

# Factores de riesgo asociados a sensibilidad dental en el tratamiento con prótesis dental fija. Revisión de literatura

## *Risk factors associated with tooth sensitivity in fixed dental prosthesis treatment: a literature review*

Pablo Atria<sup>1</sup>, Camila Sampaio<sup>2</sup>, Daniela Rosas<sup>3</sup>, Christian Córdova<sup>4</sup>, Eduardo Fernández<sup>5</sup>, Gilbert Jorquera<sup>6</sup>.

Doi: 10.22592/ode2019n33a8

### Resumen

Las piezas dentarias vitales que reciben tratamiento en base a prótesis dental fija (PDF) sufren un proceso inflamatorio pulpar durante su preparación, esta respuesta inflamatoria puede ser transitoria o perpetuarse y convertirse en un daño pulpar. Como consecuencia se puede presentar sensibilidad post operatoria en algunos pacientes durante el tratamiento y esta podría estar relacionada con ciertos factores de riesgo. El objetivo del presente trabajo es describir los factores de riesgo relacionados con la sensibilidad postoperatoria térmica, química o mecánica en el tratamiento mediante prótesis dental fija. **Método:** Se utilizaron diferentes bases de datos para buscar estudios que incluyeran las siguientes palabras clave: sensibilidad dental, hipersensibilidad dental, respuesta pulpar, corona, prótesis fija, postoperatorio, post cementación, preparación dentaria. Todos los estudios encontrados se analizaron según el nivel de evidencia, la calidad del informe y las implicaciones éticas.

**Resultados:** Se seleccionaron un total de 43 artículos. De ellos, 10 correspondieron a estudios clínicos, 7 revisiones de literatura y 26 estudios in vitro. El nivel de evidencia, la calidad del informe y las consideraciones éticas fueron calificados como regulares.

**Conclusiones:** La evidencia existente describe algunos factores de riesgo relacionados con la sensibilidad postoperatoria en tres etapas del proceso de confección de una prótesis dental fija, pero sin embargo no es concluyente respecto a su mecanismo de origen ni prevención por lo que se sugiere realizar estudios clínicos aleatorizados.

**Palabras clave:** sensibilidad dental, hipersensibilidad dental, respuesta pulpar, corona, prótesis fija, post operatorio, post cementación, preparación dentaria.

### Abstract

Vital teeth treated with fixed dental prosthesis undergo a pulpal inflammatory process during their preparation. This inflammatory response can be transient or perpetuate itself and become pulpal damage. As a result, post-operative sensitivity may appear in some patients during treatment and this could be related to certain risk factors. The objective of this work is to describe the risk factors related to postoperative thermal, chemical or mechanical sensitivity in treatments with fixed dental prosthesis.

**Method:** Different databases were used to search for studies that included the following keywords: dental sensitivity, dental hypersensitivity, pulp response, crown, fixed prosthesis, postoperative, post cementing, tooth preparation. All the studies found were analyzed according to the level of evidence, the quality of the report and the ethical implications.

**Results:** A total of 43 articles were selected. There were 14 clinical studies, 7 reviews and 26 in vitro studies. The level of evidence, the quality of the report and the ethical considerations were rated as acceptable.

**Conclusions:** The existing evidence describes some risk factors related to the postoperative sensitivity in three stages of the process of making a fixed dental prosthesis. However, it is not conclusive regarding its mechanism of origin or prevention, which is why we suggest conducting further randomized clinical studies.

**Keywords:** dental sensitivity, dental hypersensitivity, pulp response, crown, fixed prosthesis, postoperative, post cementation, tooth preparation.

1 Universidad de Los Andes, Chile. 0000-0001-6298-9756

2 Universidad de Los Andes, Chile. 0000-0002-2517-7684

3 Universidad de Los Andes, Chile. 0000-0003-2250-0623

4 Universidad de Los Andes, Chile. 0000-0001-5024-7202

5 Facultad de Odontología, Universidad de Chile e Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chile, Chile. ORCID: 0000-0002-2616-1510

6 Universidad de Los Andes, Chile. 0000-0001-9458-7890

## Introducción

Las piezas dentarias vitales que se preparan para recibir una prótesis dental fija sufren un proceso inflamatorio pulpar durante su preparación, modulado por las conductas adoptadas por el clínico en su prevención de la misma.

