

Revista

ESTOMATOLÓGICA

Heredia

Volumen 34, Número 1
Enero - Marzo 2024

E-ISSN 2225-7616

Investigaciones sobre
estomatología, biomédica
y salud pública

Revista científica arbitrada
por pares y de acceso abierto

Revista

ESTOMATOLÓGICA

Heredia

Vol. 34, N.º 1
Enero-marzo de 2024

E-ISSN: 2225-7616



Dr. Enrique Castañeda Saldaña
Rector

Dr. Carlos F. Cáceres
Vicerrector de Investigación

Dr. Pedro Saona Ugarte
Decano de las Facultades de Medicina, de Estomatología y Enfermería

Mg. Carlos Mendiola Aquino
Vicedecano de la Facultad de Estomatología

© Universidad Peruana Cayetano Heredia
Av. Honorio Delgado 430, Urb. Ingeniería, San Martín de Porres – Lima
© *Revista Estomatológica Herediana*
© Los autores

Revista Estomatológica Herediana, vol. 34, n.º 1
(enero-marzo de 2024)
Hecho el Depósito Legal en la
Biblioteca Nacional del Perú: 99-1392
E-ISSN: 2225-7616
DOI: 10.20453/reh.v34i1
E-mail: faest.revista@oficinas-upch.pe

EDITORA EN JEFE

María Claudia Garcés Elías
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4873-7661>
E-mail: maria.garces@upch.pe

EDITORES ASOCIADOS

Lidia Yileng Tay Chu Jon
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1656-2804>
E-mail: lidia.tay.c@upch.pe

Fredy Gutiérrez Ventura

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1766-8221>
E-mail: fredy.gutierrez@upch.pe

María E. Díaz Pizán

Sociedad Peruana de Odontopediatría, Lima, Perú
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1615-5512>
E-mail: maria.diaz.p@upch.pe

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Daniela Adorno Farias | Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile
Eugenio Beltrán Aguilar | Universidad de Michigan, Michigan, EE. UU.
Marta Camps Raga | Universidad Católica de Valencia, Valencia, España
Ricardo Cartes-Velasquez | Universidad Andrés Bello, Concepción, Chile
Karina Cordero | Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile
Roberto Espinosa Fernandez | Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México
Carlos Flores Mir | Universidad de Alberta, Alberta, Canadá
Tom Koriath | Universidad de Tennessee, Tennessee, EE. UU.
Ernest Mallat Callis | Societat Catalana d'Odontologia i Estomatologia, Barcelona, España
Gustavo Moncada Cortes | Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil
Adriana Pascual | Universidad del Salvador-Asociación Odontológica Argentina, Buenos Aires, Argentina
Sebastian Puia | Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
Alejandro Nestor Rodriguez | Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
Pedro Solé Ventura | Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
Josep M. Ustrell | Universidad de Barcelona, Barcelona, España
Patricia Valenzuela Peña | Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia
Eric Hernán Coaguila Llerena | Universidad Estatal Paulista, São Paulo, Brasil
Julio Alberto Villanueva Maffei | Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile
Ebingen Villavicencio C. | Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
Alfredo von Marttens Castro | Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile
Patricia Maquera Huacho | Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil
Juan Francisco Mariscal Muñoz | Instituto Nacional de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar Guadalajara, Guadalajara, México

COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL

Sergio Alvarado Menacho | Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú
Jorge Beltrán Silva | Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú
Wilfredo Escalante Otárola | Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú
Luis Fernando Pérez Vargas | Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú
Fernando Salazar S. | Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

EQUIPO TÉCNICO

Coordinadora de la Revista Estomatológica Herediana

Maribel Romero Sanchez

Oficina de Publicaciones Científicas

Coordinadora

Roxana Bada Céspedes

Corrección de estilo

Ronald Callapiña Galvez

Diagramación

Juan Pablo Campana

Diseño de portada e interiores

Dirección Universitaria de Imagen y Comunicación Institucional

Traducciones al inglés y portugués

Centro de Idiomas de la Universidad Peruana Cayetano Heredia



Obra de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Las ideas expresadas en cada texto son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la posición de la *Revista Estomatológica Herediana* ni de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

ÍNDICE

EDITORIAL

Fortalecimiento de la gestión basada en evidencia Strengthening evidence-based management Reforçar a gestão baseada em factos	5
Carlos Mendiola-Aquino	

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES / ARTIGOS ORIGINIS

Comparación de la microdureza de resina compuesta con técnica index convencional y modificada con cubeta impresa en dos tiempos de fotopolimerizado Comparison of the microhardness of composite resin with conventional and modified index techniques with printed cuvette in two light-curing times Comparação da microdureza da resina composta com a técnica de índice convencional e modificada com moldeira impressa em dois tempos de fotopolimerização	7
Alfonso Napoleón Santos-Busso, Lucia Elena Larios-Quijada, Raúl Hernández-Espino, Gustavo Augusto Huertas Mogollon	

La desaferentación dental como factor etiológico de disfunciones gustativas en ratas Wistar machos Dental deafferentation as an etiologic factor of taste dysfunction in male Wistar rats A surdeferentação dentária como fator etiológico das disfunções gustativas em ratos Wistar machos	17
Alejandro Gutiérrez Patiño Paúl	

Desempeño docente percibido por una población de estudiantes asociado al nivel de satisfacción autorreportada por los profesores de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México Teaching performance perceived by a population of students associated with the level of satisfaction self-reported by the professors of the Degree of Dental Surgeon of the Facultad de Estudios Superiores Zaragoza of the Universidad Nacional Autónoma de México Desempenho docente percebido por uma população de estudantes associado ao nível de satisfação autoreportado pelos professores do curso de Cirurgião Dentista da Facultad de Estudios Superiores Zaragoza da Universidad Nacional Autónoma de México	27
Alejandra Gómez-Carlos, Olga Taboada-Aranza, Juan Pablo Sánchez-García	

Potencial remineralizante de una saliva sintética: estudio <i>in vitro</i> Remineralizing potential of synthetic saliva: an <i>in vitro</i> study Potencial remineralizador de uma saliva sintética: um estudo <i>in vitro</i>	37
Víctor Abel Huanambal Tiravanti, Jose Alberto Castañeda Vía, Lidia Yileng Tay Chu Jon	

Nivel de ansiedad y dolor dental en diferentes momentos en el tratamiento de conductos durante la pandemia por COVID-19 Level of anxiety and dental pain at different times in root canal treatment during the COVID-19 pandemic Nível de ansiedade e dor dentária em diferentes momentos do tratamento de canal durante a pandemia de COVID-19	45
Carlos Ismael Alcalde Picho, Carlos Liñán Durán, Pamela Flores Jara	

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES / ARTIGOS DE REVISÃO

Premolares con tres conductos radiculares Premolars with three root canals Pré-molares com três canais radiculares	55
Rosario Araujo, Margarita Vega	

Inasistencia a citas dentales: una revisión breve de las causas y las estrategias para su prevención Non-attendance at dental appointments: a brief review of causes and strategies for prevention Não comparência a consultas de medicina dentária: uma breve análise das causas e estratégias de prevenção	63
Camilo Garrido, Daniel Sepúlveda, Ricardo Zúñiga, Ricardo Cartes-Velásquez	

Impresiones digitales dentales con escáneres intraorales: una revisión de la literatura Dental digital impressions with intraoral scanners: a review of the literature Impressões digitais dentárias com scanners intraorais: uma revisão da literatura	69
Roberto Carlos Palomino-Granados, Cesar Solar Loayza, Janett Mas López	
Terapia fotodinámica, una nueva tendencia en endodoncia para la eliminación del <i>Enterococcus faecalis</i> Photodynamic therapy, a new trend in endodontics for the removal of <i>Enterococcus faecalis</i> Terapia fotodinâmica, uma nova tendência na endodontia para a remoção de <i>Enterococcus faecalis</i>	77
José Carlos Martín Calderón Augusto, Luis Rodrigo Cassana Rojas, Jean Carlo Villar Zapata, Zulema Velásquez Huamán	
REPORTES DE CASO / CASE REPORTS / RELATÓRIOS DE CASOS	
Reerupción espontánea de diente primario con traumatismo de tipo luxación intrusiva: seguimiento de un caso Spontaneous re-eruption of a primary tooth with intrusive luxation-type trauma: follow-up of a case Reerupção espontânea de um dente decíduo com traumatismo do tipo luxação intrusiva: acompanhamento de um caso	85
Rina Alexandra Serrano Cabana, Rosa Luz Rivera Canales, Elva Patricia Vega Ganoza, Guido Alberto Perona Miguel de Priego	
Características clínico-radiológicas bucofaciales del síndrome de McCune-Albright en un adulto: reporte de un caso Orofacial clinical-radiological features of McCune-Albright syndrome in an adult: a case report Características clínico-radiológicas orofaciais da síndrome de McCune-Albright num adulto: relato de um caso	91
Reynier Ramírez Suarez, Oscar Rivero Pérez, Yanara Reyna Morales Paz	
Utilidad diagnóstica del CD117 en un inusual carcinoma adenoide quístico del labio superior Diagnostic utility of CD117 in an unusual adenoid cystic carcinoma of the upper lip Utilidade diagnóstica do CD117 num carcinoma adenoide cístico invulgar do lábio superior	97
Rodrigo Gaete, Richard Ahumada, Claudia Cortés, Karina Ahumada, Juan Aitken-Saavedra	
CONTRIBUCIÓN DOCENTE / TEACHING CONTRIBUTION / CONTRIBUIÇÃO PEDAGÓGICA	
Aula invertida o clase magistral: innovar o morir Inverted classroom or master class: innovate or die Sala de aula invertida ou sala de aula magistral: inovar ou morrer	103
Miguel Á. Saravia-Rojas, Elizabeth Casas-Chavez	
CARTAS AL EDITOR / LETTERS TO THE EDITOR / CARTAS PARA O EDITOR	
¿Blindaje en radiografías dentales? Comentarios sobre el estudio de Daniel Pinto Agüero (2023) Radiation shielding in dentistry? Comments on the study by Daniel Pinto Agüero (2023) Blindagem nas radiografias dentárias? Comentários sobre o estudo de Daniel Pinto Agüero (2023)	109
Jorge Homero Wilches-Visbal, Kewin William Lázaro-Sandoval, Midian Clara Castillo-Pedraza	
Inteligencia artificial en radiología maxilofacial: ¿amenaza o herramienta? Artificial intelligence in maxillofacial radiology: threat or tool? Inteligência artificial em radiologia maxilofacial: ameaça ou ferramenta?	111
Daniel Pinto Agüero, Martina Jácome Hidalgo	



Carlos Mendiola-Aquino
Vicedecano de la Facultad
de Estomatología de la
Universidad Peruana Cayetano
Heredia

Fortalecimiento de la gestión basada en evidencia

Strengthening evidence-based management

Reforçar a gestão baseada em factos

Mag. Esp. Carlos Mendiola-Aquino¹ 

Las autoridades de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) están actualmente comprometidas con el desarrollo del Plan Estratégico hacia el 2050. Este plan busca establecer objetivos a largo plazo que definan una meta común, independientemente de quiénes lideren la institución. La implementación de planes prospectivos contribuirá a potenciar la investigación, la innovación y la transferencia tecnológica.

Dentro de este plan estratégico, la Facultad de Estomatología propone como una de sus metas fortalecer sus actividades de responsabilidad social y establecer una conexión más activa con la sociedad. En esta labor, recordamos las palabras de nuestro fundador, el Dr. Roberto Beltrán: «El nuevo paso a dar será la intensificación de la promoción de la salud y de la prevención de las enfermedades de la boca, principalmente en beneficio de la población de bajos ingresos». Asimismo, nos enfocamos en preparar a nuestros estudiantes para aprovechar de manera óptima las significativas inversiones realizadas en la adquisición de equipos que han transformado los procesos de formación académica. La estrategia de simulación, integrada al modelo educativo hace algunos años, posibilita que nuestros estudiantes adquieran con antelación las destrezas necesarias para garantizar la excelencia académica en la realización de atenciones clínicas. Los simuladores hápticos, los fantomas y la reciente remodelación del laboratorio multifuncional en la sede de San Martín de Porres son ejemplos concretos de las inversiones dedicadas a favorecer a nuestros estudiantes, pacientes y docentes. Estas iniciativas reflejan nuestro compromiso con la mejora continua y la calidad educativa en estomatología.

La transferencia del conocimiento mediante la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) constituye una fuente invaluable de beneficios para la sociedad en tanto brinda respuestas a los problemas que requieren un abordaje. Para ello,

Citar como:

Mendiola-Aquino C.
Fortalecimiento de la gestión
basada en evidencia. Rev
Estomatol Herediana. 2024;
34(1): 5-6. DOI: 10.20453/reh.
v34i1.5299

Recibido: 12-02-2024

Aceptado: 20-02-2024

En línea: 31-03-2024



Artículo de acceso abierto,
distribuido bajo los términos de
la Licencia Creative Commons
Atribución 4.0 Internacional.

© El autor

© Revista Estomatológica
Herediana

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

la inversión en investigación es vital y es un signo característico de la Facultad de Estomatología, que va acorde con el crecimiento del país. En el contexto peruano, el financiamiento en I+D+i sigue siendo un reto constante, ubicándose por debajo de los otros países de la región. En ese sentido, se enfatiza la imperiosa necesidad de incrementar estos recursos para el desarrollo de la colectividad. Aunque la comunidad científica ha experimentado dificultades, como la falta de infraestructura y la limitada conexión con el sector privado, se divisa un camino que puede ser superado. Es así que el Perú alberga una extensa red de entidades dedicadas a la I+D+i, así como científicos calificados que, con los recursos adecuados, podrían convertirse en motores cruciales para el progreso del país.

En el contexto particular de la Facultad de Estomatología de la UPCH, las iniciativas para fomentar la I+D+i se sustentan en el fortalecimiento de sus equipos de investigación y la gestión basada en evidencia. La generación de conocimiento se halla intrínsecamente vinculada a la implementación efectiva de estrategias de gestión de investigación pertinentes. Esto incluye la consolidación de grupos de investigación en áreas como materiales dentales, bioquímica en salud oral, patología bucomaxilofacial, salud pública y gestión estomatológica; además de retomar líneas de investigación como la educación odontológica, con énfasis en las áreas de simulación y transformación digital. Sumado a ello, es fundamental reconocer la importancia de establecer entornos propicios para la colaboración, tales como laboratorios interdisciplinarios e investigaciones multicéntricas.

Esto implica una asignación de recursos destinada a infraestructura, equipamiento, inversión en investigación, tecnologías de la información y financiamiento de publicaciones científicas. Para respaldar de manera efectiva estas propuestas y alcanzar la excelencia científica, resulta imprescindible implantar una sólida cultura de investigación.

