

## A propósito de la crioadnestesia dental

### *Apropos dental cryoanesthesia*

Luis Antonio Lobo Cortés<sup>1</sup>  , Martha Rebolledo Cobos<sup>2</sup> , Pedro Pablo Mejía Fernández<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana de Barranquilla. Colombia.



**Cómo citar:** Lobo Cortés LA, Rebolledo Cobos M, Mejía Fernández PP. A propósito de la crioadnestesia dental. Rev Cubana Estomatol. 2020;57(4):e3074

#### RESUMEN

**Introducción:** La crioadnestesia es una forma de anestesia tópica utilizada en procedimientos médicos menores aprovechando el descenso o inhibición del umbral doloroso causado por el estímulo térmico. Es posible emplearla en procedimientos sobre tejidos dentales para complementar la anestesia con fármacos y combatir el fracaso anestésico. **Objetivo:** Describir los hallazgos sobre el uso y aplicación de la crioadnestesia dental en odontología. **Métodos:** Revisión exploratoria de la literatura científica y gris, donde se evaluó la disminución de la sensación dolorosa empleando frío sin alcanzar congelación del tejido dental. Fueron consultadas las bases de datos Pubmed, Embase, Scopus, SciELO, Elsevier y Science Direct. La búsqueda en Google Académico se realizó eliminando las entradas repetidas y limitada a los 100 primeros resultados. La investigación cubrió el periodo de 1941 hasta diciembre de 2018 y se utilizó la lista de comprobación PRISMA para ejecutar la revisión.

**Resultados:** Cuatro artículos fueron seleccionados. Todos emplearon diferentes dispositivos, refrigerantes y escalas para valoración del dolor; sin embargo, todos reportaron ausencia de dolor en algunas de sus muestras. **Conclusión:** Se identificó evidencia escasa y antigua con desigualdad en las escalas de valoración, protocolos clínicos, sustancias refrigerantes y dispositivos utilizados.

**Palabras clave:** crioadnestesia; anestesia; anestesia dental; técnica; frío.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Cryoanesthesia is a type of topical anesthesia used in minor medical procedures. It is based on the descent or inhibition of the pain threshold caused by the thermal stimulus. Cryoanesthesia may be used in procedures performed on dental tissues to complement anesthetic drugs and combat anesthetic failure. **Objective:** Describe the findings about the use and application of cryoanesthesia in dental practice. **Methods:** An exploratory review was conducted of scientific and grey literature to evaluate pain reduction using cold temperatures without freezing the dental tissue. The databases consulted were Pubmed, Embase, Scopus, SciELO, Elsevier and Science Direct. The search in Google Scholar removed repeated entries and was limited to the first 100 results. The study covered the period extending from 1941 to December 2018, and used the PRISMA checklist to carry out the review. **Results:** Four papers were selected. All four used different devices, refrigerants and pain assessment scales. However, they all reported an absence of pain in some of their samples. **Conclusion:** Scant, outdated evidence was identified which contained discrepancies in the assessment scales, clinical protocols, refrigerant substances and devices used.

**Keywords:** cryoanesthesia; anesthesia; dental anesthesia; technique; cold.

## INTRODUCCIÓN

La reducción del dolor con enfriamiento sin inducir congelamiento en piel o mucosas se define como crioanestesia. Varios agentes criogénicos tópicos están disponibles, los más utilizados en dermatología y medicina fisioterapéutica son los geles, el hielo, los equipos de vaporización y aerosoles. Al disminuir la temperatura corporal durante 30-60 segundos, se alcanza anestesia superficial de corta duración que puede ser suficiente para venopunción, biopsias o procedimientos en las capas superficiales de la piel.<sup>(1,2,3)</sup>

Las primeras aplicaciones clínicas en humanos de la crioanestesia dental se efectuaron en 1946 por *Restarski*, empleando unidad de freón, alcohol y agua como refrigerantes, con aplicadores metálicos de plata para realizar operatoria dental.<sup>(4)</sup>

Actualmente la odontología aprovecha el descenso en la temperatura corporal con fines diagnósticos,<sup>(5)</sup> terapéuticos,<sup>(6,7)</sup> anestésicos<sup>(8)</sup> y analgésicos.<sup>(9,10)</sup> Las fibras nerviosas pulpares se estimulan con el fin de reproducir los síntomas reportados por el paciente y diagnosticar el estado de la enfermedad en el órgano dental.<sup>(5)</sup>

