

**Evaluación de vitalidad pulpar durante los procedimientos de prótesis fija  
utilizando selle dentinario inmediato**

**Evaluation of pulp vitality during fixed prosthesis procedures using  
immediate dentin sealing**

**INVESTIGADORES**

*Diego Tobón Calle, Odontólogo U de A, Especialista en Endodoncia*

*Universidad CES*

*Juan Carlos Ruiz, Odontólogo, Odontólogo U CES, Especialista en Prótesis*

*Universidad CES*

*Lina Ramírez Turizo, Odontóloga U CES, Residente de Posgrado de Endodoncia*

*Universidad CES*

*Juan Carlos Alvarez, Odontólogo U de A, Residente de Posgrado de  
Rehabilitación Oral Universidad CES*

Grupo de investigación:

Universidad CES

Investigación básica y clínica en odontología – CBO

Facultad de Odontología – Postgrado en Endodoncia

## Resumen

**Introducción y objetivo:** La utilización del selle dentinario inmediato (IDS) aparece para mejorar la fuerza de unión de la corona al pilar, disminuir la formación de gaps, disminuir la filtración bacteriana y reducir la sensibilidad dentinal. El objetivo de esta investigación fue determinar los cambios en la vitalidad pulpar de dientes que se prepararán para procedimientos de prótesis parcial fija, mediante la utilización de un adhesivo dentinario. **Materiales y métodos:** Se realizarán pruebas de sensibilidad pulpar para determinar la vitalidad pulpar: 1) antes de realizar el tallado protésico, 2) antes de la impresión definitiva, 3) antes de la cementación definitiva. **Conclusión:** Se recomienda realizar el selle dentinario inmediato en dentina recién cortada previo a la impresión definitiva.

**Palabras clave:** Selle dentinario inmediato, sensibilidad dentinal, preparación dental, prótesis fija, vitalidad pulpar.

## Abstract

**Introduction and objectives:** the use of dentin immediate seal appears to improve the bond strength between the crown and the abutment, decrease gap formation and bacterial leak and to reduce dentinal sensibility. The aim of this study was to determine the changes in pulp vitality of teeth that are prepared for fixed prosthetic procedures through the use of a dentin adhesive. **Materials and methods:** pulpar sensitivity tests will be conducted to determine pulp vitality in three different steps: 1) before making the prosthetic preparation, 2) before the final impression and 3)

before the final cementation. **Conclusion:** it is recommended to use an immediate dentinal seal in the freshly cut dentin prior to the final impression.

**Key Words:** Immediate dentin sealing, dentinal sensibility, dental preparation, fixed prosthodontics, pulp vitality.

## **Introducción**

El éxito de los tratamientos protésicos a largo plazo involucra no solo la salud de los tejidos periodontales y periapicales sino la integridad del material. Una de las complicaciones más frecuentemente encontradas son la necrosis pulpar y la respuesta periapical, las que hacen necesario el tratamiento endodóntico posterior a la cementación (1). Los fracasos en el tratamiento protésico sobre dientes vitales, podrían evitarse si se realizan pruebas de sensibilidad adecuadas que determinen el estado real de la pulpa y así evitar la cementación de coronas completas sobre dientes con enfermedad pulpar y, al mismo tiempo realizar el tratamiento endodóntico previo a la cementación, minimizando las complicaciones iatrogénicas. Las investigaciones de supervivencia en tratamientos protésicos han determinado que, después de cementar las coronas definitivas en dientes vitales, es necesario realizar tratamiento endodóntico después de 5 años (1). Las posibles causas de la pérdida de vitalidad después de la preparación del diente para las coronas de PPF son, además de exposición pulpar, excesivo secado de la dentina y alteraciones pulpares por estar asociadas con cambios térmicos (2).

Muchos factores pueden causar la muerte pulpar, incluyendo la preparación traumática del diente, las restauraciones provisionales defectuosas, el daño a la

pulpa causado por los cementos o por los procedimientos relacionados con la cementación (1,3).

Las preparaciones dentales, como por ejemplo las coronas en metal-porcelana, que son las más usadas, requieren de un tallado profundo de 1 a 1.5 mm en todas las superficies dentales, a excepción de la reducción oclusal en la cual el tallado debe ser de 2 mm (1). Durante los procedimientos de rehabilitación protésica, se ha encontrado una alta incidencia de necrosis pulpar en esos pilares vitales. Mediante esta investigación in vivo se busca establecer un protocolo de manejo de estos pilares vitales, durante el proceso de rehabilitación protésica para disminuir la rata de necrosis pulpar.