Esta respuesta inflamatoria puede ser transitoria o perpetuarse y convertirse en un daño pulpar. La pulpa dental detecta cualquier estímulo doloroso, independientemente de su naturaleza. <sup>(1, 2)</sup> Esta nocicepción está a cargo de los nervios maxilar y mandibular; <sup>(2)</sup> Si bien se desconoce cómo se transmite el dolor en la dentina, la teoría más aceptada es la “teoría hidrodinámica”, descrita por Brännström en los años ochenta. <sup>(2)</sup> La preparación dentaria para prótesis dental fija se asocia a estímulos que constituyen un riesgo de inflamación pulpar y sensibilidad dental producto de los desgastes necesarios. En general, estos corresponden a estímulos irritantes de corto plazo, que provocan una respuesta inflamatoria aguda. <sup>(1)</sup> Esta sensibilidad dentinaria se asocia principalmente a una pulpitis reversible.

El daño pulpar es acumulativo, por lo que cada vez que se encuentra bajo un estímulo peligroso, su capacidad de reparación disminuye. Además, se ha observado que en el 2% al 25% de los tratamientos protésicos fijos, podría haber necrosis pulpar. <sup>(5, 6)</sup> La información disponible en la literatura es variable, ya que múltiples factores pueden inducir un estado inflamatorio y sensibilidad postoperatoria. El objetivo de esta revisión de la literatura es orientar al clínico sobre los diferentes factores asociados a la sensibilidad dental posterior a un tratamiento con prótesis dental fija.

## Método

Para realizar la búsqueda se utilizaron múltiples bases de datos como; Pubmed, Cochrane, BEIC, EBSCO y Google Scholar. Las palabras usadas fueron: sensibilidad dental, hipersensibilidad

dental, respuesta pulpar, corona, prótesis fija, postoperatorio, post cementación, preparación dentaria, además de los términos booleanos *AND*, *NOT* y *OR*. En la búsqueda se incluyeron, sin limitación de idioma, los artículos de texto completo de: revisión sistemática, revisión narrativa, estudios clínicos y estudios in vitro. Los estudios en animales y los artículos sin texto completo fueron excluidos. La información obtenida se organizó en la tabla de Microsoft Excel, especificando el año, la clasificación del estudio, el número n, la intervención, los resultados y la importancia. Por otro lado, se realizó un análisis crítico de cada uno de los artículos incluidos en relación con el nivel de evidencia y el grado de recomendación según el Oxford Center for Evidence-based Medicine. Cada estudio se evaluó utilizando la Lista de control CONSORT <sup>(7)</sup> para ensayos clínicos y la lista de verificación CRIS para estudios in vitro. <sup>(8)</sup> Se asignó un valor para cada parámetro de “1”, siendo “25 puntos” el valor máximo alcanzable en la Lista CONSORT y “6 puntos” en Lista de verificación CRIS. Al hacer esto, cada artículo se calificó según las Tablas 1 y 2.

**Tabla 1. Clasificación de puntaje según tabla de cotejo (CONSORT)**

Excelente	25 puntos
Bueno	18 – 24,5 puntos
Regular	9 -17,5 puntos
Deficiente	Menos de 8,5 puntos

**Tabla 2. Clasificación de puntaje según tabla de cotejo (CRIS)**

Excelente	6 puntos
Bueno	4 - 5 puntos
Regular	2 - 3 puntos
Deficiente	0 – 1 punto

Finalmente, se realizó una evaluación ética, considerando la presencia y autorización de un consentimiento informado autorizado por un comité de ética.