El tiempo de respuesta al estímulo térmico aplicado en esmalte sano varía de 0,72 a 5,08 segundos. La mayor diferencia de temperatura entre la superficie del esmalte y la dentina ocurre durante el primer segundo,<sup>(11)</sup> por lo tanto, para inducir dolor dentinal se necesita enfriar la unión esmalte-dentina aproximadamente 29 °C por unos pocos segundos, hasta que el paciente refiera el dolor.<sup>(12)</sup> Sin embargo, cuando las neuronas son estimuladas por cambios de temperatura es posible causar anestesia. Durante las pruebas de sensibilidad, el estímulo se retira inmediatamente cuando el paciente refiere sensación de dolor y la temperatura para anestesiar es mucho menor a la requerida para inducir dolor dentinal. Por lo tanto, es poco probable durante las pruebas de sensibilidad inducir anestesia, ya que el tiempo y temperatura requeridos son diferentes.<sup>(13)</sup>

Una alternativa para la cirugía convencional es el tratamiento conservador de ameloblastoma,<sup>(6)</sup> pigmentaciones melánicas<sup>(7)</sup> y mucocelos.<sup>(14)</sup> Durante este procedimiento se induce necrosis tisular con fines ablativos, por la formación de cristales de hielo intra y extracelular, desnaturalización en los complejos de proteínas y estasis vascular.<sup>(6)</sup>

El uso de refrigerante 1, 1, 1,2 tetrafluoroetano previo a la inyección del anestésico local en la mucosa palatina, comparado con la anestesia tópica, evidencia mayor efectividad en la reducción del dolor durante la punción con la aguja.<sup>(8)</sup>

Cabe señalar que la terapia con frío para control de dolor e inflamación como posoperatorio de procedimientos quirúrgicos bucales presenta resultados cuestionables en cirugía de terceros molares. *Zandi* y otros<sup>(15)</sup> no encontraron diferencias significativas entre el uso de bolsas frías y compresión sobre el tejido. Investigaciones similares en el área de endodoncia proponen el descenso en la temperatura intraconducto durante la irrigación final con el objetivo de disminuir inflamación en los tejidos periradiculares, lo que permite obtener una variación de hasta 10 °C en la temperatura de la superficie radicular externa.<sup>(10)</sup> La crioterapia se ha propuesto como alternativa a los fármacos antiinflamatorios no esteroideos, especialmente para reducir el dolor posterior al procedimiento endodóntico. *Vera* y otros<sup>(16)</sup> concluyeron que la crioterapia intraconducto reduce la incidencia de dolor posoperatorio y la necesidad de terapia analgésica farmacológica en dientes con necrosis y periodontitis apical sintomática. *Gundogdu* y otros<sup>(17)</sup> evaluaron los efectos en el dolor posoperatorio de la crioterapia intraconducto, intrabucal y extraoral en molares con periodontitis apical sintomática, concluyeron que la crioterapia es un método económico y práctico que reduce los niveles de dolor posoperatorio y el consumo de analgésicos posterior a la terapia endodóntica convencional.

Teniendo en cuenta que la odontología ha aprovechado muy poco el uso del frío con fines anestésicos, el objetivo de esta revisión sistemática exploratoria es describir los hallazgos sobre el uso y aplicación de la crioanestesia dental en odontología y sus especialidades.

## MÉTODOS

La revisión sistemática exploratoria fue ejecutada según el protocolo basado en la lista de comprobación de la declaración PRISMA<sup>(18)</sup> y contó con la aprobación del comité de ética (N.º 062 del 17 de diciembre de 2017), de la Universidad Metropolitana de Barranquilla, Colombia.

### Criterios de elegibilidad

Las publicaciones seleccionadas para este estudio fueron: editoriales, cartas al editor, reportes de caso, series de caso, revisiones de literatura e investigaciones originales, que evaluaran la disminución de sensación dolorosa utilizando frío sin alcanzar congelación del tejido dental, durante los tiempos operatorios del procedimiento. Se consultaron documentos en idioma español e inglés.