La aplicación del IDS, posterior a la preparación dentaria, es recomendada por Nakabavashi et al en 1980 (4) . Los principios por los cuales se creó una capa de interfase la cual fue llamada capa híbrida, por la interpenetración de monómeros en los tejidos duros (5). Esta unión puede generar una unión estructural similar a la interfase que se forma por la unión amelodentinaria (6).

La utilización de esta capa híbrida que asemeja a la unión amelodentinaria, mejora la unión de cerámicas unidas por cementación adhesiva, abriendo una ventana de oportunidades para utilizar restauraciones conservadoras y biomiméticas (7).

El protocolo para la aplicación del selle dentinario debe ser muy cuidadoso porque en ensayos clínicos realizados por Dumfahrt y Friedman, encontraron un mayor riesgo en la falla adhesiva en incrustaciones inlay, onlay y carillas. Las causas más comunes de falla, fueron por 1) contaminación de la dentina y 2)

susceptibilidad de colapso de la capa híbrida, debido a que no se genera la polimerización de esta capa (8,9).

La aplicación del sellante dentinario posterior a la preparación, es llamado selle dentinario inmediato (IDS), el cual es previo a la toma de impresión definitiva. Hay por lo menos cuatro motivos racionales y muchas otras razones prácticas y técnicas que soportan el IDS.

1. La dentina recién preparada es la ideal para la adhesión dentinaria. En 1996 y 1997, Paul y col plantearon la preocupación de la contaminación de la dentina debido a provisionalización que puede reducir la posibilidad de adhesión a la dentina (10,11).
2. El fotocurado previo del agente de unión dentinario mejora la fuerza de unión. En la mayoría de estudios sobre resistencia de unión, la resina de infiltración y la capa adhesiva se suelen polimerizar primero (precurado), antes de colocar incrementos de resina, que aparecen para generar una fuerza de unión mejorada cuando se compara con muestras en las que el agente de unión y la resina compuesta se fotocuran juntos. Estos resultados se pueden explicar por el colapso de la capa híbrida sin curado, causado por la presión de la colocación de la resina o por el asentamiento de la restauración (12–15).
3. El IDS permite la liberación de estrés en el desarrollo de la unión a dentina. La fuerza de unión a la dentina se desarrolla progresivamente en el tiempo, esto se debe probablemente a que se complementa la polimerización de los

diferentes monómeros. Reis y col mostraron un incremento significativo en la fuerza de unión en un periodo de tiempo de 1 semana (16).

4. El IDS, protege la dentina contra filtración bacteriana y sensibilidad durante la provisionalización. Basado en el hecho de que las restauraciones provisionales permitirían filtración bacteriana y subsecuentemente una sensibilidad bacteriana, en 1992 Pashley y col, propusieron el selle dentinario en preparaciones para coronas (17). En un estudio in vivo confirmaron la habilidad de diferentes primers para prevenir la sensibilidad y la penetración bacteriana, cuando fueron preparados para carillas en procelana (18).

### **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio de tipo ensayo clínico cualitativo mediante la recolección de información. Se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar en 21 pilares, en una paciente bajo tratamiento protésico en la Universidad CES, realizados por estudiantes de posgrado de rehabilitación oral y endodoncia. Se hicieron pruebas de sensibilidad pulpar para determinar la vitalidad pulpar:

1. Antes de realizar el tallado protésico.
2. Antes de la impresión definitiva (pendiente por hacer).
3. Antes de la cementación definitiva de la corona protésica (pendiente por hacer).

Se realizó prueba de sensibilidad al frío con Endo-Frost®, material compuesto por propano/ butano de la casa comercial Coltene/Whaledent el cual presenta un enfriamiento a -50°C. Se aplicó una torunda de algodón impregnada en Endo-

Frost® en el tercio medio por 5 segundos contados con cronómetro. Se evaluó la respuesta pulpar del paciente y se registró con los valores de positivo (+) o negativo (-). La prueba pulpar eléctrica se realizó con un vitalómetro (Digitest®, modelo D626D, de la casa Parkell), presenta valores de 1-64. Se aisló el diente previamente, se aplicó flúor neutro, en consistencia de gel como conductor eléctrico y se registró el número del dial del equipo en el momento de la respuesta del paciente. La prueba de calor se realizó aislando el tercio medio del diente con vaselina y se aplicó en este sitio. Se procede a calentar una barra de gutapercha blanca llevándola al diente. Se evaluó la respuesta del paciente y se registró con valores de positivo (+) o negativo (-). La Prueba de percusión se realizó con el mango del espejo oral en sentido vertical para descartar presencia de patologías periapicales; se registró con valores de positivo (+) o negativo (-). La prueba de movilidad se realizó con dos instrumentos rígidos, realizando movimientos verticales y horizontales. Se registró como grado I, II y III. La prueba de palpación se evaluó realizando palpación en el fondo del surco y se registró con valores de positivo (+) si presentaba edema o dolor, o negativo (-) si no había ninguna de las anteriores. Se realizó sondaje en 6 sitios por pilar (MV, V, DV, MP, P, DP), si la profundidad del sondaje era menor a 3 mm, se consideró en normalidad. Se evaluó el color de la corona del diente antes del tallado, posterior a este y después de realizar la impresión definitiva del diente (pendiente por realizar), tomando como referencia la evolución de los cambios de color que se presentan durante el proceso de rehabilitación.