## Resultados

De acuerdo a los criterios de inclusión, se analizaron 43 artículos (7 revisiones, 9 clínico prospectivos, 1 clínico retrospectivo y 26 in vitro). Todos los artículos seleccionados fueron publicados entre los años 1965 y 2015; 42 fueron escritos en inglés y 1 en español; 9 correspondieron a ensayos clínicos prospectivos, 1 ensayo clínico retrospectivo, 7 revisiones de literatura y 26 a estudios in vitro. De acuerdo con el nivel de evidencia y el grado de recomendación de los ensayos clínicos, el 90% (9) presentó un nivel de evidencia 2b según el Oxford Centre for Evidence-based Medicine, con un grado de recomendación de B. Solo el 10% (1) correspondió al nivel 1b, con un grado de recomendación de A. Al analizar la calidad de los ensayos clínicos (lista de verificación CONSORT), el 40% (4) de los casos fueron “buenos”, el 40% (4) fueron “regulares” y el 20% (2) “deficientes”. En relación con la calidad del informe en estudios in vitro (CRIS Checklist), <sup>(8)</sup> 92% (24) fueron “Regular” y 8% (2) fueron “Deficientes”. Ninguno de los artículos analizados en los ensayos clínicos y estudios in vitro se clasificaron como “Excelente”. En relación con las consideraciones éticas de los ensayos clínicos, solo el 15% (4) mencionó tener la aprobación del Comité de Ética, y el 50% (13) describió el uso de un Consentimiento Informado.

## Discusión

Existe poca evidencia que evalúe los factores asociados con la sensibilidad postoperatoria en el tratamiento con PDF. La mayoría de los estudios se centran en las reacciones del complejo pulpa-dentina y la inflamación que se puede generar después del tratamiento, más que en la sensibilidad postoperatoria. Por otro lado, parece razonable pensar, que los procedimientos protésicos fijos inducen reacciones de pulpa más severas que otros

procedimientos dentales, debido a la mayor cantidad de túbulos dentinarios expuestos. <sup>(9)</sup> Rosenstiel & Rashid realizaron un cuestionario al dentista respetando la prevalencia, la causa y la prevención de la sensibilidad posterior a la cementación. La mayoría de los dentistas creen que la prevalencia de la sensibilidad posterior a la cementación es menos que real, y se estima en 10%. El uso de irrigación con agua pulverizada se consideró “importante” para el 64,5% de los encuestados. El 18,6% de los dentistas considera el sobrecalentamiento y la deshidratación de la dentina como el factor “más importante” entre todos los estudiados. <sup>(10)</sup> Con la finalidad de organizar la información se revisara la sensibilidad post operatoria en las tres etapas definidas en la preparación de una PDF.

### **1. Sensibilidad post operatoria asociada a la preparación biomecánica.**

Existe consenso en que la generación excesiva de calor provoca irritación pulpar, debido a la velocidad excesiva del motor, la forma y el diámetro de la fresa, la cantidad de refrigerante y su temperatura. Los expertos coinciden en que el uso abundante de agua es una forma simple y efectiva de proteger la pulpa. <sup>(11)</sup> Diferentes flujos de agua y temperatura han demostrado su eficacia: 50 ml / min a 30°C - 32°C, <sup>(12)</sup> 50 ml / min a 29,8°C - 33,7°C, <sup>(13)</sup> 40 ml / min a temperatura ambiente, <sup>(14)</sup> 40 ml / min a 24°C - 2°C, <sup>(11)</sup> 25 ml / min a temperatura ambiente. <sup>(15)</sup> Por otro lado, Öztürk. se centró en la importancia de disminuir la presión del aire de alta velocidad y carga, para disminuir la termogénesis. <sup>(11)</sup> Respecto al grosor del grano de las fresas y su relación con la termogénesis, existen discrepancias. Ercoli y cols. <sup>(14)</sup> y Galindo y cols. <sup>(15)</sup> no encontraron diferencias clínicas importantes entre las fresas; opuesto a Ottl y Lauer que determinaron que las fresas de grano más gruesas asociadas a una generación de calor mayor, en comparación con un tamaño de grano más pequeño. <sup>(12)</sup> Desde un punto de

vista histológico, los hallazgos de núcleos de odontoblastos y / o eritrocitos dentro de los túbulos de dentina después de la preparación dental y que puede estar asociado con sensación de dolor pueden explicarse a través de la teoría hidrodinámica postulada por Brännström.<sup>(9)</sup> Es bien sabido que, si hay un remanente de dentina más grueso, menor es el aumento de la temperatura intrapulpar,<sup>(11, 12)</sup> no hay consenso sobre el espesor mínimo de dentina necesario para proteger los tejidos pulpar,<sup>(16)</sup> pero el grosor mínimo descrito capaz de proteger la pulpa es 0,5 mm.<sup>(17)</sup> Aunque el grosor de la dentina desempeña un papel importante en la protección de la pulpa, pierde relevancia desde un punto de vista clínico ya que no existe una manera confiable de determinarlo in vivo. Es en este contexto surge la importancia de la preservación de la estructura dentaria en una preparación de prótesis fija: Una capa de dentina de 1,5 mm o más, permitía proteger el tejido pulpar.<sup>(18)</sup>