### Fuentes de información

Se realizó una búsqueda en las bases de datos Pubmed, Embase, Scopus, SciELO, Elsevier y Science Direct, desde 1941 hasta 2018. Finalmente, la consulta en Google Académico se efectuó eliminando las entradas repetidas y limitadas a los 100 primeros resultados.

### Búsqueda

Se empleó la siguiente estrategia de búsqueda para cada base de datos: *“cryoanesthesia AND dentistry” OR “topical anesthetic AND dentistry OR cold” AND “cold anesthesia AND dentistry” OR “refrigerant anesthesia AND tooth” OR “cryoanesthesia OR cold anesthesia AND tooth”, “Crioanestesia AND odontologia” OR “Anestesia tópica AND frío” OR “Refrigerante AND Anestesia tópica AND Dientes” OR “Crioanestesia AND odontología” OR “Anestesia refrigerante AND Dientes”*.

### Selección de estudios

La selección de los artículos incluidos en la revisión fue realizada por dos de los autores. Inicialmente se evaluaron los títulos y los resúmenes recuperados por cada entrada, independientemente en los dos autores. Los resultados que no indicaban pertinencia fueron excluidos. Las publicaciones que no arrojaban información suficiente en los resúmenes se realizó lectura del texto completo.

### Extracción de datos

La extracción de datos se realizó simultáneamente por los dos investigadores. Los siguientes datos fueron documentados: autor, año de publicación, tipo de muestra, escala de valoración, protocolo clínico y tipo de refrigerante. Posteriormente fueron organizados y tabulados en una hoja de cálculo Excel.

El proceso de selección de los artículos se muestra en la figura 1. De los 127 estudios identificados, solamente cumplían los criterios de selección los criterios de inclusión.

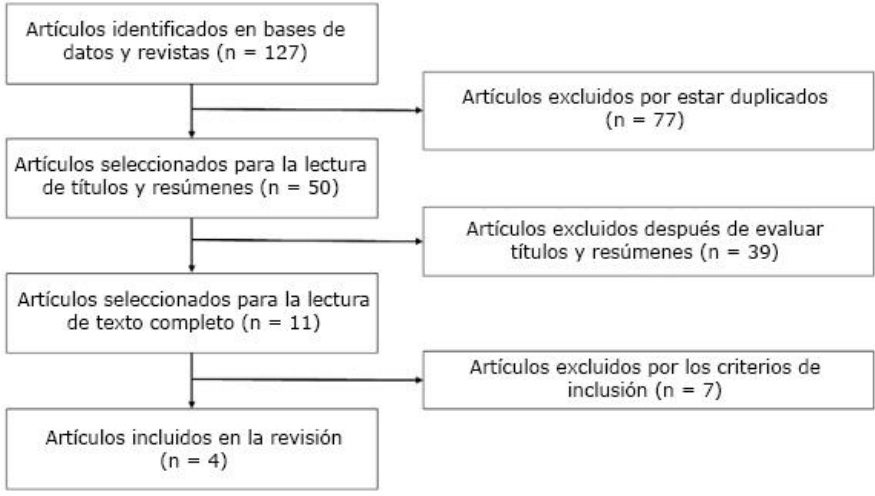


Fig. 1 - Diagrama de flujo del estudio.

### RESULTADOS

El tipo de muestra en los estudios seleccionados es heterogéneo e incluye muestras de dientes de perros<sup>(4,19)</sup> y humanos<sup>(4,20,21)</sup> (Tablas 1 y 2). Todos los estudios

realizaron estimulación directa o indirecta del tejido pulpar y posterior evaluación del dolor. El número de muestras varió desde 43 dientes hasta 100 cavidades, solo un estudio con muestras animales realizó evaluación con estimulación eléctrica dentro del tejido pulpar.<sup>(19)</sup>

**Tabla 1 - Unidad de análisis**

Autor	Año	País	Muestra	Procedimiento	Refrigerante
Thomas <sup>(20)</sup>	1941	EE. UU., New York	33 sujetos (43 dientes)	Preparación cavitaria	Dióxido de carbono
Restarski <sup>(4)</sup>	1946	EE. UU., Maryland	33 dientes humanos (52 cavidades) / 2 perros	Preparación cavitaria	Alcohol y agua
Eustice <sup>(21)</sup>	1955	EE. UU., Centro Médico Naval Nacional	100 cavidades	Preparación cavitaria	Aire frío
Frank <sup>(19)</sup>	1974	EE. UU., New Jersey	12 perros	Cavidad y estimulación eléctrica pulpar	No especificado