**Selle dentinario inmediato, después del corte de la dentina (tallado protésico):** La investigación se realiza en una paciente que tiene amelogenesis imperfecta, diagnosticada por apariencia clínica en el posgrado de odontopediatría de la Universidad CES, esta paciente firmó un consentimiento informado en el que dice que es invitada a participar en el proyecto de investigación **“EVALUACIÓN DE VITALIDAD PULPAR DURANTE LOS PROCEDIMIENTOS DE PROTESIS FIJA UTILIZANDO SELLE DENTINARIO INMEDIATO”**. Su participación consiste en autorizar que el diente(s) que ha(n) sido tallado(s) y preparado(s) para el tratamiento de rehabilitación sea(n) examinados con pruebas de frío, calor, corriente eléctrica y el examen clínico directo. Las pruebas tienen como fin asegurar que el nervio del diente responda con sensibilidad para indicar que está en buenas condiciones de vitalidad. Esta investigación será realizada por el Postgrado de Endodoncia y el de Rehabilitación de la Facultad de Odontología de la Universidad CES. Su participación no le representará ningún costo, y como beneficio ayudará a evitar posibles fracasos de los tratamientos de Prótesis Fija que se puedan presentar por no realizar diagnósticos tempranos de enfermedad pulpar y periapical. Estará en libertad de decidir su participación en el estudio. La información resultante de esta investigación será anónima y manejada confidencialmente por el grupo de investigadores, y usted podrá conocer los resultados finales de sus pruebas y de la investigación. En cualquier momento podrá tomar libremente la decisión de retirarse sin que esto implique consecuencias económicas ni variación en las condiciones asistenciales que recibe.

Para los tallados se realizó utilizaron fresas de grano medio y fino ya que la paciente presentaba amelogenesis imperfecta, por tanto no era necesario realizar grandes preparaciones. Se colocó el hilo retractor, se grabó la dentina por 7 segundos, se lavó, se secó con eyector endodóntico para evitar el colapso de la malla colágena. Se aplicó el primer para humectar la malla colágena, se aplicó el adhesivo para sellar los túbulos dentinales (OptiBond FL. Kerr, naranja. CA, EE.UU. Adhesivo de cuarta generación), se succionó con eyector endodóntico para la eliminación del solvente (por ejemplo el alcohol en el caso del OptiBond FL), se fotocuró por 20 segundos, se aplicó glicerina y se fotocuró nuevamente para aislar el pilar del oxígeno y permitir la polimerización completa del adhesivo, se retiró el hilo retractor y se provisionalizó con técnica directa de sobreimpresión previa predeterminación en cera, con acrílico Jet color A1, marca Stodent-int®.

## Resultados

**Tabla 1 de registro de pruebas:** Tomada el 9 de mayo 9 del 2014. Pruebas de sensibilidad antes del comienzo del tratamiento. Sondaje (MV-V-DV-DP-P-MP).

DIENTE	ODONTOGRAMA	FRIO	CALOR	P.P.E	PERC.	PALP.	MOV.	SOND.	COLOR
18	Ausente								
17		+	+	11 - 13	-	-	1	3-2-3- 3-2-3	Pardo
16	Corona de acero y endodoncia								
15		+	+	9 - 7	-	-	1	3-2-3- 3-1-3	Pardo
14		+	+	9 - 8	-	-	1	3-1-2- 2-2-3	Pardo
13		-	-	17 - 16	-	-	1	3-2-3- 3-2-3	Pardo
12		+	+	7 - 7	-	-	1	3-1-3- 3-2-3	Pardo
11	Endodoncia								Pardo
21	Resina vestibular	+	+	18-18	-	-	1	2-1-3- 3-2-2	Pardo
22	Resina vestibular	+	+	0	-	-	1	5-1-3-	Pardo



## **Discusión**

Una de las razones prácticas que soportan la utilización de IDS es el confort del paciente a la hora de provisionalizar, en la toma de impresión definitiva y que requiere menos utilización de anestesia. Otra razón es la máxima preservación de estructura dentaria, cuando se utiliza una preparación para corona completa y se combina con un ionómero de vidrio o un cemento resino modificado. El IDS ofrece un incremento significativo de la retención, excediendo las fuerzas cohesivas del diente (19).