Como se mencionó anteriormente, es necesario exponer los túbulos de dentina para provocar sensibilidad dental.<sup>(18, 19)</sup> Se ha observado que a mayor profundidad de la preparación y mayor área expuesta, mayor es la permeabilidad de la dentina.<sup>(18, 20)</sup> Si bien se han descrito múltiples técnicas para prevenir el desarrollo de la sensibilidad postoperatoria. Una de estas técnicas es el llamado “sellado inmediato de la dentina” (IDS)<sup>(21)</sup> que consiste en la aplicación y foto polimerización inmediata del sistema adhesivo en la dentina, antes de la técnica de impresión. Al hacer esto, la entrada de los túbulos dentinarios se oblitera, lo que detiene la infiltración bacteriana y el flujo de dentina, lo que causa dolor. Según la literatura, esta técnica previene la sensibilidad postoperatoria, aumenta la fuerza de adhesión y también disminuye las brechas y la infiltración bacteriana.

Respecto a la calidad in vitro de los estudios, la mayoría se clasificó como “regular” según la Lista de verificación CRIS, exceptuando “deficiente” para Davis et al.<sup>(22)</sup> al. y Lauer et. at.<sup>(13)</sup> Por otro

lado, ambos ensayos clínicos incluidos en esta sección (Langeland y Langeland,<sup>(9)</sup> y Vitalariu y Caruntu<sup>(23)</sup>) tenían un nivel de evidencia de 2b, pero su informe de calidad se clasificó como “deficiente”. “Respetando la Lista de verificación CONSORT.

## **2. Sensibilidad postoperatoria asociada a la etapa de provisionalización.**

El factor más relevante expuesto en la literatura con respecto a la sensibilidad postoperatoria relacionada con la etapa de provisionalización es el aumento de temperatura transmitido a la cámara pulpar. Se ha demostrado en diferentes estudios que la termogénesis está asociada a poli metil meta acrilato PMMA, poli etil meta acrilato PEMA, poli vinil meta acrilato PVMA y finalmente a resina de bisacril.<sup>(24, 25)</sup> Estos últimos mostraron ser menos termogénicos; el grupo autocurado está asociado a un mayor aumento de temperatura que el doble curado.<sup>(26)</sup>

Como se mencionó anteriormente, el aumento de temperatura dentro de la cámara pulpar no solo está asociado al material utilizado, también a la matriz seleccionada para contener este material.<sup>(25, 27, 32-34)</sup>

En los estudios de Molding and Teplitsky y Michalakakis and cols, se observó que el menor aumento de temperatura se asoció directamente con el ajuste de la corona preformada.<sup>(27, 30)</sup> Otros estudios indican que la temperatura está directamente relacionada con el volumen del material.<sup>(27, 35, 36)</sup>

Con base en diferentes estudios, se recomienda seleccionar el material de provisionalización y su matriz relacionada con la termogénesis. Dicho esto, la matriz de alginato con resina de bisacril debería ser la primera opción, el PMMA con matriz de silicona o termoplástica debería ser el último.<sup>(25, 27, 32, 33)</sup>

Moulding & Loney recomiendan diferentes técnicas de refrigeración durante la etapa de provisionalización, sin diferencia significativa entre ellas: eliminar la restauración durante

la polimerización (“remoción”), utilizar un chorro de agua / aire mientras las restauraciones permanecen en su posición (“in situ”) o retirar el provisional y refrigerar la preparación con agua / aire y volver a colocar el provisional (“on / off”). Es importante tener cuidado y no deformar el provisional durante las técnicas de “encendido / apagado” y “extracción”.<sup>(27)</sup>