En ese marco, es necesario apostar por estrategias que, como institución, nos permitan adaptarnos y responder a los problemas y a las necesidades constantemente cambiantes en la población. Por esta razón, al incorporar el cambio generacional en el personal docente, como parte integral de nuestro modelo de gestión, nos proponemos identificar y fortalecer a los líderes del mañana, forjando así talentos capacitados para desempeñar roles esenciales. Esta tarea solo puede alcanzarse mediante la sincronía de experiencias previas y las nuevas perspectivas emergentes. Es fundamental destacar que este enfoque no compromete la historia escrita, ni amenaza a las raíces y a los valores fundamentales que nos identifican; al contrario, busca impulsar una cultura de aprendizaje y desarrollo en la facultad, basada en la experiencia de los grandes profesionales que ha tenido esta casa de estudios. Este impulso inspirará la innovación y reforzará nuestro compromiso con la nueva generación de docentes e investigadores que respondan a las expectativas del país, con la participación de nuestros estudiantes, que son la prioridad de la UPCH, garantizando la sostenibilidad y el desarrollo permanente de nuestra institución.

DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v34i1.5297>

Comparación de la microdureza de resina compuesta con técnica índice convencional y modificada con cubeta impresa en dos tiempos de fotopolimerizado

Comparison of the microhardness of composite resin with conventional and modified index techniques with printed cuvette in two light-curing times

Comparação da microdureza da resina composta com a técnica de índice convencional e modificada com moldeira impressa em dois tempos de fotopolimerização

Alfonso Napoleón Santos-Busso^{1, a}  Lucia Elena Larios-Quijada^{2, a} 
Raúl Hernández-Espino^{3, a, b}  Gustavo Augusto Huertas Mogollon^{1, a, c} 

RESUMEN

Objetivo: Comparar la microdureza de la resina compuesta con técnica índice convencional y modificada con cubeta impresa en dos fotopolimerizaciones.

Materiales y métodos: Se contó con seis grupos de estudio de acuerdo a la técnica y a la cantidad de fotopolimerizaciones: técnica directa con una fotopolimerización (D1F), directa con dos fotopolimerizaciones (D2F), índice convencional con una fotopolimerización (IC1F), índice convencional con dos fotopolimerizaciones (IC2F), índice modificada con una fotopolimerización (IM1F), índice modificada con dos fotopolimerizaciones (IM2F). Se utilizaron quince muestras por cada grupo. Las muestras tuvieron dimensiones de 2 mm de altura por 5 mm de diámetro. Se realizó la fotopolimerización siguiendo las indicaciones del grupo al que corresponde, para luego someter a la prueba de dureza de Vickers a tres indentaciones por cada cara con carga de 200 g por 15 segundos. Se realizaron dos registros de microdureza, una superficial y otra a 2 mm. Se recolectaron los datos en el instrumento confeccionado y fueron procesados mediante SPSS v. 26.

Resultados: Existe una diferencia significativa entre los grupos de microdureza

Citar como:

Santos-Busso AN, Larios-Quijada LE, Hernández-Espino R, Huertas Mogollon GA. Comparación de la microdureza de resina compuesta con técnica índice convencional y modificada con cubeta impresa en dos tiempos de fotopolimerizado. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 7-16. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5297

Recibido: 01-03-2023

Aceptado: 24-11-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Aprobación de ética: Debido al nivel de la investigación y a que no se utilizaron muestras de seres humanos, no se necesitó la aprobación de un comité de ética.

Contribución de autoría: Todos los autores contribuyeron con la elaboración de este manuscrito.

Agradecimientos: Ninguno.

Correspondencia:

Alfonso Napoleón Santos Busso
Dirección: Unidad vecinal Victor Manuel Maurtua D-200, Ica, Ica, Perú

Código postal: 11011

Contacto:

alfonso.santos.busso@hotmail.com



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

¹ Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias de la Salud. Lima, Perú.

² Universidad del Valle de México, Facultad de Ciencias de la Salud. Sonora, México.

³ Universidad Autónoma de Ica. Ica, Perú.

^a Cirujano dentista.

^b Maestro en Estomatología.

^c Maestro en Rehabilitación Oral.

superficial de primera fotopolimerización ($p < 0,001$); y también existe diferencia significativa entre los grupos de microdureza a 2 mm de primera fotopolimerización ($p < 0,001$). Asimismo, no existen diferencias significativas entre los grupos de microdureza superficial de segunda fotopolimerización ($p = 0,519$) ni en los grupos de microdureza a 2 mm de segunda fotopolimerización ($p = 0,279$). **Conclusiones:** No existen diferencias significativas en la microdureza superficial y a 2 mm de profundidad con técnica índice convencional y modificada en cubeta impresa en dos fotopolimerizaciones.

Palabras clave: dureza, resinas compuestas, técnica *in vitro*, odontología.

ABSTRACT

Objective: To compare the microhardness of composite resin with conventional and modified index techniques with a printed tray in two light cures. **Materials and methods:** There were six study groups according to the technique and the number of photopolymerizations: direct technique with one photopolymerization (D1F), direct with two photopolymerizations (D2F), conventional index with one photopolymerization (IC1F), conventional index with two photopolymerizations (IC2F), modified index with one photopolymerization (IM1F), modified index with two photopolymerizations (IM2F). Fifteen samples were used for each group. The samples had dimensions of 2 mm in height by 5 mm in diameter. The photopolymerization was performed following the indications of the group to which it corresponds and then subjected to the Vickers hardness test with three indentations on each side with a load of 200 g for 15 seconds. Two microhardness recordings were made, one superficial and the other at 2 mm. **Results:** There is a significant difference between the first light-curing surface microhardness groups ($p < 0.001$), and there is also a significant difference between the first light-curing 2 mm microhardness groups ($p < 0.001$). Likewise, there are no significant differences between the second light-curing surface microhardness groups ($p = 0.519$) or the second light-curing 2 mm microhardness groups ($p = 0.279$). **Conclusions:** There are no significant differences in surface microhardness and microhardness at 2 mm depth with conventional and modified index techniques in printed trays in two photopolymerizations.

Keywords: hardness, composite resins, *in vitro* technique, dentistry.

RESUMO

Objetivo: Comparar a microdureza da resina composta com a técnica de índice convencional e modificada com moldeira impressa em duas fotopolimerizações. **Materiais e métodos:** Foram constituídos seis grupos de estudo de acordo com a técnica e o número de ciclos de fotopolimerização: técnica direta com um ciclo de fotopolimerização (D1F), direta com dois ciclos de fotopolimerização (D2F), índice convencional com um ciclo de fotopolimerização (IC1F), índice convencional com dois ciclos de fotopolimerização (IC2F), índice modificado com um ciclo de fotopolimerização (IM1F), índice modificado com dois ciclos de fotopolimerização (IM2F). Foram utilizadas quinze amostras para cada grupo. Os espécimes tinham 2 mm de altura por 5 mm de diâmetro. A fotopolimerização foi efetuada de acordo com as indicações do grupo a que corresponde, e depois submetida ao teste de dureza Vickers com três indentações de cada lado com uma carga de 200 g durante 15 segundos. Foram efetuados dois registros de microdureza, um superficial e outro a 2 mm. Os dados foram recolhidos no instrumento e processados utilizando o SPSS v. 26. **Resultados:** Há uma diferença significativa entre os primeiros grupos de microdureza superficial fotopolimerizável ($p < 0,001$); e há também uma diferença significativa entre os primeiros grupos de microdureza de 2 mm fotopolimerizável ($p < 0,001$). Da mesma forma, não há diferença significativa entre os grupos de microdureza da superfície do segundo fotopolimerizador ($p = 0,519$) e nos grupos de microdureza de 2 mm do segundo fotopolimerizador ($p = 0,279$). **Conclusões:** Não existem diferenças significativas na microdureza da superfície e na microdureza a 2 mm de profundidade com a técnica de índice convencional e modificada em duas fotopolimerizações.

Palavras-chave: dureza, resinas compostas, técnica *in vitro*, medicina dentária.

INTRODUCCIÓN

La técnica de resina estampada e inyectada es usada para la realización de restauraciones provisionales y definitivas (1). Diversos artículos refieren sobre la técnica índice para distintos tratamientos mediante el uso de plantillas impresas como parte de la planificación con diseño digital, encontrando resultados óptimos y satisfactorios al aplicar estas restauraciones en pacientes; de este modo, se realiza lo que conocemos como flujo digital en odontología, el cual permite reducir el tiempo de trabajo y tener una mayor precisión en los tratamientos realizados. La técnica índice consiste en

colocar la resina en la superficie dental y, con ayuda de una matriz de silicona transparente, realizar la restauración directamente en la pieza dentaria (2-7). En diversos artículos se ha encontrado la modificación del grosor de la matriz de silicona de la técnica índice (8-13), esto debido a la penetración de la luz que provoca la fotopolimerización de la resina.

El avance tecnológico en la odontología ha llevado a que las técnicas de restauración cambien a lo largo del tiempo, ello en búsqueda siempre de la realización de un tratamiento óptimo para lograr el éxito. Estos avances tecnológicos conllevan el uso de la odontología digital y la asistencia de un *software* de diseño, que se complementa, en algunos casos, con impresoras; además, el uso de las nuevas técnicas de restauración dependerá también de la experiencia y la capacitación del profesional (14-19).

Los tratamientos con las nuevas tecnologías requieren de la capacitación del odontólogo. Distintos artículos dan a conocer los protocolos de restauración; sin embargo, todos mencionan que se deben respetar las indicaciones dadas por los fabricantes de los materiales que se utilizarán. Cabe mencionar que cada artículo propone una variación en la técnica con matriz de silicona transparente convencional, también llamada índice, siendo la principal variación la que se aplica al tamaño de la matriz de silicona, dado que la distancia entre la lámpara de fotopolimerizado y la resina es un factor que influye en la fotopolimerización de la misma; sin embargo, esto se podría ver compensado por un mayor tiempo de fotopolimerizado (2-7).

Los avances tecnológicos se ven reflejados en las resinas, dado que actualmente tienen mejores propiedades físicas y químicas. Las resinas microhíbridas ayudan a soportar grandes tensiones debido a las partículas de tamaño y composición diferentes (13-15), y permiten que se tenga un mejor manejo de la estética al momento de realizar la restauración, sin que se pierdan sus propiedades mecánicas. Los ensayos de microdureza son los más utilizados para medir las propiedades mecánicas de distintos materiales, ya que pueden detectar la capacidad de un cuerpo a resistir ser rayado (o también definido como la resistencia de este a ser indentado) (19). En diversos estudios sobre la microdureza de las resinas compuestas polimerizadas,

se hace referencia a que en la cara superior de la resina se encontró mayor microdureza que en la cara inferior, variando según la distancia a la que se coloque la unidad emisora de luz que le permitirá fotopolimerizar (19-25). Al ser así, las resinas son resistentes a las cargas y a la abrasión, y aumenta sus valores mientras más próxima se encuentre la fuente emisora de luz a la resina, siendo esto positivo (25-32).

El presente estudio tuvo como objetivo determinar si existen diferencias significativas en la microdureza de la resina compuesta con técnica índice convencional y modificada con cubeta impresa en una y dos fotopolimerizaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología utilizada en la presente investigación fue relacional, con un enfoque cuantitativo, experimental, transversal y prospectivo.

Para la realización del estudio se trabajaron los siguientes grupos:

- Técnica directa con una fotopolimerización (D1F)
- Técnica directa con dos fotopolimerizaciones (D2F)
- Técnica índice convencional con una fotopolimerización (IC1F)
- Técnica índice convencional con dos fotopolimerizaciones (IC2F)
- Técnica índice modificada con una fotopolimerización (IM1F)
- Técnica índice modificada con dos fotopolimerizaciones (IM2F)

El tamaño de la muestra se determinó por la fórmula de comparación de medias a un nivel de confianza de 95 %, con un poder estadístico de 0,8 y la varianza de la prueba piloto, obteniéndose así seis muestras por grupo; sin embargo, para tener una mayor representatividad, se optó por utilizar quince muestras por cada grupo, generando un total de 90 muestras (cada una con dos registros de microdureza: superficial y a 2 mm). Para la elaboración de los discos de resina se emplearon arandelas de cobre con 2 mm de altura por 5 mm de diámetro (19) (figura 1), en las cuales se colocó la resina para formar los discos con las mismas dimensiones que las arandelas de cobre y luego fueron fotopolimerizados de acuerdo con el grupo de experimentación (figuras 2 y 3).

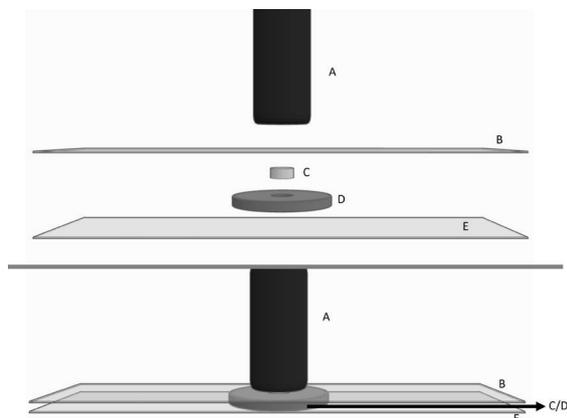


Figura 1. Esquema de fotopolimerización de los grupos D1F y D2F. A: lámpara de fotopolimerización; B: cinta celuloide; C: resina compuesta; D: arandela de cobre; E: platina de vidrio.

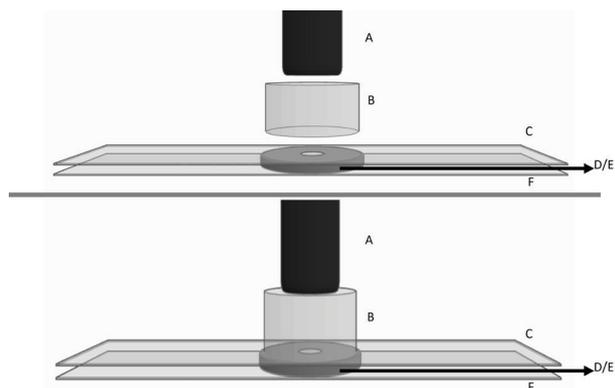


Figura 2. Esquema de fotopolimerización de los grupos IC1F y IC2F. A: lámpara de fotopolimerización; B: matriz de silicona de 10 mm; C: cinta celuloide; D: resina compuesta; E: arandela de cobre; F: platina de vidrio.

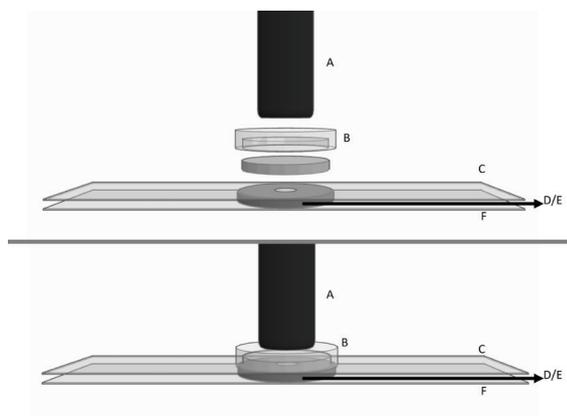


Figura 3. Esquema de fotopolimerización de los grupos IM1F y IM2F. A: lámpara de fotopolimerización; B: matriz de silicona y cubeta impresa de 4 mm; C: cinta celuloide; D: resina compuesta; E: arandela de cobre; F: platina de vidrio.