La utilización del IDS es una herramienta exitosa para mejorar la retención de coronas clínicas cortas y preparaciones muy cónicas. Provee una adhesión óptima la cual es lograda en la superficie interna de la restauración (el grabado y silanizado de la porcelana) en casos de inlay, onlay y carillas. Los principios tradicionales de la preparación dentaria se pueden omitir utilizando preparaciones conservadoras (20).

La técnica descrita se enfoca en el uso de la técnica de grabado total (grabado y lavado) la cual incluye tres pasos (el primer y la resina separados) o dos pasos (resina autograbado).

Hay una tendencia para reducir el número de pasos, sin embargo la literatura confirma que la técnica convencional de tres pasos, es más confiable a largo plazo (21,22).

El grabado de la dentina recién preparada (con H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> por 5 a 15 segundos) debe seguirse inmediatamente después de la preparación, para evitar contaminación

por saliva. Seguido de un lavado y remoción del exceso de agua. Se debe tener especial cuidado con un excesivo secado o una excesiva humedad, lo cual puede causar una disminución en los valores de unión debido al colapso del colágeno desmineralizado y nanofiltración (23). Eliminar el exceso de humedad con presión de aire negativo, para aplicar una presión positiva en la dentina desmineralizada, utilizando un eyector endodóntico en lugar de una jeringa triple. El siguiente paso incluye la aplicación del primer (ya sea la técnica de tres pasos) o el sistema de autoimprimador (de dos pasos). Retirar los excesos del solvente, el adhesivo resinoso se puede aplicar con mayor precisión con una sonda periodontal en los casos de zona marginal de una preparación para carilla.

Se realiza un fotocurado inicial de 20 segundos, posteriormente se aplica glicerina y se hace un curado convencional de 10 segundos para eliminar la capa inhibida por oxígeno, para prevenir una interacción entre el adhesivo dentinario con el material de impresión (principalmente el polieter).

Entre los sistemas contemporáneos más fiables, OptiBond FL (Kerr, naranja. CA, EE.UU.), está especialmente indicado para la aplicación de IDS debido a su capacidad para formar una capa coherente y uniforme (aproximadamente 80 um cuando se coloca sobre una dentina con una superficie de ligera convexidad). Especialmente en el caso de restauraciones posteriores el OptiBond FL, permite la hibridación de la dentina y la formación de un módulo elástico bajo (que absorbe el estrés), con un mejoramiento significativo en la adaptación a la dentina (24,25).

Justo antes del procedimiento de cementación (cuando se coloca la restauración final) es recomendado generar rugosidad en la resina adhesiva existente, usando una fresa de diamante gruesa a baja velocidad o microarenado. Toda la superficie de la preparación del diente puede entonces ser acondicionada como se haría en ausencia de la exposición de la dentina: grabado con H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (30 segundos), lavar, secar y cubrir con el adhesivo. Esta vez, está indicado sin precurado del adhesivo, ya que impediría la inserción completa de la restauración (26).

## **Conclusiones**

Hay evidencia significativa en la literatura con buena experiencia clínica que recomienda el uso del IDS en procedimientos de restauración indirecta tipo corona, incrustación o carilla.

Se recomienda el uso del IDS en dentina recién cortada o tallada, antes de tomar la impresión definitiva.

El uso del IDS aparece para lograr una mejor fuerza de unión, menor formación de gaps, disminución de la filtración bacteriana y reducir la sensibilidad dentinal.

En la primera toma de muestra, antes del tallado protésico se encontró un 100% de vitalidad pulpar. En la segunda toma de muestra, luego del tallado protésico y del IDS, continúa con un 100% de vitalidad pulpar. Se espera que en la última toma de muestra, la vitalidad continúe en un 100%.

La toma de muestra de los 21 pilares vitales en la misma paciente, hace que la muestra esté bajo los mismos parámetros, haciéndola más confiable.

Este estudio debería estimular nuevas investigaciones para desarrollar nuevos protocolos en la racionalización de la técnica adhesiva y sus materiales, permitiendo una mayor preservación de estructura dentaria, mejorar el confort del paciente, aumentar la tasa de supervivencia de los pilares vitales con técnicas de restauraciones directas.