### **3. Sensibilidad postoperatoria asociada a la cementación.**

Entre los elementos analizados, la sensibilidad postoperatoria asociada a la cementación es la mejor estudiada en términos de calidad del estudio, siendo la mayoría de ellos ensayos clínicos con un nivel de evidencia de 2b. El 50% (3) de ellos presentó una clasificación “buena” y el 50% (3) “regular” según la lista de verificación CONSORT. Solo los estudios de Shetty y cols.<sup>(37, 38)</sup> y Hassan y cols.<sup>(38)</sup> cumplen con los requisitos de aprobación y consentimiento informado del comité de ética. Todos los estudios in vitro, que carecen de validez externa, tienen una clasificación “regular” de acuerdo con la Lista de verificación CRIS (5). Johnson y cols.<sup>(5)</sup> observaron que el fosfato de zinc provoca una mayor sensibilidad postoperatoria al estímulo frío en comparación con los ionómeros de vidrio convencionales, pero después de 3 meses no se encontraron diferencias. Bebermayer & Berg<sup>(39)</sup> también evaluó la sensibilidad posoperatoria con respecto al fosfato de zinc y los ionómeros de vidrio, sin encontrar diferencias entre ellos. Esto puede deberse a que su método de evaluación fue a través de una encuesta en lugar de evaluaciones clínicas Kern y cols.<sup>(40)</sup>. No se encontró ninguna diferencia entre los ionómeros de vidrio y el fosfato de zinc. Esta diferencia puede deberse al hecho de que Kern y cols aplicaron hidróxido de calcio antes de la cementación. Saad y cols<sup>(41)</sup> compararon la sensibilidad a la post-cementación con cementos de grabado y enjuague y cementos de autograbado. Después de 12 semanas, observaron que los cementos

de autograbado se asociaron a una menor sensibilidad. En caso de sensibilidad, los pacientes tratados con cementos autograbados informaron ausencia de sensibilidad después de 2-6 semanas; por otro lado, los pacientes que se sometieron a procedimiento de grabado y enjuague informaron sensibilidad incluso después de 12 semanas. Blatz y cols.<sup>(42)</sup> compararon la sensibilidad post cementación entre el cemento de resina autoadhesivo y el ionómero de vidrio modificado con resina. Llegaron a la conclusión de que el cemento de resina autoadhesivo se asoció a una menor sensibilidad en comparación con los ionómeros de vidrio.

En cuanto al posible mecanismo que provoca esta sensibilidad de cementación posterior, el grabado con ácido se ha señalado como uno de los principales factores debido a la eliminación del barro dentinario, lo que permite una comunicación del flujo bacteriano dentro de los túbulos de dentina. Las discrepancias entre la dentina desmineralizada y la infiltración de resina también pueden ser un mecanismo desencadenante, ya que produce una exposición al colágeno, asociada con la sensibilidad postoperatoria. Esta es la razón por la que se recomiendan los cementos de autograbado, evitando la eliminación del barro dentinario<sup>(42)</sup> Los valores de pH también se han atribuido a la sensibilidad de cementación posterior. Los ionómeros de vidrio y el fosfato de zinc presentan valores bajos de pH en contraste con los ionómeros de vidrio y los cementos de resina.<sup>(38, 39, 43)</sup> La eliminación del barro dentinario puede tener un efecto importante según Lam & Wilson<sup>(43)</sup> que informaron una mayor transmisión de presión a la cámara de pulpa una vez que se eliminó el barro dentinario. El sellado inmediato de la dentina (IDS, tiene una explicación sobre el hecho de crear una barrera mediante el uso de adhesivos después de la eliminación del barro dentinario.<sup>(21)</sup>

## Conclusión

Existe poca evidencia sobre los factores de riesgo asociados con la sensibilidad postoperatoria en el tratamiento en base a PDF. Los estudios in vitro, debido a la falta de validez externa, dificultan su correlación con la práctica clínica. De esta revisión podemos concluir que parece existir una relación entre cualquier estímulo capaz de producir un movimiento hídrico dentro de la pulpa y la generación de sensibilidad postoperatoria. Sin embargo la literatura no es concluyente respecto a su mecanismo de origen ni prevención por lo que se sugiere realizar estudios clínicos aleatorizados.