Los discos seleccionados para la investigación fueron los que cumplían con las medidas antes indicadas y se excluyeron aquellos que estaban rayados, con burbujas o mal fotopolimerizados. Los discos de resina se trabajaron de la siguiente manera:

Para el grupo D1F:

Con una espátula modeladora mh mini (LM Dark Diamond, Finlandia) se colocó la resina compuesta tono A1 (Reflectys, Itena) (24) dentro de las arandelas de cobre (2 mm de altura por 5 mm de diámetro) (19). Para la obtención de una superficie lisa, en la parte inferior se colocó la arandela en una platina de vidrio de 10 cm × 10 cm, y en la parte superior se colocó una cinta celuloide que se quedó durante el polimerizado y que fue retirada antes de la toma de registro de microdureza. La resina fue fotopolimerizada de forma individual con una lámpara Elipar™ DeepCure (3M™, Minnesota, EE. UU.) con los parámetros de 1470 mW/cm² durante 20 segundos al ras de la resina compuesta. Luego de 24 horas, todas las muestras del grupo de primera fotopolimerización fueron sometidas a la prueba de dureza de Vickers (25) con una media de 3 indentaciones con una carga de 200 g por 15 segundos para cada una, tomando registro de microdureza superficial y a 2 mm de la resina compuesta fotopolimerizada. Se registraron ambas caras del disco fotopolimerizado.

Para el grupo D2F:

Con una espátula modeladora mh mini (LM Dark Diamond, Finlandia) se colocó la resina compuesta tono A1 (Reflectys, Itena) (24) dentro de las arandelas de cobre (2 mm de altura por 5 mm de diámetro) (19). Para la obtención de una superficie lisa, en la parte inferior se colocó la arandela en una platina de vidrio de 10 cm × 10 cm y en la parte superior se colocó una cinta celuloide que se quedó durante el polimerizado y que fue retirada antes de la toma de registro de microdureza. La resina fue fotopolimerizada de forma individual con una lámpara Elipar™ DeepCure (3M™, Minnesota, EE. UU.) con los parámetros de 1470 mW/cm² durante 20 segundos al ras de la resina compuesta; además, en un período no mayor a 1 minuto, se realizó la segunda fotopolimerización, simulando el tiempo que nos toma para eliminar excesos o dar retoques. La segunda fotopolimerización se realizó por el mismo lado donde se dio el disparo de luz directo al disco de resina, pero antes se aplicó glicerina para eliminar la capa inhibida por el oxígeno.

Luego de 24 horas, todas las muestras del grupo de primera fotopolimerización fueron sometidas a la prueba de dureza de Vickers (25) con una media de 3 indentaciones con una carga de 200 g por 15 segundos para cada una, tomando registro de microdureza superficial y a 2 mm de la resina compuesta fotopolimerizada. Se registraron ambas caras del disco fotopolimerizado.

Para el grupo IC1F:

Con una espátula modeladora mh mini (LM Dark Diamond, Finlandia) se colocó la resina compuesta tono A1 (Reflectys, Itena) (24) dentro de las arandelas de cobre (2 mm de altura por 5 mm de diámetro) (19). Para la obtención de una superficie lisa, en la parte inferior se colocó la arandela en una platina de vidrio de 10 cm × 10 cm y en la parte superior se colocó una cinta celuloide que fue retirada antes del fotopolimerizado, y sobre esta resina se puso una matriz de silicona por adición transparente (Exaclear™, GM) de un espesor de 10 mm, la cual fue confeccionada con la ayuda de un bloque vacío de resina de 2 mm de espesor en sus paredes (Creality, China), que fue diseñado digitalmente mediante los programas Thinkercad (Autodesk, Mill Valley, California, EE. UU.) y Meshmixer v. 3.5 (Autodesk, Mill Valley, California, EE. UU.) y elaborado con la impresora 3D Shuffle XL (Phrozen, Taiwan). Luego de obtener la matriz, se le dio un baño de poliuretano en espray y con la jeringa triple de la unidad dental se le aplicó aire a 40 PSI durante 20 segundos hasta ver que el poliuretano no deje ondas por su estado aún líquido, y luego se reservó por una hora. Posteriormente, la resina fue fotopolimerizada de forma individual con una lámpara Elipar™ DeepCure (3M™, Minnesota, EE. UU.) con los parámetros de 1470 mW/cm² durante 20 segundos al ras de la resina compuesta. Después de 24 horas, todas las muestras del grupo de primera fotopolimerización fueron sometidas a la prueba de dureza de Vickers (25) con una media de 3 indentaciones con una carga de 200 g por 15 segundos para cada una, tomando registro de microdureza superficial y a 2 mm de la resina compuesta fotopolimerizada. Se registraron ambas caras del disco fotopolimerizado.

Para el grupo IC2F:

Con una espátula modeladora mh mini (LM Dark Diamond, Finlandia) se colocó la resina compuesta tono A1 (Reflectys, Itena) (24) dentro de las arandelas de cobre (2 mm de altura por 5 mm de diámetro) (19).

Para la obtención de una superficie lisa, en la parte inferior se colocó la arandela en una platina de vidrio de 10 cm × 10 cm y en la parte superior se colocó una cinta celuloide que fue retirada antes del fotopolimerizado, y sobre esta resina se puso una matriz de silicona por adición transparente (Exaclear™, GM) de un espesor de 10 mm, la cual fue confeccionada con la ayuda de un bloque vacío de resina de 2 mm de espesor en sus paredes (Creality, China), que fue diseñado digitalmente mediante los programas Thinkercad (Autodesk, Mill Valley, California, EE. UU.) y Meshmixer v. 3.5 (Autodesk, Mill Valley, California, EE. UU.) y elaborado con la impresora 3D Shuffle XL (Phrozen, Taiwan). Luego de obtener la matriz, se le dio un baño de poliuretano en espray y con la jeringa triple de la unidad dental se le aplicó aire a 40 PSI durante 20 segundos hasta ver que el poliuretano no deje ondas por su estado aún líquido, y luego se reservó por una hora. Posteriormente, la resina fue fotopolimerizada de forma individual con una lámpara Elipar™ DeepCure (3M™, Minnesota, EE. UU.) con los parámetros de 1470 mW/cm² durante 20 segundos al ras de la resina compuesta; además, en un período no mayor a 1 minuto, se realizó la segunda fotopolimerización, simulando el tiempo que nos toma para eliminar excesos o dar retoques. Esta segunda fotopolimerización se realizó por el mismo lado donde se dio el disparo de luz directo al disco de resina, pero antes se aplicó glicerina para eliminar la capa inhibida por el oxígeno. Después de 24 horas, todas las muestras del grupo de primera fotopolimerización fueron sometidas a la prueba de dureza de Vickers (25) con una media de 3 indentaciones con una carga de 200 g por 15 segundos para cada una, tomando registro de microdureza superficial y a 2 mm de la resina compuesta fotopolimerizada. Se registraron ambas caras del disco fotopolimerizado.

Para el grupo I2F:

Con una espátula modeladora mh mini (LM Dark Diamond, Finlandia) se colocó la resina compuesta tono A1 (Reflectys, Itena) (24) dentro de las arandelas de cobre (2 mm de altura por 5 mm de diámetro) (19). Para la obtención de una superficie lisa, en la parte inferior se colocó la arandela en una platina de vidrio de 10 cm × 10 cm y en la parte superior se colocó una cinta celuloide que fue retirada antes del fotopolimerizado. Sobre esta resina se puso una matriz de silicona por adición transparente, de un espesor de 2 mm, la cual fue confeccionada con la ayuda de un bloque, simulando la cubeta de resina de 2 mm de grosor; con un baño de poliuretano en espray y con la

jeringa triple de la unidad dental se aplicó aire a 40 PSI durante 20 segundos hasta ver que el poliuretano no deje ondas por su estado aún líquido; y se reservó por una hora para luego ser utilizada aplicándole la silicona transparente y evitar que esta no se polimerice por la capa inhibida por oxígeno propia de la resina impresa. La cubeta fue diseñada digitalmente mediante los programas Thinkercad y Meshmixer v. 3.5 y elaborada con la impresora 3D Shuffle XL, dando un total de grosor de 4 mm juntas (2 mm de cubeta de resina y 2 mm de silicona transparente). Bajo esta matriz creada junto con el molde impreso, se procedió a fotopolimerizar la resina de forma individual con una lámpara Elipar™ DeepCure (3M™, Minnesota, EE. UU.) con los parámetros de 1470 mW/cm² durante 20 segundos al ras de la resina compuesta. Cabe decir que mientras se realizó la fotopolimerización de un disco, los demás discos de resina fueron cubiertos con papel film negro, quedando expuesto solo el disco a fotopolimerizar. Luego de 24 horas, todas las muestras del grupo de primera fotopolimerización fueron sometidas a la prueba de dureza de Vickers (25) con una media de 3 indentaciones con una carga de 200 g por 15 segundos para cada una, tomando registro de microdureza superficial y a 2 mm de la resina compuesta fotopolimerizada. Se registraron ambas caras del disco fotopolimerizado.

Para el grupo IM2F:

Con una espátula modeladora mh mini (LM Dark Diamond, Finlandia) se colocó la resina compuesta tono A1 (Reflectys, Itena) (24) dentro de las arandelas de cobre (2 mm de altura por 5 mm de diámetro) (19). Para la obtención de una superficie lisa, en la parte inferior se colocó la arandela en una platina de vidrio de 10 cm × 10 cm y en la parte superior se colocó una cinta celuloide que fue retirada antes del fotopolimerizado. Sobre esta resina se puso una matriz de silicona por adición transparente de un espesor de 2 mm, la cual fue confeccionada con la ayuda de un bloque, simulando la cubeta impresa de resina de 2 mm de grosor; con un baño de poliuretano en espray y con la jeringa triple de la unidad dental se aplicó aire a 40 PSI durante 20 segundos hasta ver que el poliuretano no deje ondas por su estado aún líquido; y se reservó por una hora para luego ser utilizada aplicándole la silicona transparente y evitar que esta no se polimerice por la capa inhibida por oxígeno propia de la resina impresa. La cubeta fue diseñada digitalmente mediante los programas Thinkercad y Meshmixer v. 3.5 y elaborada con la impresora 3D Shuffle XL, dando un total de grosor de 4 mm juntas (2 mm de cubeta de resina y 2 mm de silicona transparente). Bajo esta matriz creada junto

con el molde impreso, se procedió a fotopolimerizar la resina de forma individual con una lámpara Elipar™ DeepCure (3M™, Minnesota, EE. UU.) con los parámetros de 1470 mW/cm² durante 20 segundos al ras de la resina compuesta. Cabe decir que mientras se realizó la fotopolimerización de un disco, los demás discos de resina fueron cubiertos con papel film negro, quedando expuesto solo el disco a fotopolimerizar; además, en un período no mayor a 1 minuto, se realizó la segunda fotopolimerización, simulando el tiempo que nos toma para eliminar excesos o dar retoques. Esta segunda fotopolimerización se realizó por el mismo lado donde se dio el disparo de luz directo al disco de resina, pero antes se aplicó glicerina para eliminar la capa inhibida por el oxígeno. Luego de 24 horas, todas las muestras del grupo de primera fotopolimerización fueron sometidas a la prueba de dureza de Vickers (25) con una media de 3 indentaciones con una carga de 200 g por 15 segundos para cada una, tomando registro de microdureza superficial y a 2 mm de la resina compuesta fotopolimerizada. Se registraron ambas caras del disco fotopolimerizado.

Los datos fueron recolectados en el instrumento confeccionado para la investigación. Luego fueron llevados al programa Excel para ser procesados por el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en su versión 26. Se verificó que no existe una distribución normal de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente, se realizó el análisis inferencial para determinar la asociación de variables mediante la prueba de Kruskal-Wallis y se realizó una prueba *post hoc* por cada grupo de restauración. Se consideró un nivel de significancia del 5 %.

Debido al nivel de la investigación y a que no se utilizaron muestras de seres humanos, no se necesitó la aprobación de un comité de ética.

RESULTADOS

Se encontró que, en los grupos de una fotopolimerización, la media y la desviación estándar (DE) de la microdureza superficial en el grupo de D1F fue de 51,18 (DE = 0,86); mientras que en el grupo IM1F fue de 45,69 (DE = 1,23); y en el grupo IC1F se encontró una media de 42,87 (DE = 2,78). Por otro lado, en los grupos de dos fotopolimerizaciones, se observó que en el grupo D2F la media de la microdureza superficial fue de 47,96 (DE = 2,53); en el grupo IM2F fue de 46,90 (DE = 2,03); y en el grupo IC2F fue de 46,97 (DE = 1,41) (tabla 1).

Tabla 1. Descripción de la microdureza superficial y a 2 mm de resina compuesta con técnica índice convencional y modificada con cubeta impresa en una y dos fotopolimerizaciones.

Grupo	Hv superficial	Hv a 2 mm
	X (DE)	X (DE)
D1F	51,18 (0,86)	46,30 (1,13)
IC1F	42,87 (2,78)	32,35 (1,23)
IM1F	45,69 (1,23)	35,97 (1,41)
D2F	47,96 (2,53)	40,55 (4,90)
IC2F	46,90 (2,03)	41,51 (1,02)
IM2F	46,97 (1,41)	42,38 (1,42)

Hv: microdureza de Vickers; X: promedio;

DE: desviación estándar.

Respecto a la microdureza a 2 mm, se encontró que al realizar una fotopolimerización la media fue de 46,30 (DE = 1,13) en el grupo D1F; en el grupo IM1F fue de 35,97 (DE = 1,41); y en el grupo IC1M se encontró una media de 32,35 (DE = 1,23). Mientras que en los grupos de dos fotopolimerizaciones se encontró que la microdureza a 2 mm tuvo una media de 40,55 (DE = 4,90) en el grupo D2F; en el grupo IM2F fue de 41,51 (DE = 1,02); y en el grupo IC2F se encontró una media de 42,38 (DE = 1,42) (tabla 1).

Tabla 2. Prueba *post hoc* para comparación por pares para la microdureza superficial y a 2 mm de resina compuesta con técnica índice convencional y modificada con cubeta impresa en una y dos fotopolimerizaciones.

Grupo de estudio		Valor de p	
		Microdureza superficial	Microdureza profunda
D1F	IM1F	< 0,001*	< 0,001*
	IC1F	< 0,001*	< 0,001*
	D1F	< 0,001*	< 0,001*
IM1F	IC1F	< 0,001*	< 0,001*
	D1F	< 0,001*	< 0,001*
IC1F	IM1F	< 0,001*	< 0,001*
	IM2F	0,339	0,659
D2F	IC2F	0,385	0,229
	D2F	0,339	0,659
IM2F	IC2F	0,996	0,708
	D2F	0,385	0,229
IC2F	IM2F	0,996	0,708

*Diferencia significativa (p < 0,05).