Todos los estudios fueron realizados en EE. UU. durante el periodo de 1941 hasta 1974, sin embargo, las ciudades o instituciones donde se tomaron las muestras son diferentes. En Latinoamérica y otras zonas geográficas no se encontró información relacionada con la temática. Los refrigerantes utilizados en cada protocolo clínico son desiguales, encontramos gases como el dióxido de carbono<sup>(20)</sup> y líquidos como el alcohol.<sup>(4)</sup> Cada refrigerante requiere dispositivos específicos para su implementación, por lo anterior, aparecen descritos en la literatura: pieza de mano modificada,<sup>(20)</sup> unidad de freón,<sup>(4)</sup> hibernator<sup>(21)</sup> y el uso de micropuntas de criocirugía.<sup>(19)</sup>

Las escalas de valoración descritas no están homogenizadas, para referirse a la ausencia de dolor se identificaron los términos: “eliminado”, “anestesia completa” o “reacción favorable”.<sup>(4, 20,21)</sup>

**Tabla 2 - Resumen estructural de artículos incluidos**

Título original, autor, año	Objetivo	Muestra	Protocolo	Resultados	Dispositivo
<i>Effectiveness of chilled burs in eliminating pain (Thomas, 1941)<sup>(20)</sup></i>	Evaluar clínicamente un dispositivo desarrollado sobre la teoría hidrostática de la transmisión del dolor dentinario	33 pacientes y 43 dientes (centrales, caninos, premolares, molares); 8 dientes a extraer de 4 pacientes fueron cavitados y procesados en cortes histológicos	Se realizaron cavidades con la pieza de mano enfriada y no enfriada; 8 premolares fresados y procesados histológicamente	Dolor: eliminado 6 (14 %); disminuido 27 (62,8 %); inafectado 7 (16,3 %); aumentado 3 (7 %)  Histológicos: cambios menores en tejido pulpar	Tanque de dióxido de carbono conectado a pieza de mano modificada
<i>Anesthesia induced by local refrigeration of the jaws (Restarski, 1946)<sup>(4)</sup></i>	Determinar la efectividad, limitaciones y factibilidad de este tipo de anestesia local	33 humanos (52 cavidades) y 2 perros	Humanos: cavitación de dientes sin frío, al referir dolor se realizó descenso gradual de la temperatura  Perros: enfriamiento por dos horas en diferentes zonas clasificadas por intervalos.; luego se realizaron cortes histológicos	Dolor: anestesia completa 34 (63 %); leve-moderado 13 (25 %); poca-ninguna anestesia 5 (10 %)  Histológicos: no hubo evidencia de lesión en fibras nerviosas ni en la vaina de mielina	Unidad de freón controlada termostáticamente y aplicadores metálicos de plata
<i>Refrigeration anesthesia in cavity preparation (Eustice, 1955)<sup>(21)</sup></i>	Describir informe preliminar sobre el uso de refrigerante como anestésico en preparaciones de cavidades	100 cavidades en dientes humanos. Hombres y Mujeres de 20-68 años.  Molares: 29; bicúspides: 27; incisivos: 44	Se realizaron cavidades y cuando el paciente refirió dolor se aplicó, con previo aislamiento absoluto, el chorro de aire de la máquina. El cambio de temperatura se realizó gradual	Dolor: reacción favorable/ ligero o no dolor: 94 %; reacción dolorosa y desfavorable 6 %.	Hibernator
<i>On the Feasibility of Producing Dental Cryoanesthesia (Frank y</i>	Determinar si existe efecto anestésico en tejidos dentales con bajas temperaturas	12 perros	Dientes maxilares cavitados y estimulados eléctricamente. Fueron anestesiados y	La procaína y la crioanestesia inhibieron la respuesta dolorosa. Sin embargo, el	Micropunta de criocirugía

otros, 1974) (19)			luego enfriados a -35 °C por 2,5 min	bloqueo criogénico es más predecible y controlable	
----------------------	--	--	--	--	--