## Referencias

1. Yu C & Abbott P An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury *Aus Dent J.* 2007; 52 (s1): s4-16.
2. Chung G, Jung S, Oh S. Cellular and molecular mechanisms of dental nociception *J Dent Res.* 2013; 92 (11): 948-955.
3. Brännström M The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome *J of End.* 1986;12 (10): 453-457.
4. Hargreaves KM, Cohen S, Berman LH. *Vías de la pulpa.* 10 ed. Barcelona: Elsevier; 2011. 1004 p.
5. Johnson GH, Powell L, De Rouen T. Evaluation and control of post-cementation pulpal sensitivity: zinc phosphate and glass ionomer luting cements *JADA.* 1993;124 (11):38-46.
6. 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 of Prost Dent.* 2002; 88 (5): 473-478.
7. Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Demarco FF, Lynch CD, Fleming PS, Pereira-Cenci T, Moher D Use of guidelines to improve the quality and transparency of reporting oral health research. *J Dent.* 2015; 43 (4): 397-404.
8. Faggion CM. Guidelines for reporting pre-clinical in vitro studies on dental materials. *J of Evid Prac.* 2012; 12 (4): 182-189.
9. Langeland K, Langeland LK. Pulp reactions to crown preparation, impression, temporary crown fixation, and permanent cementation. *J of Pros Dent.* 1965; 15 (1): 129-143.
10. Rosenstiel SF, Rashid RG. Postcementation hypersensitivity: scientific data versus dentists' perceptions. *J of Prost.* 2003; 12 (2): 73-81.
11. Öztürk B, Üşümez A, Öztürk AN & Ozer F In vitro assessment of temperature change in the pulp chamber during cavity preparation. *J of Prost Dent.* 2004; 91 (5): 436-440.
12. Ottl P & Lauer H-C. Temperature response in the pulpal chamber during ultrahigh-speed tooth preparation with diamond burs of different grit. *J of Prost Dent.* 1998; 80 (1): 12-19.
13. Lauer H-C, Kraft E, Rothlauf W, Zwingers T. Effects of the temperature of cooling water during high-speed and ultrahigh-speed tooth preparation. *J of Prost Dent.* 1990; 63 (4): 407-414.
14. Ercoli C, Rotella M, Funkenbusch PD, Russell S, Feng C. In vitro comparison of the cutting efficiency and temperature production of 10 different rotary cutting instruments. Part I: Turbine. *J of Prost Dent.* 2009; 101 (4): 248-261.
15. Galindo DF, Ercoli C, Funkenbusch PD, Greene TD, Moss ME, Lee HJ, Ben Hanan U, Graser GN, Barzilay I. Tooth preparation: a study on the effect of different variables and a comparison between conventional and channeled diamond burs. *J of Prost.* 2004;13 (1): 3-16.
16. Murray P, Smith A, Garcia Godoy F, Lumley P. Comparison of operative procedure variables on pulpal viability in an ex vivo model. *Int End J.* 2008; 41 (5):389-400.
17. Murray PE, Smith A, Windsor L, Mjör I. Remaining dentine thickness and human pulp responses. *Int End J.* 2003; 36 (1): 33-43.
18. Richardson D, Tao L, Pashley DH. Dentin permeability: effects of crown preparation. *J of Prost Dent.* 1991; 4 (3): 219-25
19. Yadav K, Sofat A, Gambhir RS, Galhotra V. Dentin hypersensitivity following tooth preparation: A clinical study in the spectrum of gender. *J Nat Sci.* 2014; 5 (1): 21-4.
20. Outhwaite W, Livingston M, Pashley DH. Effects of changes in surface area, thickness,