También se observa que existe una diferencia significativa entre los grupos de microdureza superficial

y a 2 mm de una fotopolimerización (p < 0,001); asimismo, se encuentra que no existen diferencias significativas entre los grupos de microdureza superficial y a 2 mm de segunda fotopolimerización (p = 0,519 y p = 0,279) (tabla 2).

DISCUSIÓN

El avance tecnológico ha llevado a que la odontología también pueda favorecerse, dado que los materiales y equipos han evolucionado, de modo que se puede trabajar en la actualidad con la odontología digitalizada que facilita los tratamientos para el paciente; sin embargo, el éxito dependerá también de la experiencia y la capacitación del odontólogo (1-6). Es así como surge la importancia de la presente investigación, dado que, con las últimas técnicas de restauración, al momento de realizar la fotopolimerización, la fuente de luz ya no se coloca de forma directa a la resina compuesta, sino que entre ambas se encuentra una matriz de resina que podría ser de distintos tamaños.

Gómez Basurto et al. (5) buscaron determinar la influencia de una bebida gaseosa en la dureza superficial de distintas resinas comerciales; utilizaron como población de estudio a 10 muestras por cada marca de resinas, contando en total con 60 muestras de 15 ± 1 mm de diámetro por 1,5 ± 0,5 mm de altura; y encontraron que una de las resinas cuenta con una media de microdureza de 82,817. En el presente estudio, se buscó determinar si existen diferencias significativas entre la microdureza superficial en tres grupos distintos de fotopolimerización y dos tiempos de fotopolimerización; para lo cual se utilizaron 15 muestras por cada grupo, teniendo un total de 90 muestras; se estandarizó cada disco para que las medidas de todos sean de 5 mm de diámetro por 2 mm de altura; y se obtuvo como resultado que existen diferencias significativas en la microdureza de los grupos de primera fotopolimerización, y no se encontraron diferencias significativas en los grupos de segunda fotopolimerización. En comparación con el estudio de Gómez Basurto et al. (5), en la presente investigación se tuvo un número mayor de muestras y todos los discos tuvieron las mismas medidas.

Scoville (19) en su investigación comparó la microdureza de una resina compuesta que ha sido fotopolimerizada a distintas distancias, contando con 7 grupos de 10 muestras cada uno y curado a distancias con y sin matriz de silicona; además, la prueba de microdureza que utilizó fue la prueba de Knoop, realizada en 4 puntos distintos de la

superficie. Este autor encontró que el lado superior presentó mayor microdureza que el lado inferior; y la media mayor que obtuvo fue de 44,0 KHN; además, concluyó que luego de realizar la primera fotopolimerización con matriz de silicona es necesaria realizar una segunda fotopolimerización. En el presente estudio, se ha utilizado una muestra mayor a la del estudio antes mencionado (15 por grupo en lugar de 10); además, la prueba de microdureza que se utilizó fue la prueba de Vickers, dado que la de Knoop no es posible realizar en el país; de igual manera, se optó por la prueba de Vickers porque es la más indicada para muestras pequeñas y redondeadas; y la misma se realizó en 3 puntos distintos de cada superficie. Al igual que el estudio antes mencionado, se encontró que existe una mayor microdureza en el lado superior que en el inferior y, tomando como referencia el mismo estudio, se utilizó una segunda fotopolimerización en todos los grupos y es así como se llegó a encontrar que no existen diferencias significativas.

Nithya et al. (21) en su estudio evaluaron el efecto del pulido de las resinas en la microdureza, utilizando un total de 450 muestras y la prueba de microdureza de Struers; los autores determinaron que con el pulido existe un nivel mayor de microdureza. En el presente estudio, no se realizó ningún tipo de pulido a los discos de resina que fueron parte de los distintos grupos de estudio y el tamaño de las muestras fue mucho menor. Así también, se encontró que, al momento de realizar la segunda fotopolimerización, desaparece esa diferencia significativa que existe en la primera fotopolimerización; además, para obtener una superficie lisa en la resina se colocó una matriz celuloide.

Vásquez-Castro et al. (33) buscaron determinar el tiempo necesario de fotopolimerización en una resina bulk-fill a 3 mm de espesor, midiendo así la microdureza de la superficie y la microdureza base. Los autores encontraron que se necesita un tiempo mínimo de 40 segundos para poder fotopolimerizar en la base del disco de resina de 3 mm de espesor. En la presente investigación, a diferencia de la investigación citada, se utilizaron matrices de silicona de distinto espesor para observar la microdureza de la resina a distintas distancias de la lámpara fotopolimerizadora y la resina, utilizando el mismo tiempo de 40 segundos y se encontraron resultados similares.

De León et al. (34) encontraron que las intensidades menores de 400 mW/cm² generan citotoxicidad en las resinas y producen que sus propiedades mecánicas

disminuyan. En la presente investigación, se utilizó una lámpara con una intensidad de 1470 mW/cm², y se encontró que se obtiene una adecuada microdureza superficial y a 2 mm; además, se halló que realizar dos fotopolimerizaciones con las distintas técnicas estudiadas ayuda a obtener los mismos resultados que una restauración directa.

El presente estudio, a diferencia de los que se encuentran en la literatura, se realizó con dos medidas distintas de las matrices de resina, con el fin de proponer que dicha matriz puede llegar a medir tan solo 2 mm en lugar de los 10 mm que se indica en la técnica actualmente; asimismo, se realizó con la prueba de microdureza de Vickers debido a que es la única a la que se puede acceder en el país, y se utilizaron muestras distintas en los grupos de primera y segunda fotopolimerización.

La principal limitación del estudio fue la realización en la prueba de microdureza en escala de Vickers, dado que, en la actualidad, la misma se suele realizar en la escala de Knoop; sin embargo, en el Perú solo se tiene mayor acceso al equipo para medir la microdureza en la escala de Vickers.

CONCLUSIONES

No existen diferencias significativas en la microdureza superficial y a 2 mm de profundidad de la resina compuesta fotopolimerizada con técnica índice convencional y modificada en cubeta impresa en dos fotopolimerizaciones.

Existen diferencias significativas en la microdureza superficial y a 2 mm de profundidad de la resina compuesta fotopolimerizada con técnica índice convencional y modificada en cubeta impresa en un fotopolimerizado.

En ese sentido, el segundo fotopolimerizado es importante para la disminución de las diferencias de microdureza que puedan existir entre las técnicas de restauración.

Se sugiere que se realicen estudios *in vivo* para reforzar los procedimientos clínicos y, de ser viable, modificar los procedimientos clínicos.

REFERENCIAS

1. Geštakovski D. The injectable composite resin technique: minimally invasive reconstruction of esthetics and function. Clinical case report with 2-year follow-up. Quintessence Int [Internet]. 2019; 50(9): 712-719. Disponible en: <https://doi.org/10.3290/j.qi.a43089>

2. Xia J, Li Y, Cai D, Shi X, Zhao S, Jiang Q, et al. Direct resin composite restoration of maxillary central incisors using a 3D-printed template: two clinical cases. *BMC Oral Health* [Internet]. 2018; 18(1): 158. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0621-4>
3. Cortés-Bretón Brinkmann J, Albanchez-González MI, Lobato Peña DM, García Gil I, Suárez García MJ, Peláez Rico J. Improvement of aesthetics in a patient with tetracycline stains using the injectable composite resin technique: case report with 24-month follow-up. *Br Dent J* [Internet]. 2020; 229(12): 774-778. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2405-x>
4. Blasi A, Alnassar T, Chiche G. Injectable technique for direct provisional restoration. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2018; 30(2): 85-88. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jerd.12333>
5. Gómez Basurto S, Noriega Barba M, Guerrero Ibarra J, Borges Yáñez A. Evaluación *in vitro* de la microdureza superficial de diferentes resinas comerciales, frente a la acción de una bebida gaseosa. *Rev Odont Mex* [Internet]. 2010; 14(1): 8-14. Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/15419/14666>
6. Anusavice KJ, Phillips. *Ciencia de los materiales dentales*. 13.ª ed. Madrid: Elsevier Imprint; 2022.
7. Sampaio CS, Puppini-Rontani J, Tonolli G, Atria PJ. Workflow of digitally guided direct composite resin restorations using open source software and 3D printing: a clinical technique. *Quintessence Int* [Internet]. 2021; 52(2): 104-110. Disponible en: <https://doi.org/10.3290/j.qi.a45426>
8. Ammannato R, Rondoni D, Ferraris F. Update on the 'index technique' in worn dentition: a no-prep restorative approach with a digital workflow. *Int J Esthet Dent* [Internet]. 2018; 13(4): 516-537. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30302440/>
9. Cervino G, Fiorillo L, Arzukanyan AV, Spagnuolo G, Cicciù M. Dental restorative digital workflow: digital smile design from aesthetic to function. *Dent J (Basel)* [Internet]. 2019; 7(2): 30. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/dj7020030>
10. Coachman C, De Arbeloa L, Mahn G, Sulaiman TA, Mahn E. An improved direct injection technique with flowable composites. A digital workflow case report. *Oper Dent* [Internet]. 2020; 45(3): 235-242. Disponible en: <https://doi.org/10.2341/18-151-t>
11. Salem MN, Hafez S. Aesthetic management of erosive tooth wear in a young Egyptian swimmer: a case report. *Clin Cosmet Investig Dent* [Internet]. 2021; 13: 201-209. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/ccide.s308045>
12. Ypei Gia NR, Sampaio CS, Higashi C, Sakamoto A, Hirata R. The injectable resin composite restorative technique: a case report. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2021; 33(3): 404-414. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jerd.12650>
13. Revilla-León M, Jordan D, Methani MM, Piedra-Cascón W, Özcan M, Zandinejad A. Influence of printing angulation on the surface roughness of additive manufactured clear silicone indices: an *in vitro* study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021; 125(3): 462-468. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.02.008>
14. Revilla-León M, Fountain J, Piedra Cascón W, Özcan M, Zandinejad A. Workflow description of additively manufactured clear silicone indexes for injected provisional restorations: a novel technique. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2019; 31(3): 213-221. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jerd.12464>
15. Revilla-León M, Besné-Torre A, Sánchez-Rubio JL, Fábrega JJ, Özcan M. Digital tools and 3D printing technologies integrated into the workflow of restorative treatment: a clinical report. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019; 121(1): 3-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.02.020>
16. Revilla-León M, Fountain J, Piedra-Cascón W, Zandinejad A, Özcan M. Silicone additive manufactured indices performed from a virtual diagnostic waxing for direct composite diastema closure combined with resin infiltration technique on white spot lesions: a case report. *J Prosthodont* [Internet]. 2019; 28(8): 855-860. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jopr.13109>
17. Revilla-León M, Raney L, Piedra-Cascón W, Barrington J, Zandinejad A, Özcan M. Digital workflow for an esthetic rehabilitation using a facial and intraoral scanner and an additive manufactured silicone index: a dental technique. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2020; 123(4): 564-570. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.03.014>
18. Park SH, Piedra-Cascón W, Zandinejad A, Revilla-León M. Digitally created 3-piece additive manufactured index for direct esthetic treatment. *J Prosthodont* [Internet]. 2020; 29(5): 436-442. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jopr.13159>
19. Scoville DK. Curing composite resin through a clear polyvinyl siloxane matrix and its effect on microhardness [Tesis de maestría en Internet].

- Houston: University of the Health Sciences; 2019. Disponible en: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1128095>
20. Palanuwech M, Limlawan T. The effect of clear silicone barrier and polymerizing depth on hardness of light-polymerized composite resin. *J Dent Assoc Thai* [Internet]. 2014; 64(4): 223-233. Disponible en: <https://www.jdat.org/dentaljournal/journal/view/2014OR3012>
 21. Nithya K, Sridevi K, Keerthi V, Ravishankar P. Evaluation of surface roughness, hardness, and gloss of composites after three different finishing and polishing techniques: an *in vitro* study. *Cureus* [Internet]. 2020; 12(2): e7037. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.7037>
 22. Alharbi N, Osman RB, Wismeijer D. Factors influencing the dimensional accuracy of 3D-printed full-coverage dental restorations using stereolithography technology. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2016; 29(5): 503-510. Disponible en: <https://doi.org/10.11607/ijp.4835>
 23. Ciccone-Nogueira JC, Borsatto MC, De Souza-Zaron WC, Pereira Ramos R, Palma-Dibb RG. Microhardness of composite resins at different depths varying the post-irradiation time. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2007; 15(4): 305-309. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s1678-77572007000400012>
 24. Itena Clinical Products. Reflectys Universal Restorative Composite. White Paper. Instructions for use. Villepinte: Itena Clinical: 2018.
 25. Warkentin M, Freyse C, Specht O, Behrend D, Maletz R, Janda R, et al. Correlation of ultrasound microscopy and Vickers hardness measurements of human dentin and enamel – A pilot study. *Dent Mater* [Internet]. 2018; 34(7): 1036-1040. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.03.020>
 26. Hashemikamangar SS, Meymand MZ, Kharazifard MJ, Valizadeh S. Surface microhardness of a self-adhesive composite in comparison with conventional composite resins. *Dent Med Probl* [Internet]. 2020; 57(3): 247-253. Disponible en: <https://doi.org/10.17219/dmp/118123>
 27. Barve D, Dave P, Gulve M, Saquib S, Das G, Sibghatullah M, et al. Assessment of microhardness and color stability of micro-hybrid and nano-filled composite resins. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2021; 24(10): 1499-1505. Disponible en: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_632_20
 28. Dias MF, Espíndola-Castro LF, Lins-Filho PC, Teixeira HM, Silva CHV, Guimarães RP. Influence of different thermopolymerization methods on composite resin microhardness. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2020; 12(4): e335-e341. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/jced.56772>
 29. Mohammadi N, Alavi FN, Rikhtehgaran S, Chaharom MEE, Salari A, Kimyai S, et al. Effect of bleaching method and curing time on the surface microhardness of microhybrid composite resin. *Maedica (Bucur)* [Internet]. 2020; 15(3): 359-364. Disponible en: <https://doi.org/10.26574/maedica.2020.15.3.359>
 30. Kelić K, Matic S, Marović D, Klarić E, Tarle Z. Microhardness of bulk-fill composite materials. *Acta Clin Croat* [Internet]. 2016; 55(4): 607-614. Disponible en: <https://doi.org/10.20471/acc.2016.55.04.11>
 31. Haralur SB, Alqahtani MM, Alqahtani RA, Shabab RM, Hummadi KA. Effect of dentin-disinfection chemicals on shear bond strength and microhardness of resin-infiltrated human dentin in different adhesive protocols. *Medicina* [Internet]. 2022; 58(9): 1244. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina58091244>
 32. Manzoor S, Arooj Z, Waqas MA, Irshad N, Saeed A, Malik A, et al. Surface microhardness of microhybrid and nanocomposite after storage in mouth washes. *J Ayub Med Coll Abbottabad* [Internet]. 2022; 34(3): 540-547. Disponible en: <https://doi.org/10.55519/JAMC-03-10181>
 33. Vásquez-Castro E, Portella-Atamari J, Melendez-Murillo D, Ramirez-Vilchez N, Delgado-Cotrino L. Evaluación del tiempo de exposición de una resina Bulk-Fill en preparaciones profundas. *Rev Estomatol Herediana* [Internet]. 2022; 32(1): 30-35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v32i1.4180>
 34. De León E, Teske AP, País B, Grazioli G. Efecto de la intensidad de las unidades de fotopolimerización sobre la biocompatibilidad y resistencia a la flexión de una resina compuesta. *Odontostomatol* [Internet]. 2022; 24(40): e222. Disponible en: <https://doi.org/10.22592/ode2022n40e222>

Citar como:

Patiño AG. La desaferentación dental como factor etiológico de disfunciones gustativas en ratas Wistar machos. *Rev Estomatol Herediana*. 2024; 34(1): 17-26. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5314

Recibido: 20-03-2023

Aceptado: 15-09-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: El autor declara no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Consideraciones éticas:

Todos los experimentos fueron aprobados por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (código de estudio n.° 0054-2022).