## DISCUSIÓN

Los estudios identificados y analizados podrían tener asociación positiva entre el uso del frío y la disminución del dolor pulpar. Aunque las escalas de valoración utilizadas son desiguales, los valores iniciales donde se evidencia disminución o inhibición en la sensación dolorosa son equiparables. No obstante, aunque los dispositivos utilizados son completamente diferentes tienen el mismo resultado termodinámico sobre el tejido dental.<sup>(22)</sup>

El calor y el frío son formas de energía que poseen los objetos materiales. En termodinámica, se conciben como fenómenos de vibratibilidad relacionado con el movimiento de sus moléculas. Al calentar un objeto, sus moléculas vibran con mayor velocidad, aumentando su energía cinética. Al enfriarlo, el objeto pierde energía térmica por la reducción en el movimiento de sus moléculas.<sup>(23)</sup> Si se utiliza dióxido de carbono, aire frío, alcohol o agua enfriada, se produce transferencia térmica conductiva o conectiva hacia el tejido. La conductividad térmica de cada tejido está relacionada con la cantidad de agua que este posee, cuando hay mayor cantidad de agua se alcanza más rápido la disminución en la temperatura.<sup>(23)</sup>

Independientemente del refrigerante, protocolo clínico o dispositivo, al inducir disminución de la temperatura tisular las fibras nerviosas pueden experimentar depresión transitoria del impulso nervioso, conocido como neuropraxia, debido a la inhibición de los nociceptores, considerado una complicación común en los métodos crioterapéuticos.<sup>(24)</sup>

El protocolo de crioanestesia dental en tres de los estudios analizados no emplearon bloqueo regional. Solamente en el modelo animal los órganos dentales fueron anestesiados con clorhidrato de procaína y con posterioridad observaron los cambios en la respuesta dolorosa.<sup>(19)</sup> *Restarski*<sup>(4)</sup> y *Thomas y otros*<sup>(20)</sup> no utilizaron la crioanestesia al iniciar sus protocolos, durante el fresado del diente, si el



paciente refería dolor, entonces se utilizaba el procedimiento. Los casos sin dolor en el fresado no fueron incluidos en el estudio.

Aunque los estudios seleccionados no son específicos con el estado del tejido pulpar, se entiende que para responder al estímulo térmico el órgano dental debe poseer fibras pulpares vitales. Por lo anterior, *Restarski* y *Thomas* y otros establecieron en sus protocolos descenso y aumento gradual de la temperatura para evitar el dolor dentina.<sup>(4,20)</sup>

Dentro del grupo de dispositivos utilizados la máquina conocida como Hibernator desarrollada y fabricada en Francia, se caracteriza por poseer una pistola de aire y un tubo de vidrio que transporta aire enfriado a presión.<sup>(21)</sup> Por el contrario, *Restarski*<sup>(4)</sup> utilizó un sistema de enfriamiento que fue modificado para circular alcohol y agua enfriados. Este sistema posee un circuito conectado por aplicadores de plata al órgano dental. Su principal inconveniente fue la dificultad para adaptar los aplicadores en las superficies vestibular y lingual de cada órgano dental. *Thomas* y otros,<sup>(20)</sup> utilizaron una pieza de mano tradicional que adaptaron a un tanque de dióxido de carbono a través de un tubo en espiral, en su interior el dióxido de carbono fluía y se expandía generando frío intenso.

Cabe resaltar que las experiencias anteriores transcurrieron durante el periodo 1941-1974, época concomitante con las primeras evaluaciones clínicas de la lidocaína como anestésico local. Aunque existían fármacos como procaína y tetracaína, estos poseían corto tiempo de trabajo, alta toxicidad y difícil preservación. En 1944 se introdujo el compuesto denominado LL30 como anestésico local, fármaco que evidenció mayor efectividad clínica y permitía almacenamiento por largo periodo. Comercialmente llamado xylocaína, fue probada inicialmente por médicos y un grupo de odontólogos en la Escuela Real de Odontología de Estocolmo, entre otros usos, para procedimientos periodontales.<sup>(25)</sup>

La anterior ubicación histórica-temporal de la crioanestesia dental, permite especular que la eficacia anestésica alcanzada con el descubrimiento de la lidocaína llevó al desuso de otros métodos populares en ese periodo.