## Referencias

1. Christensen GJ. Tooth preparation and pulp degeneration. *J Am Dent Assoc* 1939. 1997 Mar;128(3):353–4.
2. Michalakis K, Pissiotis A, Hirayama H, Kang K, Kafantaris N. Comparison of temperature increase in the pulp chamber during the polymerization of materials used for the direct fabrication of provisional restorations. *J Prosthet Dent*. 2006 Dec;96(6):418–23.
3. Lockard MW. A retrospective study of pulpal response in vital adult teeth prepared for complete coverage restorations at ultrahigh speed using only air coolant. *J Prosthet Dent*. 2002 Nov;88(5):473–8.
4. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*. 1982 May;16(3):265–73.
5. Nakabayashi N, Nakamura M, Yasuda N. Hybrid layer as a dentin-bonding mechanism. *J Esthet Dent*. 1991 Aug;3(4):133–8.
6. Lin CP, Douglas WH. Structure-property relations and crack resistance at the bovine dentin-enamel junction. *J Dent Res*. 1994 May;73(5):1072–8.
7. Magne P, Douglas WH. Rationalization of esthetic restorative dentistry based on biomimetics. *J Esthet Dent*. 1999;11(1):5–15.
8. Dumfahrt H, Schäffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II--Clinical results. *Int J Prosthodont*. 2000 Feb;13(1):9–18.
9. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure--a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ* 1995. 1998 Jun;19(6):625–628, 630, 632 passim; quiz 638.

10. Bertschinger C, Paul SJ, Lüthy H, Schärer P. Dual application of dentin bonding agents: effect on bond strength. *Am J Dent.* 1996 Jun;9(3):115–9.
11. Paul SJ, Schärer P. The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997 Dec;17(6):536–45.
12. McCabe JF, Rusby S. Dentine bonding--the effect of pre-curing the bonding resin. *Br Dent J.* 1994 May 7;176(9):333–6.
13. Frankenberger R, Sindel J, Krämer N, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation: direct composite resins vs ceramic inlays. *Oper Dent.* 1999 Jun;24(3):147–55.
14. Dietschi D, Magne P, Holz J. Bonded to tooth ceramic restorations: in vitro evaluation of the efficiency and failure mode of two modern adhesives. *Schweiz Monatsschrift Für Zahnmed Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol Riv Mens Svizzera Odontol E Stomatol SSO.* 1995;105(3):299–305.
15. Dietschi D, Herzfeld D. In vitro evaluation of marginal and internal adaptation of class II resin composite restorations after thermal and occlusal stressing. *Eur J Oral Sci.* 1998 Dec;106(6):1033–42.
16. Reis A, Rocha de Oliveira Carrilho M, Schroeder M, Tancredo LLF, Loguercio AD. The influence of storage time and cutting speed on microtensile bond strength. *J Adhes Dent.* 2004;6(1):7–11.
17. Pashley EL, Comer RW, Simpson MD, Horner JA, Pashley DH, Caughman WF. Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations. *Oper Dent.* 1992 Feb;17(1):13–20.
18. Cagidiaco MC, Ferrari M, Garberoglio R, Davidson CL. Dentin contamination protection after mechanical preparation for veneering. *Am J Dent.* 1996 Apr;9(2):57–60.
19. Johnson GH, Hazelton LR, Bales DJ, Lepe X. The effect of a resin-based sealer on crown retention for three types of cement. *J Prosthet Dent.* 2004 May;91(5):428–35.
20. Magne P, Perroud R, Hodges JS, Belser UC. Clinical performance of novel-design porcelain veneers for the recovery of coronal volume and length. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000 Oct;20(5):440–57.
21. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.* 2003 Jun;28(3):215–35.

22. De Munck J, Van Meerbeek B, Satoshi I, Vargas M, Yoshida Y, Armstrong S, et al. Microtensile bond strengths of one- and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. *Am J Dent*. 2003 Dec;16(6):414–20.
23. Ferrari M, Tay FR. Technique sensitivity in bonding to vital, acid-etched dentin. *Oper Dent*. 2003 Feb;28(1):3–8.
24. Dietschi D, Monasevic M, Krejci I, Davidson C. Marginal and internal adaptation of class II restorations after immediate or delayed composite placement. *J Dent*. 2002 Aug;30(5-6):259–69.
25. Dietschi D, Olsburgh S, Krejci I, Davidson C. In vitro evaluation of marginal and internal adaptation after occlusal stressing of indirect class II composite restorations with different resinous bases. *Eur J Oral Sci*. 2003 Feb;111(1):73–80.
26. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. 2005;17(3):144–154; discussion 155.