Institución donde se realizó el estudio:

Bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la misma universidad.

Correspondencia:

Alejandro Gutiérrez Patiño Paúl
Dirección: Jr. Buenaventura Aguirre 293, Barranco, Lima, Perú. Código postal: 15063
Teléfono: 985790151
Contacto:
agutierrezp@unmsm.edu.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© El autor

© *Revista Estomatológica Herediana*

La desaferentación dental como factor etiológico de disfunciones gustativas en ratas Wistar machos

Dental deafferentation as an etiologic factor of taste dysfunction in male Wistar rats

A surdeferentação dentária como fator etiológico das disfunções gustativas em ratos Wistar machos

Alejandro Gutiérrez Patiño Paúl^{1, 2, a, b} 

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la influencia de la desaferentación dental (DD) en el sentido del gusto de ratas Wistar machos mediante el test de reactividad gustativa (TRG). **Materiales y métodos:** Estudio experimental, siguiendo las directrices de ARRIVE 2.0, realizado en diez ratas Wistar. Se las aleatorizó y asignó en un grupo control o en un grupo experimental, y se implantaron cánulas para el TRG en ambos grupos. En el grupo experimental se realizó exodoncias de los tres molares superiores del lado derecho. Al tercer día se inició el TRG (día 1) mediante la infusión de 1 M de una sustancia dulce (ingestiva) y 3 mM de una sustancia amarga (aversiva), a razón de 1 mL en 1 minuto. Este TRG se repitió los días 7, 14 y 21. Se puntuó las respuestas ingestivas y aversivas durante 1 minuto. Los datos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS v. 26. Se usó la prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias; y la magnitud de la diferencia se calculó mediante la r de Rosenthal. **Resultados:** Se obtuvo respuestas ingestivas a sacarosa el día 1 ($p > 0,05$); en los otros días se obtuvo respuestas diferentes: día 7 ($p = 0,05$), día 14 ($p = 0,009$) y día 21 ($p = 0,009$). Asimismo, se obtuvo respuestas aversivas a benzoato de denatonio (BD) los días 1, 7 y 21 ($p > 0,05$); esto fue diferente el día 14 ($p = 0,05$). **Conclusiones:** Se encontró una diferencia en las medianas de las respuestas ingestivas a sacarosa y aversivas a BD en ratas Wistar machos a consecuencia de la DD.

¹ Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Lima, Perú.

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología. Lima, Perú.

^a Cirujano dentista, especialista en cirugía oral y maxilofacial.

^b Magíster en Gerencia de Servicios de Salud.

Palabras clave: extracción dental, percepción del gusto, cánula, ratas Wistar.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the influence of dental deafferentation (DD) on the sense of taste in male Wistar rats using the taste reactivity test (TRG). **Materials and methods:** An experimental study was conducted on ten Wistar rats, following ARRIVE 2.0 guidelines. They were randomized and assigned to a control or experimental group, and both groups' cannulae for the TRG were implanted. In the experimental group, exodontia of the three upper molars on the right side was performed. On the third day, GRT was started (day 1) by infusing 1 M of a sweet substance (ingestive) and 3 mM of a bitter substance (aversive) at a rate of 1 mL in 1 minute. This TRG was repeated on days 7, 14, and 21. Ingestive and aversive responses were scored for 1 minute. The data were processed in the SPSS v. 26 statistical package. The Mann-Whitney U test was used to identify differences, and the magnitude of the difference was calculated using Rosenthal's r. **Results:** Ingestive responses to sucrose were obtained on day 1 ($p > 0.05$); different responses were obtained on the other days: day 7 ($p = 0.05$), day 14 ($p = 0.009$), and day 21 ($p = 0.009$). Likewise, aversive responses to denatonium benzoate (BD) were obtained on days 1, 7, and 21 ($p > 0.05$); this was different on day 14 ($p = 0.05$). **Conclusions:** We found a difference in median ingestive responses to sucrose and aversive responses to BD in male Wistar rats due to DD.

Keywords: tooth extraction, taste perception, cannula, Wistar rats.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência da surdeferentação dentária (DD) no sentido do paladar de ratos Wistar machos através do teste de reatividade gustativa (TRG). **Materiais e métodos:** Estudo experimental, seguindo as diretrizes ARRIVE 2.0, realizado em dez ratos Wistar. Estes foram aleatorizados e atribuídos a um grupo de controlo ou a um grupo experimental, tendo sido implantadas cânulas para TRG em ambos os grupos. No grupo experimental, foi efetuada a exodontia dos três molares superiores do lado direito. No terceiro dia, iniciou-se a TRG (dia 1) com a infusão de 1 M de uma substância doce (ingestiva) e 3 mM de uma substância amarga (aversiva), na velocidade de 1 mL em 1 minuto. Esse TRG foi repetido nos dias 7, 14 e 21. As respostas ingestivas e

aversivas foram avaliadas durante 1 minuto. Os dados foram processados no pacote estatístico SPSS v. 26. O teste U de Mann-Whitney foi usado para identificar diferenças; e a magnitude da diferença foi calculada usando o r de Rosenthal. **Resultados:** As respostas ingestivas à sacarose foram obtidas no dia 1 ($p > 0,05$); foram obtidas respostas diferentes no dia 7 ($p = 0,05$), no dia 14 ($p = 0,009$) e no dia 21 ($p = 0,009$). Também se obtiveram respostas aversivas ao benzoato de denatônio (BD) nos dias 1, 7 e 21 ($p > 0,05$); estas foram diferentes no dia 14 ($p = 0,05$). **Conclusões:** Foi encontrada uma diferença nas respostas ingestivas medianas à sacarose e nas respostas aversivas ao BD em ratos Wistar machos como resultado da DD.

Palavras-chave: extração dentária, percepção gustativa, cânula, ratos Wistar.

INTRODUCCIÓN

El sentido del gusto es esencial para la vida, porque, además de prevenir la ingestión de sustancias tóxicas, activa las vías neuronales para la digestión, la absorción y el almacenamiento de nutrientes. Una disfunción de la percepción del gusto puede repercutir en la calidad de vida al afectar el apetito, el peso corporal y el bienestar psicológico (1). En consecuencia, el cambio en la percepción de este sentido puede influir en el estado de salud y en el riesgo de enfermedades crónicas, como obesidad (2), aterosclerosis, diabetes, enfermedades hepáticas, hipertensión (3), cáncer (4), etc.

Hay varios factores que pueden afectar la percepción del gusto, como malnutrición, cáncer, hepatitis crónica, disfunción renal, SIDA, traumatismo encefalocraneano, exposición a químicos tóxicos, exposición a agentes industriales, medicación, envejecimiento, infecciones orales y periorales, parálisis de Bell, uso de prótesis dental, tratamientos de conducto, etc. (5). Se ha reportado que también puede ser causada por exodoncias de las muelas del juicio mandibulares (6, 7), o como secuela por la administración de anestesia dental para el procedimiento quirúrgico (8, 9). Sin embargo, los déficits gustativos que siguen a la exodoncia de otras piezas dentales (molares superiores, incisivos, etc.) o tratamientos de conducto radicular no pueden explicarse por el daño del nervio cuerda del tímpano o glossofaríngeo, ya que las fibras nerviosas de estos nervios no inervan ni atraviesan el sitio quirúrgico anterior (10-12).

La desaferentación dental (DD) se define como la eliminación o reducción de las entradas neurales aferentes periféricas relacionadas con los aparatos dentales y masticatorios. Los ejemplos de DD incluyen pérdida de dientes, desprendimiento periodontal local y/o generalizado, restauraciones quirúrgicas o protésicas inadecuadas, tratamientos de ortodoncia, tratamientos de conducto, masticación defectuosa, etc. (11, 13).

Los seres humanos y los animales, como las ratas y los ratones, tienden a consumir en exceso alimentos ricos en calorías. La «recompensa» se ha subdividido en tres procesos psicológicos interdependientes: hedonia (gustar una comida: *liking*), refuerzo (formación de asociaciones entre estímulos, acciones y/o la comida) y motivación (querer la comida: *wanting*) (14). El *wanting* se evalúa en animales mediante pruebas de ingesta, como masa total o volumen consumido durante un período designado; no obstante, evitar el consumo de una solución no necesariamente implica el disgusto por la misma, así como tampoco el consumo exacerbado supone mayor agrado hacia una sustancia. En consecuencia, las medidas de ingesta por sí solas son interpretativamente limitadas. Para subsanar este problema, Grill y Norgren desarrollaron el test de reactividad gustativa (TRG), capaz de sondear el *liking* en ausencia del *wanting* (15). La reactividad gustativa (RG) se refiere a las respuestas orofaciales estereotipadas provocadas por un estímulo gustativo en animales, incluidos los roedores y los seres humanos. Para aplicar este procedimiento en los animales, se les coloca quirúrgicamente cánulas intraorales a través de las cuales se puede infundir directamente los estímulos del gusto y grabar en video las respuestas para el análisis cuadro por cuadro. La RG se puede clasificar generalmente como ingestiva, aversiva o ambigua (16, 17).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la influencia de la DD en el sentido del gusto de ratas Wistar machos mediante el TRG.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental que siguió las directrices de ARRIVE 2.0 (Animal Research Reporting of *In Vivo* Experiments). Fue realizado con diez ratas Wistar, en buenas condiciones sanitarias sistémicas, las cuales fueron obtenidas del bioterio de la Facultad de Medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Las ratas se alojaron en jaulas individuales de 35 × 23 × 18 cm, en donde recibieron alimentación habitual, consistente en dieta de granos y proporcionada *ad libitum* y acceso ilimitado al agua.

Además, durante los experimentos, se las mantuvo en condiciones óptimas de un ciclo día-noche de 12 horas, con temperatura (22 °C) y humedad (60-70 % HR) constantes.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando el *software* OpenEpi con base en una investigación previa (18) que estableció que la diferencia de medias del número de respuestas aversivas a quinina al 0,003 % en el TRG entre el grupo control y el grupo con sección del nervio glossofaríngeo fue de 8,2 (DE 3,4 y 2,1, respectivamente); asimismo, utilizando una potencia de 90 % y un nivel de significancia del 5 %, se calculó que tres ratas en cada grupo serían suficientes para poder rechazar la hipótesis nula. Este número se incrementó a cinco en cada grupo para compensar la posible pérdida de cánulas o muerte durante la fase experimental. Se aleatorizó y asignó a las ratas a uno de los dos grupos: control y experimental.

Para asegurar la homogenización de los grupos, todos los sujetos de investigación fueron machos, de 8 a 12 semanas de edad y con un peso estadísticamente no significativo al comparar el grupo control con el grupo experimental (tabla 1).

Tabla 1. Peso de los sujetos de investigación antes de iniciar el estudio.

	Grupo	n	Mdn	Q1-Q3	Rango U	p
Peso (g)	Control	5	133	129,5-163	44	8 0,35**
	Experimental	5	126	123-165	52	

Mdn: mediana; Nivel de significancia $p < 0,05$: * significativo; ** no significativo.

La implantación de cánulas intraorales para TRG en ambos grupos se hizo bajo sedación profunda, mediante una combinación de ketamina 40 mg/kg y xilazina 5 mg/kg intraperitoneal. Una vez que las ratas no respondían al pellizco de la pata, se dio inicio a la cirugía usando una técnica similar a la de Parker (19, 20), pero usando cánulas Clay Adams PE-50. Para prevenir la pérdida o la obstrucción de la cánula, se realizó el mismo procedimiento en el lado opuesto. Asimismo, aprovechando la anestesia, en el grupo experimental se realizó la exodoncia de los tres molares superiores del lado derecho. Se alojó individualmente a las ratas en jaulas inmediatamente después de la cirugía. Se administró una inyección del analgésico meloxicam 1 mg/kg y penicilina-estreptomomicina 0,1 mg/kg vía subcutánea. Para mantener la permeabilidad de las

cánulas se infundió agua destilada cada tres días. Para la infusión de soluciones que se usaron en el TRG se conectó a la cánula que sobresalía por la nuca una aguja 23G × 1" cortada, la cual, a su vez, se adaptó a una extensión DIS de 30 cm y una llave de triple vía con extensión de 50 cm. Finalmente, se conectó a la llave de triple vía una jeringa de 3 cc con la solución a infundir.

Al tercer día de la cirugía, se dio inicio al TRG (día 1) en una cabina trapezoidal espejada, en la cual se colocó individualmente a las ratas de ambos grupos y se registró con una videocámara a 60 fotogramas por segundo las reacciones orofaciales y corporales ante la infusión intraoral de dos saborizantes: 1 M de sacarosa (ingestiva) y 3 mM de benzoato de denatonio (BD), la cual es aversiva, a razón de 1 mL en 1 minuto. Este TRG se repitió en los días 7, 14 y 21. Se registró el número total de respuestas ingestivas y aversivas durante el período de infusión de un minuto y durante los 30 segundos siguientes.

Las respuestas ingestivas consideradas en la presente investigación fueron las siguientes: 1) movimientos de la boca: aberturas rítmicas de baja amplitud de la mandíbula, generalmente durante la ingestión de fluidos; 2) protrusión lingual (medial y lateral): protrusiones rítmicas de la lengua en la línea media, cubriendo los incisivos superiores, y extensiones no rítmicas de la lengua, la cual emerge a ambos lados de la boca, dando como resultado una separación asimétrica de los labios; 3) lameteo de las patas delanteras: extensiones rítmicas de gran amplitud de la lengua en la línea media dirigidas a las patas delanteras (figura 1).