Es importante tener en cuenta que la naturaleza exploratoria de esta revisión limita los hallazgos, independientemente de la calidad en los estudios

encontrados. Por lo cual, la información heterogénea y descriptiva de los estudios no permite realizar análisis comparativos que puedan ser utilizados para recomendaciones en la práctica clínica. Como fortaleza, se destaca la búsqueda en las bases de datos, incluyendo literatura gris, que permitió individualizar y sintetizar la evidencia empírica sobre la criomanestesia dental. Se identificó escasa evidencia, por lo anterior, no es factible emprender otro tipo de revisiones sistemáticas. En este sentido, adquiere importancia la revisión exploratoria para generar nuevas hipótesis sobre la criomanestesia dental y proponer metodologías de trabajo para futuras investigaciones en esta área temática poco desarrollada.

## CONCLUSIONES

La literatura odontológica específica para criomanestesia dental es escasa y con más de 70 años de publicación. Los resultados que evidencian cambios en la percepción del dolor durante los procedimientos dentales podrían tener asociación positiva con la criomanestesia dental. La desigualdad entre escalas de valoración es la principal limitante, sin embargo, los valores iniciales donde se establece dolor mínimo, o ausencia de este, podría tener aceptación universal de su interpretación. Los sistemas para aplicación de frío que utilizaron en los estudios identificados también son diferentes, esta particularidad podría facilitar su adaptación al desarrollo tecnológico actual como anestesia primaria y/o complementaria en la atención odontológica diaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camargo CL de A. Local Anesthesia. En: Vereecken P, editor. *Dermatol Surg and Proc. In Tech*; 2018. DOI: [10.5772/intechopen.72930](https://doi.org/10.5772/intechopen.72930)

2. Puri N, Talwar A. Anesthesia for dermatologic procedures and their complications. *Journal of Pakistan Association of Dermatology*. 2016 [acceso: 19/09/2019]; 24(2):164-72. Disponible en:

<http://www.jpap.com.pk/index.php/jpap/article/view/243>

3. Rüsç D, Koch T, Seel F, Eberhart L. Vapocoolant Spray Versus Lidocaine Infiltration for Radial Artery Cannulation: A Prospective, Randomized, Controlled Clinical Trial. *Jour of Cardio and Vascular An*. 2017 [acceso: 19/09/20219]; 31(1):77-83. Disponible en:

[https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770\(16\)30180-X/fulltext](https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770(16)30180-X/fulltext)

4. Restarski JS. Anesthesia Induced by Local Refrigeration of the Jaws. *Jour of Dent Res.* 1946;25(6):433-40.

5. Jespersen JJ, Hellstein J, Williamson A, Johnson WT, Qian F. Evaluation of Dental Pulp Sensibility Tests in a Clinical Setting. *Jour of End.* 2014;40(3):351-4.

6. Carneiro JT, Falcão ASC, da Silva Tabosa AK, Shinohara EH, de Menezes LM. Management of locally aggressive mandibular tumours using a gas combination cryosurgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2014;42(5):423-7.

7. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1010518213001674>

7. Lin YH, Tu YK, Lu CT, Chung WC, Huang CF, Huang MS, *et al.* Systematic Review of Treatment Modalities for Gingival Depigmentation: A Random-Effects Poisson Regression Analysis. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2014 [acceso: 19/09/20219]; 26(3):162-78. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12087>

8. Hogan M-E, Smart S, Shah V, Taddio A. A Systematic Review of Vapocoolants for Reducing Pain from Venipuncture and Venous Cannulation in Children and Adults. *The Journal of Emergency Medicine.* 2014 [acceso: 19/09/20219]; 47(6):736-49. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736467914007227>

9. Topçuoğlu HS, Arslan H, Topçuoğlu G, Demirbuga S. The Effect of Cryotherapy Application on the Success Rate of Inferior Alveolar Nerve Block in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis. *J Endod.* 2019;45(8):965-9.

10. Vera J, Ochoa-Rivera J, Vazquez-Carcaño M, Romero M, Arias A, Sleiman P. Effect of Intracanal Cryotherapy on Reducing Root Surface Temperature. *Jour of Endod.* 2015;41(11):1884-7.

