de capa híbrida y algunas fallas adhesivas parciales, con la diferencia que en 5 (50%) de las muestras evaluadas esta se caracterizó por ser más homogénea, continua a lo largo de la interfase cemento/dentina y con un mínimo de 0,9  $\mu\text{m}$  (fig. 8).

Las mismas letras en súper-índice para cada grupo indican que no hay diferencias estadísticamente significativas, mientras que letras diferentes entre los grupos indican que si hay diferencias estadísticamente significativas (valor  $p < 0,05$ ) para la prueba de análisis de rangos múltiples de Bonferroni en los promedios entre los respectivos grupos.

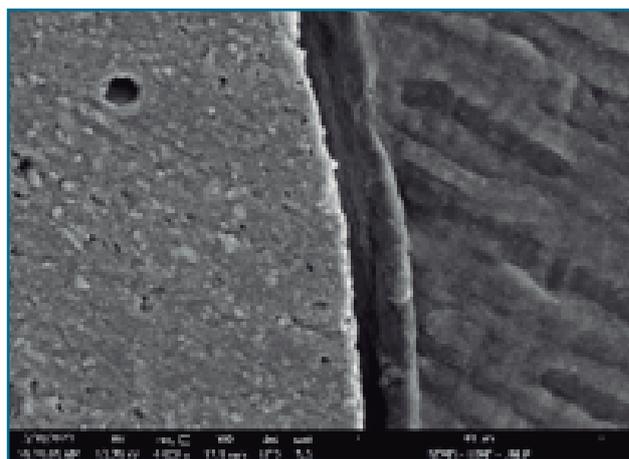


Figura 1. El cemento resinoso autoacondicionante no tiene la capacidad de formar capa híbrida.

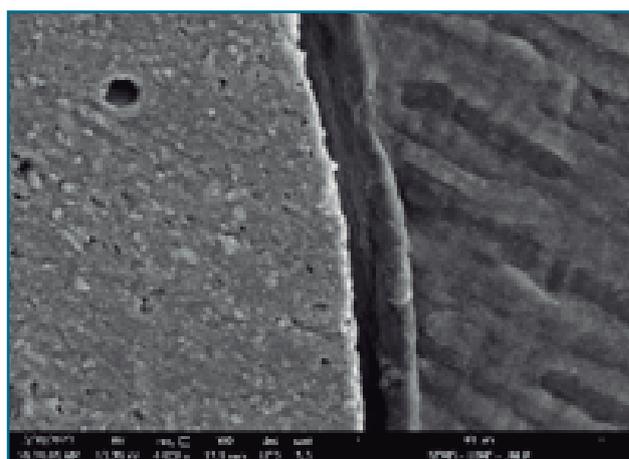


Figura 2. El cemento resinoso autoacondicionante no tiene la capacidad de formar capa híbrida.

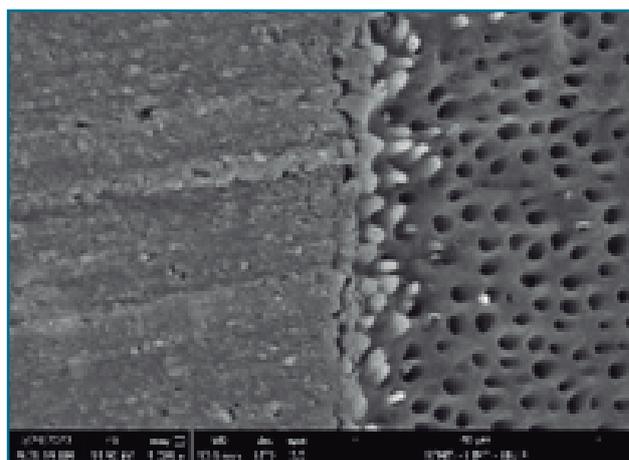


Figura 3. Fallas adhesivas tercio cervical.

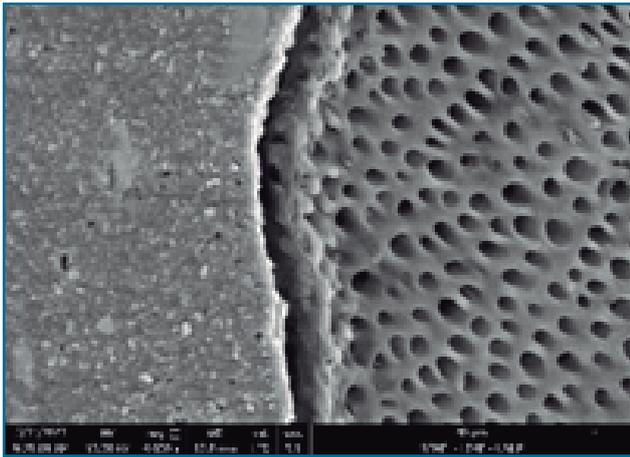


Figura 4. Fallas adhesivas tercio cervical.