Las respuestas aversivas fueron las siguientes: 1) aperturas triangulares de la boca: aberturas de gran amplitud de la mandíbula que revelan los incisivos superiores e inferiores con retracción concomitante de las comisuras de la boca; 2) movimiento de la cabeza: ráfaga de movimientos de lado a lado de la cabeza de alta frecuencia; 3) movimiento de las patas delanteras: ráfaga de movimientos de alta frecuencia de una o ambas extremidades anteriores; 4) expulsión de fluidos: acumulación de líquido fuera de la boca, el fluido gotea a la cabina del TRG (21) (figura 1).

Por último, para el análisis, se puntuaron las reacciones registradas durante los últimos 30 segundos de la fase de infusión y durante los primeros 30 segundos de la fase de post-infusión.

La información obtenida se incorporó en una hoja de cálculo de MS-Excel. Luego fue procesada en el paquete estadístico SPSS versión 26. En vista de que no todas las variables tenían distribución normal, y se tienen menos de 50 datos en cada grupo, se usó una prueba no paramétrica (U de Mann-Whitney) para identificar diferencias entre dos muestras independientes. Finalmente, la magnitud de la diferencia se calculó mediante la *r* de Rosenthal.

Todos los experimentos fueron aprobados por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (código de estudio n.º 0054-2022).

RESULTADOS

Los resultados son presentados con el intervalo de confianza del 95 %. En todo momento, el nivel de significancia se estableció en $p \leq 0,05$ (tabla 2). En la comparación del número de respuestas al TRG entre el grupo control y el grupo experimental en el día 1, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas ingestivas y aversivas a sacarosa ($p = 0,18$ y $0,43$, respectivamente). En el mismo sentido, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas aversivas e ingestivas a BD ($p = 0,47$ y $0,14$, respectivamente). En todos los casos se mantuvo una magnitud de la diferencia (*r* de Rosenthal) $< 0,5$, considerada como efecto pequeño.

Al comparar el número de respuestas al TRG en el día 7, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas aversivas a BD y a sacarosa ($p = 0,35$ y $0,16$, respectivamente). En cambio, sí se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas ingestivas a sacarosa, donde las puntuaciones del grupo control (Mdn = 197; Rango = 120) fueron mayores que las del grupo experimental (Mdn = 95; Rango = 81); con $U = 3$, $p = 0,05$, y una magnitud de la diferencia de $0,623$, que en la escala de Cohen se considera como efecto intermedio. No se obtuvo respuestas ingestivas a BD.

Al evaluar el número de respuestas al TRG en el día 14, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas ingestivas a sacarosa, donde las puntuaciones del grupo control (Mdn = 205; Rango = 81) fueron mayores que las del grupo experimental (Mdn = 98; Rango = 100); con $U = 0$, $p = 0,009$, y una magnitud de la diferencia de $0,83$, que en la escala de Cohen se considera

como gran efecto. En el mismo sentido, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas aversivas a BD, donde las puntuaciones del grupo control (Mdn = 142; Rango = 124) fueron mayores que las del grupo experimental (Mdn = 34; Rango = 79); con $U = 3$, $p = 0,05$, y una magnitud de la diferencia de 0,63, que en la escala de Cohen se considera como efecto intermedio. Asimismo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas aversivas a sacarosa, donde las puntuaciones del grupo experimental (Mdn = 7; Rango = 23) fueron mayores que las del grupo control (Mdn = 3; Rango = 5); con $U = 3$, $p = 0,04$, y una magnitud de la diferencia de 0,65, que en la escala de Cohen se considera como efecto intermedio.

Por último, en la comparación del número de respuestas al TRG en el día 21, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas aversivas a BD ($p = 0,08$) ni en las respuestas aversivas a sacarosa ($p = 1$). Asimismo, no se obtuvieron respuestas ingestivas a BD, tal como ocurrió en los días 7 y 14. En cambio, sí se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas ingestivas a sacarosa, donde las puntuaciones del grupo control (Mdn = 207; Rango = 159) fueron mayores que las del grupo experimental (Mdn = 85; Rango = 68); con $U = 0$, $p = 0,009$, y una magnitud de la diferencia de 0,83, que en la escala de Cohen se considera como gran efecto.

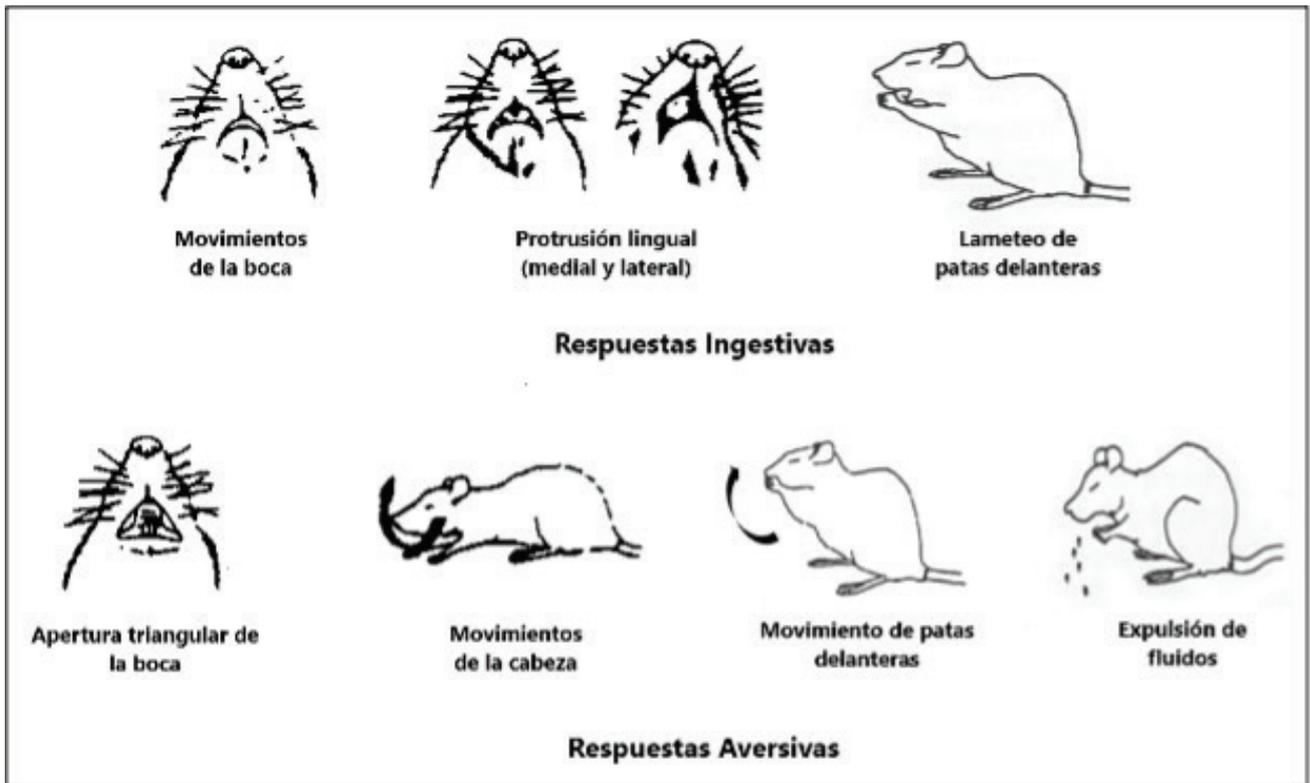


Figura 1. Comportamiento durante el test de reactividad gustativa. Adaptada a partir de Grill et al. (18).

Tabla 2. Comparación del número de respuestas del TRG.

	Respuestas	Grupo	n	Mediana	Q1-Q3	Rango	U	p	r de Rosenthal
Día 1	Ingestivas (sacarosa)	Control	5	184	98-226	150	6	0,180**	0,42
		Experimental	5	235	145,5-266,5	153			
	Aversivas (BD)	Control	5	61	36-179,5	183	9	0,470**	0,23
		Experimental	5	135	84,5-178	136			
	Ingestivas (BD)	Control	5	0	0-0	0	7,5	0,140**	0,47
		Experimental	5	0	0-2,5	3			
Aversivas (sacarosa)	Control	5	2	0-9	12	9	0,430**	0,25	
	Experimental	5	0	0-3	3				
Día 7	Ingestivas (sacarosa)	Control	5	197	121,5-211,5	120	3	0,050*	0,62
		Experimental	5	95	73-141,5	81			
	Aversivas (BD)	Control	5	142	94-251,5	217	8	0,350**	0,30
		Experimental	5	186	172,5-269	107			
	Ingestivas (BD)	Control	5	0	0-0	0	6	0,160**	0,44
		Experimental	5	0	0-0	0			
Aversivas (sacarosa)	Control	5	6	3-12	12	6	0,160**	0,44	
	Experimental	5	12	7,5-20	17				
Día 14	Ingestivas (sacarosa)	Control	5	205	168-221	81	0	0,009*	0,83
		Experimental	5	98	43,5-128,5	100			
	Aversivas (BD)	Control	5	142	57,5-158	124	3	0,050*	0,63
		Experimental	5	34	26,5-84	79			
	Ingestivas (BD)	Control	5	0	0-0	0	3	0,040*	0,65
		Experimental	5	0	0-0	0			
Aversivas (sacarosa)	Control	5	3	2-4,5	5	3	0,040*	0,65	
	Experimental	5	7	4,5-23,5	23				
Día 21	Ingestivas (sacarosa)	Control	5	207	139-252	159	0	0,009*	0,83
		Experimental	5	85	70-109	68			
	Aversivas (BD)	Control	5	179	103,5-249	204	4	0,08**	0,56
		Experimental	5	90	45-120,5	113			
	Ingestivas (BD)	Control	5	0	0-0	0	12,5	1,000**	0
		Experimental	5	0	0-0	0			
Aversivas (sacarosa)	Control	5	7	4,7-8,5	7	12,5	1,000**	0	
	Experimental	5	6	4-12,5	13				

Nivel de significancia $p < 0,05$: * significativo; ** no significativo.

DISCUSIÓN

Se han realizado múltiples estudios de DD en roedores para reducir su capacidad masticatoria, ello mediante la extracción de molares (22, 23), el tratamiento de conducto radicular (24), la alimentación con dieta blanda (25, 26), o la colocación de placas de mordida (27, 28). En la presente investigación, se provocó la DD en los sujetos de estudio mediante la exodoncia de los tres molares superiores del lado derecho.

Un aspecto poco conocido es que la DD afecta el sentido del gusto debido a que las entradas somatosensoriales del trigémino y gustativas convergen en la corteza, el tálamo, el núcleo parabraquial, etc., y los estudios anatómicos han revelado proyecciones del V par a la región rostro-

lateral del núcleo del tracto solitario (NTS), primer relevo gustativo a nivel central, que recibe proyecciones del nervio cuerda del tímpano (CT) del facial (29, 30) o glossofaríngeo (GL). En un estudio se determinó que las respuestas a los saborizantes aplicados en la lengua de la rata se registraron electrofisiológicamente en unidades del NTS mientras se manipulaban los nervios lingual y mandibular. La sección de cualquiera de estos nervios resultó en una disminución significativa de la respuesta gustativa; sin embargo, fue aún mayor cuando se cortó el nervio dentario. Por lo tanto, los parámetros de las propiedades de textura de los alimentos monitoreados por los dientes que funcionan como sensores de fuerza contribuyen claramente a la señalización del «sabor» (31).

Se ha estudiado la relación entre la DD y los problemas cognitivos como demencias tipo alzhéimer, deterioro de memoria espacial, enfermedad de Parkinson, cardiopatías, osteoporosis, depresión y ansiedad (11). Sin embargo, hay pocos estudios que analizan la relación entre la DD y la disfunción gustativa sin lesión directa del nervio cuerda del tímpano o glossofaríngeo. El estudio de Boucher et al. (10) es interesante porque correlaciona las disfunciones gustativas y la DD en humanos mediante electrogustometría (EGM). En este trabajo se determinó que cuanto mayor era el número de dientes perdidos, mayor era el umbral de EGM, independientemente de la edad del sujeto; como se sabe, a mayor umbral menor sensación gustativa. Sin embargo, los déficits gustativos que siguen a otro tipo de DD, como la exodoncia de otras piezas dentales (molares superiores, incisivos, etc.) o tratamientos de conducto radicular, no pueden explicarse por el daño del nervio CT o GL, porque las fibras nerviosas de estos nervios no inervan ni atraviesan el sitio quirúrgico anterior (10, 12).

El TRG se usa con mayor frecuencia en paradigmas de aversión al gusto condicionada (32); sin embargo, también se usa en una amplia gama de situaciones experimentales, incluida la investigación sobre la palatabilidad gustativa, la saciedad, el agotamiento de sodio (16) y en estudios relacionados con el aprendizaje y la memoria mediante la conducta consumatoria y el condicionamiento clásico (33). En el trabajo pionero de Grill y Norgren (34, 35) se describieron minuciosamente las conductas que componen el patrón hedónico (ingestivo) y el aversivo en ratas adultas. Inicialmente, se identificaron 4 componentes orofaciales y 5 de respuesta corporal. El patrón hedónico (ingestivo) incluye movimientos rítmicos de la boca (MB), protrusiones linguales mediales (PLM) y protrusiones linguales laterales (PLL). En cambio, el patrón aversivo incorpora aperturas triangulares de la boca (ATB), frotación de la barbilla contra el piso, movimientos rápidos de la cabeza (MC), movimientos de las patas delanteras hacia adelante (MPD) y limpieza con ambas patas delanteras sobre el hocico (LPD). Algunos trabajos posteriores han reducido el patrón de respuestas aversivas a ATB, MPD y FB, y han añadido al patrón hedónico el lameteo de las patas delanteras (LPD) (18). En nuestro trabajo de investigación se consideró como patrón ingestivo el MB, la protrusión lingual (incluye PLM y PLL) y el LPD. En el patrón aversivo se incluyó ATB, MC, MPD y expulsión de fluidos.

Dado que la cantidad de respuestas aversivas a sacarosa e ingestivas a BD en el TRG fueron insignificantes, solo se consideraron en el análisis final las respuestas ingestivas a sacarosa y aversivas a BD. En este estudio se observó que el número de reacciones ingestivas a sacarosa disminuyó notablemente a partir de la primera semana en el grupo experimental con respecto al grupo control, estadísticamente significativa en todos los casos. En cambio, las reacciones aversivas a BD fueron variables, aumentaron en el grupo experimental la primera semana y disminuyeron en la segunda y tercera semana al ser comparadas con el grupo control, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en la segunda semana. En el primer día del TRG no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las respuestas ingestivas a sacarosa o aversivas a BD porque se presume que transcurrió poco tiempo para que se expresen cambios en el sentido del gusto por la DD.