11. Gholampour S, Jalali A. Thermal analysis of the dentine tubule under hot and cold stimuli using fluid-structure interaction simulation. *Biomech Model Mechanobiol.* 2018;17(6):1599-610. DOI: [10.1007/s10237-018-1046-3](https://doi.org/10.1007/s10237-018-1046-3)

12. Salgar AR, Singh SH, Podar RS, Kulkarni GP, Babel SN. Determining predictability and accuracy of thermal and electrical dental pulp tests: An *in vivo* study. *J Conserv Dent.* 2017 [acceso: 19/09/20219]; 20(1):46-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5514810/>

13. Pantera EA, Anderson RW, Pantera CT. Reliability of electric pulp testing after pulpal testing with dichlorodifluoromethane. *Journal of Endodontics.* 1993;19(6):312-4.

14. Aulakh KK, Brar RS, Azad A, Sharma S, Anand A, Jyoti B. Cryotherapy for treatment of mouth mucocele. *Nigerian Journal of Surgery.* 2016 [acceso: 19/09/20219]; 22(2):130-3. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/njs/article/view/143741>

15. Zandi M, Amini P, Keshavarz A. Effectiveness of cold therapy in reducing pain, trismus, and oedema after impacted mandibular third molar surgery: a randomized, self-controlled, observer-blind, split-mouth clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016 [acceso: 19/09/20219]; 45(1):118-23. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S090150271501391016>

16. Vera J, Ochoa J, Romero M, Vazquez-Carcaño M, Ramos-Gregorio CO, Aguilar RR, *et al.* Intracanal Cryotherapy Reduces Postoperative Pain in Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Multicenter Clinical Trial. *J Endod.* 2018;44(1):4-8.

17. Gundogdu EC, Arslan H. Effects of Various Cryotherapy Applications on Postoperative Pain in Molar Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Preliminary Randomized Prospective Clinical Trial. *Journal of Endodontics.* 2018;44(3):349-54.

18. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina Clínica*. 2016;147(6):262-6.

19. Frank UA, Freundlich JJ, Tansy MF, Chaffee RB, Weiss RC, Kendall FM. On the feasibility of producing dental cryoanesthesia. *Cryobiology*. 1974;11(3):233-7.

20. Thomas BOA. Effectiveness of Chilled Burs in Eliminating Pain. *Journal of Dental Research*. 1941;20(4):361-7.

21. Eustice RJ. Refrigeration anesthesia in cavity preparation. *The Journal of the American Dental Association*. 1955;51(3):316-20.

22. Oskui IZ, Ashtiani MN, Hashemi A, Jafarzadeh H. Effect of Thermal Stresses on the Mechanism of Tooth Pain. *Journal of Endodontics*. 2014 [acceso: 19/09/2021]; 40(11):1835-9. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239914005718>

23. Levy LL, Levitt JO. Cryotherapy. En: Levitt JO, Sobanko JF, editores. *Safety in Office-Based Dermatologic Surgery*. Cham: Springer International Publishing; 2015. p. 115-7. DOI: [10.1007/978-3-319-13347-8\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-13347-8_12)

24. Nadler SF, Weingand K, Kruse RJ. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. *Pain Physician*. 2004;7(3):395-9.

25. Tornblom-Paulander S, Tingåker BK, Werner A, Liliereutz C, Conner P, Wessel H, Ekman-Ordeberg G. Novel topical formulation of lidocaine provides significant pain relief for intrauterine device insertion: pharmacokinetic evaluation and randomized placebo-controlled trial, *Fertility and Sterility*. 2015;103(2):422-7. DOI: [10.1016/j.fertnstert.2014.10.026](https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2014.10.026)

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## Contribuciones de los autores

*Luis Antonio Lobo Cortés*: autor principal; análisis de resultados; discusión y bibliografía.

*Martha Rebolledo Cobos*: corrección del artículo; análisis de resultados y asesoría metodológica.

*Pedro Pablo Mejía Fernández*: corrección del artículo; análisis de resultados y asesoría científica.

Recibido: 26/09/2019

Aceptado: 09/07/2020

Publicado: 30/09/2020



Este artículo de *Revista Cubana de Estomatología* está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, *Revista Cubana de Estomatología*.