- temperature and post-extraction time on human dentine permeability *Arc of Or Biol.* 1976; 21 (10): 599-603.
21. Abu-Nawareg MM, Zidan AZ, Zhou J, Agee K, Chiba A, Tagami J, Pashley DH. Adhesive sealing of dentin surfaces in vitro: A review. *Am J Dent.* 2015; 6: 321-332
  22. Davis GR, Tayeb RA, Seymour KG, Cherukara GP. Quantification of residual dentine thickness following crown preparation. *J of Dent.* 2012; 40 (7): 571-576.
  23. Vițalariu A, Căruntu I-D, Bolintineanu S. Morphological changes in dental pulp after the teeth preparation procedure. *Rom J Morphol Embryol.* 2005; 46 (2): 131-136.
  24. Driscoll CF, Woolsey G, Ferguson WM. Comparison of exothermic release during polymerization of four materials used to fabricate interim restorations. *J of Prost Dent.* 1991; 65 (4): 504-506.
  25. Chadda AS, Verma P, Nagpal A, Samra RK, Verma R & Katna V Evaluation Of Temperature Changes In Pulp Chamber During Direct Temporization Using Different Combinations Of Provisional Crown & Impression Materials- An In Vitro Study *Ind. J of Dent Sci.* 2012; 4 (5): 23-27.
  26. Lieu C, Nguyen T-M, Payant L In vitro comparison of peak polymerization temperatures of 5 provisional restoration resins. *J-Can Dent Ass.* 2001; 67 (1): 36-39.
  27. Moulding M, Teplitsky P. Intrapulpal temperature during direct fabrication of provisional restorations. *J of Prost Dent.* 1990; 3 (3): 299-304.
  28. Altintas SH, Yondem I, Tak O, Usumez A. Temperature rise during polymerization of three different provisional materials. *Clin oral inv.* 2008; 12 (3): 283-286.
  29. Xie C, Wang Z-y, He H-m, Han Y. In vitro pulp chamber temperature rise during fabrication of provisional restorations on different types of teeth. *Int Chin J Dent.* 2007;7 69-74.
  30. Michalakakis 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 of Prost Dent.* 2006; 96 (6): 418-423.
  31. Kim S-h, Watts DC. Exotherm behavior of the polymer-based provisional crown and fixed partial denture materials. *Dent Mat.* 2004; 20 (4):383-387.
  32. Tjan AH, Grant BE, Godfrey MF. Temperature rise in the pulp chamber during fabrication of provisional crowns. *J of Prost Dent.* 1989; 62 (6): 622-626.
  33. Manak E, Arora A. A Comparative evaluation of temperature changes in the pulpal chamber during direct fabrication of provisional restorations: an in vitro study *J of Ind Prosth Soc.* 2011;11 (3):149-155.
  34. Chiodera G, Gastaldi G, Millar BJ. Temperature change in pulp cavity in vitro during the polymerization of provisional resins *Dent Mat.* 2009; 25 (3): 321-325.
  35. Tapia Silva R, Valenzuela Aránguiz V, Zamorano Pino X, Baena Águila R. Cuantificación de la generación térmica en acrílicos de autopolimerización. *Avances en Odont.* 2010; 26 (2):91-96.
  36. Seelbach P, Finger WJ, Ferger P, Balkenhol M. Temperature rise on dentin caused by temporary crown and fixed partial denture materials: influencing factors. *J of Dent.* 2010; 38 (12): 964-973.
  37. Shetty RM, Bhat S, Mehta D, Srivatsa G, Shetty YB. Comparative analysis of postcementation hypersensitivity with glass ionomer cement and a resin cement: an in vivo study. *J Contemp Dent Pract.* 2012; 13 (3): 327-331.
  38. Hassan SH, Azad AA, Niaz O, Amjad M, Akram J, Riaz W. Post cementation sensitivity in vital abutments of metal-ceramic fixed partial dentures. *Pak Or & Dent J.* 2011;31 (1):1009-13.
  39. Bebermeyer RD, Berg JH Comparison of patient-perceived postcementation sensitivity with glass-ionomer and zinc phosphate cements. *Quint Int.* 1994;25 (3):209-14.
  40. Kern M, Kleimeier B, Schaller H-G, Strub JR. Clinical comparison of postoperative sensitivity for a glass ionomer and a zinc phosphate luting cement. *J of Prost Dent.* 1996;75 (2):159-162.
  41. Saad DE-D, Atta O, El-Mowafy O. The postoperative sensitivity of fixed partial dentures cemented with self-adhesive resin cements: a clinical study *JADA.* 2010;141 (12):1459-1466.

42. Blatz MB, Mante FK, Saleh N, Atlas AM, Mannan S, Ozer E. Postoperative tooth sensitivity with a new self-adhesive resin cement—a randomized clinical trial. *Clin Or Inves.* 2013;17 (3):793-798.
43. Lam CW, Wilson P. The effect of dentine surface treatment on pulpward pressure transmission during crown cementation: a laboratory study *Int Dent J.*1998;48 (3):196-202.

Eduardo Fernandez: edofdez@yahoo.com

Fecha de recibido: 16.07.2018 - Fecha de aceptado: 12.04.2019