Figura 5. Fallas adhesivas.

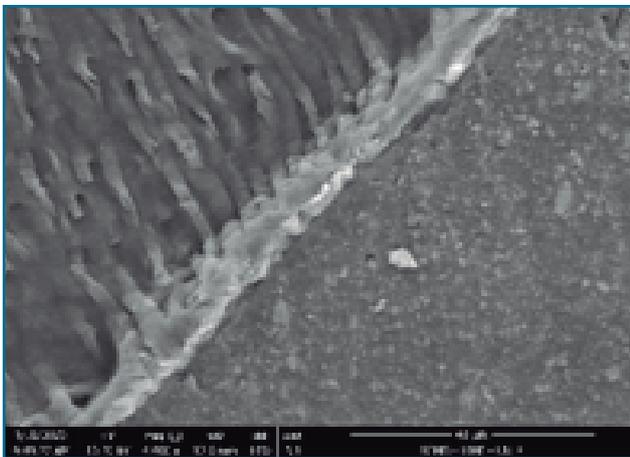


Figura 6. Muestra homogénea.

Grupo	$\bar{X} \pm DE$	Mínimo	Máximo
Autograbado + Hipoclorito (3)	3,98±6,41 <sup>m</sup>	0	10
Autograbado + Hipoclorito + EDTAC 17% (5)	8,78±5,5 <sup>m</sup>	6,2	23,2
Autograbado + Agua (1)	2,4±5,6 <sup>n</sup>	0	22

Tabla 1. Resumen descriptivo y comparativo de la conformación de capa híbrida para los grupos experimentales 3 y 5.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de formación de la capa híbrida al pretratar la dentina radicular con hipoclorito de sodio al 2,5% comparado con el grupo control donde sólo se lavó el conducto con agua destilada. Por otro lado, también se encontraron diferencias estadísticas al comparar la formación y el grosor de la capa híbrida entre los grupos experimentales, siendo el del sistema adhesivo autocondicionante el que arrojó mejores resultados que el del cemento resinoso autocondicionante, dada la incapacidad del mismo para formar capa híbrida, lo cual puede ser atribuido a su viscosidad.

Uno de los resultados más destacables de esta investigación se centra en que el uso del hipoclorito de sodio al 2,5 % como acondicionador de la dentina favoreció la formación de la capa híbrida, lo cual pudo evidenciarse al comparar los grupos experimentales con los controles. Como se conoce, el hipoclorito de sodio al 2,5 % favorece la eliminación del smear layer, lo cual puede estar favoreciendo la formación de la capa híbrida al promover una mayor exposición de las fibras colágeno tipo I de la dentina para que se lleve a cabo el entrelazamiento entre los monómeros del sistema adhesivo y las fibras colágenas. En el presente estudio se encontró que los mayores fallos adhesivos estaban en los grupos controles cuya dentina no fue pre tratada con hipoclorito, adjudicando este evento, un rol importante al hipoclorito de sodio en el proceso adhesivo y a la consecuente formación de la capa híbrida en la dentina radicular.

## CONCLUSIONES

El uso del hipoclorito de sodio al 2,5 % favoreció la formación de una capa híbrida en postes cementados con sistema adhesivo autocondicionante. Por otra parte, el uso del hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTAC al 17% favoreció en la formación de una capa híbrida más homogénea pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con las muestras analizadas utilizando solamente hipoclorito de sodio al 2,5%. Cabe destacar que en las muestras en las que no se realizó tratamiento con hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTAC 17% presentaron fallas adhesivas más frecuentes

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Abou-Id LR, Morgan LF, Silva GA, Poletto LT, Lanza LD, Albuquerque Rde C. Ul- trastructural evaluation of the hybrid layer after cementation of fiber posts using adhesive systems with different curing modes. *Brazilian dental journal*. 2012;23(2):116-121.
- 2- Albaladejo A, Osorio R, Toledano M, Ferrari M. Hybrid layers of etch-and-rinse versus self-etching adhesive systems. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. 2010;15(1):112-128.
- 3- Amaral M, Rippe MP, Konzen M, Valandro LF. Adhesion between fiber post and root dentin: evaluation of post surface conditioning for bond strength improve- ment. *Minerva stomatologica*. 2011;60(6):279-287.
- 4- Andrabi SM, Kumar A, Kumar Tewari R, Kumar Mishra S, Iftekhar H. An In Vitro SEM Study on the Effectiveness of Smear Layer Removal of Four Different Irrigations. *Iranian endodontic journal*. 2022;7(4):171-176.
- 5- Assif D, Oren E, Marshak BL, Aviv I. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. *J Prosthet Dent* 61:535. 1989.