No se pueden comparar estos resultados con otros trabajos de investigación porque, en la revisión de la literatura, no se encontraron estudios que midan estas variables, además las respuestas aversivas no se midieron con BD. Sin embargo, existen reportes de TRG en murinos sometidos a la sección del nervio CT del VII par (lleva información gustativa de los 2/3 anteriores de la lengua) o GL (lleva información gustativa del 1/3 posterior de la lengua), que podría considerarse otra forma de desaferentación. Por ejemplo, en el estudio de Grill y Schwartz (36), al comparar las respuestas ingestivas mediante la infusión de sacarosa a diferentes concentraciones en ratas con sección del nervio CT y GL frente al grupo control, observaron que la puntuación ingestiva aumentó significativamente con el aumento de la concentración de sacarosa en el grupo control ($F_{2,6} = 6,3$; $p < 0,05$); en cambio, las ratas CT + GL mostraron significativamente menos respuestas ingestivas totales que las ratas intactas en cada concentración de sacarosa analizada ($F_{2,6} = 6,7, 5,6, 7,8$; $p < 0,05$). Prácticamente todos los estudios sobre aversión al gusto que hayan empleado el TRG se realizaron con clorhidrato de quinina; no obstante, el BD es 3000 veces más amargo que la quinina.

En el estudio de King et al. (37), en el cual se expusieron a una de tres condiciones quirúrgicas a ratas (sección del GL bilateralmente, extirpación de 8-10 mm del GL bilateralmente y grupo control en el que solo se expusieron los GL), se realizó el TRG mediante la infusión de quinina (3 mM) o agua destilada a los 17, 52

o 94 días después de la cirugía. Los comportamientos aversivos puntuados incluyeron ATB, frotamiento de barbilla, MC y MPD. Un análisis de la varianza de dos factores indicó efectos principales significativos del estímulo ($F_{(1,65)} = 92,55$; $p < 0,001$) y la condición nerviosa ($F_{(6,65)} = 7,26$; $p < 0,001$), así como una interacción significativa ($F_{(6,65)} = 7,713$; $p < 0,001$). Cuando el agua fue el estímulo, ocurrieron muy pocos comportamientos aversivos, independientemente de la condición del GL. Por el contrario, la infusión de quinina provocó muchos comportamientos aversivos, pero solo en animales con los nervios intactos. Dentro de las limitaciones del estudio, tenemos la falta en la homogenización de la muestra, situación que se trató de subsanar con el peso inicial de los sujetos de investigación.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se encontró una diferencia en las medianas de las respuestas ingestivas a sacarosa y aversivas a BD en ratas Wistar machos a consecuencia de la DD, siendo esta menor en el grupo experimental el día 7 (ingestivas a sacarosa), el día 14 (ingestivas a sacarosa y aversivas a BD) y el día 21 (ingestivas a sacarosa); y mayor en el grupo experimental el día 14 (aversivas a sacarosa). Se sugiere ampliar esta línea de investigación a través de la evaluación de la función gustativa mediante un estudio histomorfométrico de la papila caliciforme en ratas albinas.

REFERENCIAS

- Deems DA, Doty RL, Settle RG, Moore-Gillon V, Shaman P, Mester AF, et al. Smell and taste disorders, a study of 750 patients from the University of Pennsylvania Smell and Taste Center. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1991; 117(5): 519-528. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/archotol.1991.01870170065015>
- Ribeiro G, Torres S, Fernandes AB, Camacho M, Branco TL, Martins SS, et al. Enhanced sweet taste perception in obesity: joint analysis of gustatory data from multiple studies. *Front Nutr* [Internet]. 2022; 9: 1028261. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1028261>
- Loper HB, La Sala M, Dotson C, Steinle N. Taste perception, associated hormonal modulation, and nutrient intake. *Nutr Rev* [Internet]. 2015; 73(2): 83-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuu009>
- Murtaza B, Hichami A, Khan AS, Ghiringhelli F, Khan N. Alteration in taste perception in cancer: causes and strategies of treatment. *Front Physiol* [Internet]. 2017; 8: 134. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00134>
- Jipu R, Şerban IL, Hurjui LL, Ion H, Tărniceriu CC, Stănescu C, et al. Taste sensitivity variations in different systemic diseases. *Rom J Oral Rehabil* [Internet]. 2020; 12(2): 212-219. Disponible en: <https://rjor.ro/taste-sensitivity-variations-in-different-systemic-diseases/>
- Medeiros A, Studart E, De Barros P, Silva PG, De Lima BB, Carvalho FSR, et al. Clinical investigation of gustatory and neurosensory alterations following mandibular third molar surgery: an observational prospective study. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2019; 23(7): 2941-2949. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-02798-5>
- Anand R, Prabhu D, Manodh P, Devadoss P, Aparna M, Sundaram R. Short-term evaluation of gustatory changes after surgical removal of mandibular third molar - A prospective randomized control trial. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2018; 76(2): 258-266. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.06.028>
- Hotta M, Endo S, Tomita H. Taste disturbance in two patients after dental anesthesia by inferior alveolar nerve block. *Acta Otolaryngol* [Internet]. 2002; 122(4): 94-98. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00016480260046463>
- Ahn YJ, Kim SW, Kim ME, Kim KS. Effect of inferior alveolar nerve block anesthesia on taste threshold. *J Oral Med Pain* [Internet]. 2007; 32(2): 177-185. Disponible en: <https://koreascience.kr/article/JAKO200715536393950.page>
- Boucher Y, Berteretche M-V, Farhang F, Arvy M-P, Azérad J, Faurion A. Taste deficits related to dental deafferentation: an electrogustometric study in humans. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2006; 114: 456-464. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2006.00401.x>
- Jou YT. Dental deafferentation and brain damage: a review and a hypothesis. *Kaohsiung J Med Sci* [Internet]. 2018; 34(4): 231-237. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2018.01.013>
- Mostafa S, Hakam H, El-Motayam A. Gustatory dysfunction in relation to circumvallate papilla's taste buds structure upon unilateral maxillary molar extraction in Wistar rats: an *in vivo* study. *F1000Research* [Internet]. 2019; 8: 1667. Disponible en: <https://doi.org/10.12688/f1000research.19684.1>
- Stanbouly D, Zeng Q, Jou YT, Chuang SK. Edentulism (missing teeth) and brain central nervous system (CNS) deafferentation: a narrative

- review. *Front Oral Maxillofac Med* [Internet]. 2024; 6: 8. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.21037/fomm-21-117>
14. Berridge KC. 'Liking' and 'wanting' food rewards: Brain substrates and roles in eating disorders. *Physiol Behav* [Internet]. 2009; 97(5): 537-550. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.044>
 15. Schier LA, Spector AC. The functional and neurobiological properties of bad taste. *Physiol Rev* [Internet]. 2019; 99(1): 605-663. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/Physrev.00044.2017>
 16. Hintiryan H, Hayes UL, Chambers KC. Intraoral cheek fistulae: a refined technique. *Lab Anim* [Internet]. 2006; 40(4): 456-464. Disponible en: <https://doi.org/10.1258/002367706778476479>
 17. Berridge K, Grill HJ, Norgren R. Relation of consummatory responses and preabsorptive insulin release to palatability and learned taste aversions. *J Comp Physiol Psychol* [Internet]. 1981; 95(3): 363-382. Disponible en: <https://doi.org/10.1037/h0077782>
 18. Grill HJ, Schwartz GJ, Travers JB. The contribution of gustatory nerve input to oral motor behavior and intake-based preference. I. Effects of chorda tympani or glossopharyngeal nerve section in the rat. *Brain Res* [Internet]. 1992; 573(1): 95-104. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(92\)90117-R](https://doi.org/10.1016/0006-8993(92)90117-R)
 19. Parker LA. Conditioned suppression of drinking: A measure of the CR elicited by a lithium-conditioned flavor. *Learn Motiv* [Internet]. 1980; 11(4): 538-559. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(80\)90032-6](https://doi.org/10.1016/0023-9690(80)90032-6)
 20. Parker LA. Rewarding drugs produce taste avoidance, but not taste aversion. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 1995; 19(1): 143-157. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0149-7634\(94\)00028-y](https://doi.org/10.1016/0149-7634(94)00028-y)
 21. Spector AC, Breslin P, Grill HJ. Taste reactivity as a dependent measure of the rapid formation of conditioned taste aversion: a tool for the neural analysis of taste-visceral associations. *Behav Neurosci* [Internet]. 1988; 102(6): 942-952. Disponible en: <https://doi.org/10.1037//0735-7044.102.6.942>
 22. Zecchin KG, Da Silva Jorge R, Jorge J. A new method for extraction of mandibular first molars in rats. *Braz J Oral Sci* [Internet]. 2007; 6(21): 1344-1348. Disponible en: <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/57998/1/os07018.pdf>
 23. Luo B, Pang Q, Jiang Q. Tooth loss causes spatial cognitive impairment in rats through decreased cerebral blood flow and increased glutamate. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2019; 102: 225-230. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.05.004>
 24. Yoneda N, Noiri Y, Matsui S, Kuremoto K, Maezono H, Ishimoto T, et al. Development of a root canal treatment model in the rat. *Sci Rep* [Internet]. 2017; 7(1): 3315. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03628-6>
 25. Aguirre-Siancas EE, Lam-Figueroa NM. Efecto de la masticación sobre la memoria y aprendizaje espacial en ratones adultos y seniles. *Rev Chil Neuro-Psiquiat* [Internet]. 2019; 57(2): 149-157. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272019000200149>
 26. Fukushima-Nakayama Y, Ono T, Hayashi M, Inoue M, Wake H, Ono T, et al. Reduced mastication impairs memory function. *J Dent Res* [Internet]. 2017; 96: 1058-1066. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0022034517708771>
 27. Xiong H, Hägg U, Tang GH, Rabie ABM, Robinson W. The effect of continuous bite-jumping in adult rats: a morphological study. *Angle Orthod* [Internet]. 2004; 74: 86-92. Disponible en: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0086:TEO CBI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0086:TEO CBI>2.0.CO;2)
 28. Beauboeuf R, Watari I, Saito E, Jui-Chin H, Kubono-Mizumachi M, Ono T. Alterations in the gustatory papillae after anterior bite plate insertion in growing rats. *J Orthodont Sci* [Internet]. 2019; 8(1): 4. Disponible en: https://doi.org/10.4103%2Fjos.JOS_68_18
 29. Boucher Y, Simons C, Faurion A, Azérad J, Carstens E. Trigeminal modulation of gustatory neurons in the nucleus of the solitary tract. *Brain Res* [Internet]. 2003; 973: 265-274. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0006-8993\(03\)02526-5](https://doi.org/10.1016/s0006-8993(03)02526-5)
 30. Felizardo R, Boucher Y, Braud A, Carstens E, Dauvergne C, Zerari-Mailly F. Trigeminal projections on gustatory neurons of the nucleus of the solitary tract: a double-label strategy using electrical stimulation of the chorda tympani and tracer injection in the lingual nerve. *Brain Res* [Internet]. 2009; 1288: 60-68. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.07.002>
 31. Faurion A. Sensory interactions through neural pathways. *Physiol Behav* [Internet]. 2006; 89: 44-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.05.008>

32. Lin JY, Arthurs J, Reilly S. Conditioned taste aversion, drugs of abuse and palatability. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2014; 45: 28-45. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.05.001>
33. Bishnoi IR, Cloutier CJ, Tyson CD, Matic VM, Kavaliers M, Ossenkopp KP. Infection, learning, and memory: Focus on immune activation and aversive conditioning. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2022; 142: 104898. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104898>
34. Grill HJ, Norgren R. The taste reactivity test. II. Mimetic responses to gustatory stimuli in chronic thalamic and chronic decerebrate rats. *Brain Res* [Internet]. 1978; 143(2): 281-297. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(78\)90569-3](https://doi.org/10.1016/0006-8993(78)90569-3)
35. King CT, Garcea M, Stolzenberg DS, Spector AC. Experimentally cross-wired lingual taste nerves can restore normal unconditioned gaping behavior in response to quinine stimulation. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* [Internet]. 2008; 294(3): 738-747. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00668.2007>
36. Grill HJ, Schwartz GJ. The contribution of gustatory nerve input to oral motor behavior and intake-based preference. II. Effects of combined chorda tympani or glossopharyngeal nerve section in the rat. *Brain Res* [Internet]. 1992; 573(1): 105-113. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(92\)90118-s](https://doi.org/10.1016/0006-8993(92)90118-s)
37. King CT, Garcea M, Spector A. Glossopharyngeal nerve regeneration is essential for the complete recovery of quinine-stimulated oromotor rejection behaviors and central patterns of neuronal activity in the nucleus of the solitary tract in the rat. *J Neurosci* [Internet]. 2000; 20(22): 8426-8434. Disponible en: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.20-22-08426.2000>

DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v34i1.5315>

Desempeño docente percibido por una población de estudiantes asociado al nivel de satisfacción autorreportada por los profesores de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México

Teaching performance perceived by a population of students associated with the level of satisfaction self-reported by the professors of the Degree of Dental Surgeon of the Facultad de Estudios Superiores Zaragoza of the Universidad Nacional Autónoma de México

Desempenho docente percebido por uma população de estudantes associado ao nível de satisfação autoreportado pelos professores do curso de Cirurgião Dentista da Facultad de Estudios Superiores Zaragoza da Universidad Nacional Autónoma de México

Alejandra Gómez-Carlos^{1, a} , Olga Taboada-Aranza^{1, b} ,
Juan Pablo Sánchez-García^{2, c} 

RESUMEN

Objetivo: Describir la asociación del desempeño docente percibido por una población de estudiantes y el nivel de satisfacción autorreportada por los profesores de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, prolectivo, transversal, descriptivo, realizado en dos fases. En la primera se mostró la satisfacción laboral autorreportada por 123 académicos; en la segunda fase se encuestó a 120 estudiantes para que evaluaran a sus 6 docentes muy satisfechos, y a 140 para los 7 muy insatisfechos, para lo cual se les aplicó una encuesta adaptada del Departamento de Evaluación Docente

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Ciudad de México, México.

² Universidad Antropológica de Guadalajara. Guadalajara, México.

^a Doctora en Desarrollo Humano.

^b Maestra en Enseñanza Superior.

^c Doctor en Ciencias de Desarrollo Humano.

Citar como:

Gómez-Carlos A, Taboada-Aranza O, Sánchez-García JP. Desempeño docente percibido por una población de estudiantes asociado al nivel de satisfacción autorreportada por los profesores de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Rev Estomatol Herediana*. 2024; 34(1): 27-35. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5315

Recibido: 21-04-2023

Aceptado: 05-10-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: Cuenta con aprobación del Comité de Ética y Bioética de la

FES Zaragoza por ser datos sensibles.

Contribución de autoría:

AGC: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, *software*, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).

OTA: conceptualización, curación de datos, análisis formal, metodología, administración del proyecto, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).

JPSG: conceptualización, curación de datos, administración del proyecto, validación, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Alejandra Gómez-Carlos
Dirección: FES Zaragoza-UNAM.
Av. Guelatao 66, Ejército de Oriente, Alcaldía, Iztapalapa, C. P. 09230 CDMX.
Teléfono: +52 55 6788 7359
Contacto:
alejandragomezcarlos@gmail.com



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© *Revista Estomatológica Herediana*

de la facultad. **Resultados:** Al asociar el desempeño de los 6 docentes más satisfechos laboralmente con la percepción que de ellos tienen sus 120 estudiantes, los resultados muestran que el 2 % (n = 2) considera que los académicos tienen un mal desempeño vs. el 44 % (n = 53) que considera que tienen un desempeño excelente. En cuanto a los 7 docentes identificados como muy insatisfechos, desde la mirada de los estudiantes, el 10 % (n = 14) considera que el desempeño es malo; y para el 49 % (n = 68) es excelente. La satisfacción laboral autorreportada por los 13 académicos y el desempeño docente percibido por sus estudiantes no mostró diferencias estadísticamente significativas. Para los estudiantes, un docente tiene un excelente ejercicio de su actividad pese a su insatisfacción laboral, así como un mal desempeño aun cuando se autopercebe como muy satisfecho. **Conclusiones:** Los resultados de la investigación muestran que no hay una asociación entre el rendimiento docente y la satisfacción laboral según los estudiantes. La actitud de un profesor hacia los estudiantes no siempre coincide con su nivel de satisfacción laboral.

Palabras clave: evaluación, satisfacción laboral, competencia profesional, estudiantes.

ABSTRACT

Objective: To describe the association between the teaching performance perceived by a population of students and the level of satisfaction self-reported by the professors of the bachelor's degree program in Dental Surgery of the Facultad de Estudios Superiores Zaragoza of the Universidad Nacional Autónoma de México. **Materials and methods:** Observational, prolective, cross-sectional, descriptive study, conducted in two phases. The first phase showed the self-reported job satisfaction of 123 academics; in the second phase, 120 students were surveyed to evaluate their 6 very satisfied teachers and 140 for the 7 dissatisfied ones, for which a survey adapted from the Department of Teaching Evaluation of the faculty was applied. **Results:** When associating the performance of the 6 teachers most satisfied with their job with the perception that their 120 students have of them, the results show that 2 % (n = 2) consider that the academics have a poor performance vs. 44 % (n = 53) who consider that they have an excellent performance. As for the 7 teachers identified as very dissatisfied, from the students' point of view, 10 % (n = 14) consider the performance poor; and for 49 % (n = 68), it is excellent. The job satisfaction self-reported by the 13 academics and the teaching performance

perceived by their students did not show statistically significant differences. For the students, a teacher has excellent performance despite job dissatisfaction and poor performance even when he or she perceives himself or herself as very satisfied. **Conclusions:** The research results show no association between teaching performance and job satisfaction according to students. A teacher's attitude towards students does not always coincide with his or her level of job satisfaction.

Keywords: assessment, job satisfaction, professional competence, students.

RESUMO

Objetivo: Descrever a associação entre o desempenho docente percebido por uma população de estudantes e o nível de satisfação autoreportado pelos professores da Licenciatura em Cirurgia Dentária na Facultad de Estudios Superiores Zaragoza da Universidad Nacional Autónoma de México. **Materiais e métodos:** Estudo observacional, proletivo, transversal e descritivo realizado em duas fases. Na primeira fase, foi analisada a satisfação profissional autorreferida de 123 académicos; na segunda fase, 120 estudantes foram inquiridos para avaliar os seus 6 professores altamente satisfeitos e 140 para os 7 insatisfeitos, utilizando um inquérito adaptado do Departamento de Avaliação do Ensino da facultade. **Resultados:** Ao associar o desempenho dos 6 professores mais satisfeitos com o seu trabalho à percepção que os seus 120 alunos têm deles, os resultados mostram que 2 % (n = 2) consideram que os académicos têm um mau desempenho contra 44 % (n = 53) que consideram que têm um excelente desempenho. Quanto aos 7 professores identificados como muito insatisfeitos, do ponto de vista dos estudantes, 10 % (n = 14) consideram que o seu desempenho é mau; e para 49 % (n = 68) é excelente. A satisfação profissional autorrelatada pelos 13 académicos e o desempenho docente percebido pelos seus estudantes não revelaram diferenças estatisticamente significativas. Para os estudantes, um professor tem um desempenho excelente apesar da sua insatisfação profissional e tem um desempenho fraco mesmo quando se considera muito satisfeito. **Conclusões:** Os resultados da investigação mostram que não existe uma associação entre o desempenho docente e a satisfação profissional, segundo os estudantes. A atitude de um professor em relação aos alunos nem sempre coincide com o seu nível de satisfação profissional.

Palavras-chave: avaliação, satisfação no trabalho, competência profissional, estudantes.

INTRODUCCIÓN

El desempeño docente se ha evaluado en México a partir de 1990; y se le considera un instrumento estratégico para la mejora del sistema educativo a partir del cual se realizan algunos de los cambios educativos acordes a la política del momento. Dentro de las dimensiones que evalúan el quehacer docente está la satisfacción por el trabajo realizado, la cual repercute en los estudiantes. El desempeño docente es un tema del que se habla en todas las instituciones educativas. El profesor, durante su trabajo, transmite conocimientos a través de estrategias didácticas. Asimismo, la satisfacción e insatisfacción laboral se reflejan en la actitud que el profesor tiene con el alumno en el aula.

El término «desempeño docente» ha sido conceptualizado y estudiado por varios autores y hace referencia al conjunto de acciones que el profesor realiza tanto fuera como dentro del aula; así también, tiene por objetivo fomentar el aprendizaje del estudiantado. Dichas actividades deben estar alineadas con los objetivos y competencias definidos en un plan de estudios basado en los principios del modelo educativo institucional (1). No obstante, Quintero y Orozco (2) señalan que el desempeño docente es la habilidad de expresar la capacidad y las características que tiene el docente para contribuir a mejorar el proceso de aprendizaje en relación con la capacidad y el esfuerzo que el estudiante realiza.

Para conocer si el desempeño docente es el adecuado, se debe evaluar los resultados, a fin de planificar e implementar políticas educativas con el propósito de mejorar no solo la calidad del sistema educativo, sino también desarrollar programas de compensación salarial para los docentes y, por ende, obtener recursos económicos adicionales para las instituciones de educación superior (3), entre otros. Esquerre y Pérez (4) señalan que la evaluación del desempeño docente es un proceso sistémico a través del cual se obtienen datos válidos y fiables, y que permite valorar el efecto que se produce en el estudiante.

En términos generales, el desempeño docente hace referencia a la capacidad para la enseñanza, la participación en el proceso de aprendizaje de manera creativa, la actualización constante, el dominio de los conocimientos y métodos de enseñanza, así como una actitud y comportamiento congruentes con los principios éticos y académicos de la institución (5); mientras que la evaluación del desempeño docente es entendida como un proceso que emite juicios de valor

sobre la calidad del cumplimiento de responsabilidades docentes en la enseñanza-aprendizaje y que influye en el desarrollo de los estudiantes (6).

Desde una perspectiva económico-administrativa, el consumidor es quien evalúa la calidad del producto que ofrece el proveedor. En el ámbito educativo, los estudiantes actúan como evaluadores, ya que son los destinatarios del «producto» dado por el docente. Por lo tanto, se considera que la información proporcionada es fiable y permite evaluar el efecto educativo en los estudiantes (2, 7). Al vincular la satisfacción laboral con el rendimiento académico en el aula, en un entorno real, se puede entender cómo la insatisfacción laboral del profesorado, causada por factores como el horario de clases, la cantidad de horas trabajadas, la dinámica de trabajo en equipo, las relaciones personales con los compañeros, los referentes personales, entre otros, puede afectar la transmisión de conocimientos a los estudiantes.

En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Dirección General de Evaluación Educativa es la encargada de evaluar el desempeño docente. No obstante, cuando se coordina el proceso, las evaluaciones son diseñadas y aplicadas por las escuelas o facultades en función de las características específicas de sus poblaciones, por lo que no existen directrices generales que abarquen la totalidad de los programas de formación profesional de la institución (8). Por tanto, valorar el desempeño docente desde la perspectiva de los estudiantes permite tener otra mirada de la actitud del profesor en el aula. Ello puede ayudar a desarrollar estrategias que fomenten la autorrealización del profesorado en su trabajo y, a su vez, promover el compromiso, la responsabilidad, la salud psicológica, la plenitud de pensamiento, etc., lo cual mejora la calidad de la educación y contribuye al desarrollo de un proyecto educativo de excelencia que beneficia a los estudiantes.

Los estudiantes tienen una habilidad para percibir si el profesor está comprometido con su trabajo o simplemente está cumpliendo sus horas laborales. Por ende, es importante que el docente considere aspectos que pueden influir en la percepción que el estudiante tiene de su trabajo, como lo son el manejo de la clase, la metodología utilizada y la evaluación. Así entonces, por manejo de clase se entiende las habilidades y técnicas utilizadas por los docentes para mantener a los estudiantes organizados, atentos y académicamente productivos durante la clase. En esencia, esto incluye

todo lo que los docentes pueden hacer para facilitar o mejorar el aprendizaje de los estudiantes, incluyendo factores como el comportamiento, el entorno, los materiales y las actividades (9, 10). El propósito es crear un ambiente educativo saludable y disciplinado que fomente un buen proceso de enseñanza-aprendizaje, con responsabilidad y trabajo (11).

El método de enseñanza se define como la asignación, explicación, instrucción y demostración a través de actividades para lograr el aprendizaje del estudiante, es decir, el objetivo de la enseñanza (12). Por último, la evaluación es la calificación o forma en la que el profesor percibe el grado de suficiencia o insuficiencia de los conocimientos demostrados por un alumno en un examen o ejercicio, sin dejar de lado la percepción de las cualidades o circunstancias del estudiante para obtener una calificación (13).

En este contexto, el propósito del presente trabajo fue comparar el desempeño docente percibido por una población de estudiantes y el nivel de satisfacción autorreportada por los profesores de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES Zaragoza) de la UNAM.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, prolectivo, transversal y descriptivo, en dos fases. En la primera se determinó la satisfacción laboral autorreportada por 123 académicos de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la FES Zaragoza (14), para lo cual se les aplicó el cuestionario «Escala multidimensional de satisfacción laboral docente», adaptado de Barraza (15). Luego, con base en el percentil 25 y 75 del total de académicos, se seleccionaron los seis docentes con las más bajas puntuaciones (≤ 69) y los siete de mayor puntuación (≥ 87), quienes serían evaluados por sus estudiantes.

En la segunda fase, a partir de un muestreo por selección, se encuestaron a un total de 120 estudiantes para que evaluaran a los seis docentes muy satisfechos y 140 para los siete docentes muy insatisfechos, para lo cual se les aplicó un instrumento adaptado de la encuesta del Departamento de Evaluación Docente de la FES Zaragoza, que evalúa el desempeño que el docente tiene en el aula (16). El cuestionario con 20 preguntas con respuestas en escala Likert comprende tres dimensiones: manejo de clase, método de la enseñanza y evaluación del aprendizaje. La confiabilidad del cuestionario tuvo un α de Cronbach de 0,98.

El cuestionario para que los estudiantes evaluaran a sus docentes fue autoaplicado de manera anónima dentro de las instalaciones de la facultad. Los cuestionarios se recopilaron el mismo día en que fueron aplicados. Los datos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS v. 20, con el cual se obtuvo la estadística descriptiva de las variables de estudio. La prueba de significancia estadística para las variables cualitativas nominales fue la chi cuadrado y para las cualitativas ordinales fue la prueba U de Mann Whitney, con un nivel de confianza al 95 % ($p < 0,05$).

Finalmente, para la realización del estudio, se contó con la aprobación del Comité de Ética y Bioética de la FES Zaragoza, a fin de descartar conflictos de interés por parte de los autores.

RESULTADOS

Los resultados de la satisfacción laboral de los 123 académicos encuestados mostraron que el 25 % ($n = 31$) se encuentra muy insatisfecho, el 48 % ($n = 59$) reporta estar satisfecho y el 27 % ($n = 33$) menciona estar muy satisfecho (tabla 1). De este total de docentes, se tomaron a los 13 docentes, que fueron aquellos que obtuvieron las mayores y menores puntuaciones en satisfacción laboral, para posteriormente ser evaluados por sus estudiantes.

Tabla 1. Nivel de satisfacción autopercebida por los docentes de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la FES Zaragoza.

Variable	100 %	n = 123	Muy satisfecho		Satisfecho		Muy insatisfecho	
			%	n	%	n	%	n
Percepción del salario obtenido								
Injusto*	54	66	8	10	25	31	20	25
Justo	46	57	19	23	23	28	5	6
Salario cubre necesidades básicas y entretenimiento								
Nunca	28	34	3	4	10	12	28	18
A veces	26	32	5	6	15	19	6	7
Siempre	46	57	19	23	23	28	5	6
Instalaciones adecuadas								
Nunca	18	22	2	2	2	2	15	18
A veces	36	44	6	8	23	28	6	8
Siempre	46	57	19	23	23	29	4	5
Capacitación por parte de la institución								
Nunca	16	20	1	1	4	5	11	14
A veces	32	39	2	3	19	23	11	13
Siempre	52	64	24	29	25	31	3	4
Permiso para cursos externos								
Nunca	21	26	0	0	9	11	12	15
A veces	33	41	6	7	18	22	10	12
Siempre	46	56	21	26	21	26	3	4
Existe reconocimiento laboral								
Nunca	31	38	2	2	9	11	20	25
A veces	30	37	4	5	22	27	4	5
Siempre	39	48	21	26	17	21	1	1
Autonomía laboral								
Nunca	3	4	0	0	0	0	3	4
A veces	12	15	1	1	5	6	7	8
Siempre	85	104	26	32	43	53	15	19

Variable	100 %	n = 123	Muy satisfecho		Satisfecho		Muy insatisfecho	
			%	n	%	n	%	n
Oportunidad de ascenso								
Nunca	28	35	0	0	14	17	15	19
A veces	30	38	2	2	22	27	8	10
Siempre	42	50	25	31	12	15	2	2
Relaciones entre compañeros								
Nunca	10	13	0	0	3	4	7	9
A veces	18	22	3	4	7	9	7	9
Siempre	72	88	24	29	38	46	11	13
Se favorece el trabajo en equipo								
Nunca	24	29	1	1	5	6	17	22
A veces	37	46	6	7	27	33	5	6
siempre	39	48	20	25	16	20	3	3
Disponibilidad de tiempo de convivencia								
Nunca	7	9	0	0	2	2	6	7
A veces	20	24	2	3	10	13	6	8
Siempre	73	90	25	30	36	44	13	16
Oportunidad de desarrollo personal								
Nunca	19	24	0	0	8	10	11	14
A veces	36	44	4	5	20	25	11	14
Siempre	45	55	23	28	20	24	3	3
Total	100 %	123	27	33	48	59	25	31

En la dimensión manejo de clase, se les preguntó a los estudiantes por la claridad que el profesor tiene de los conceptos del tema, relación del tema con experiencias prácticas de la profesión, resolución de dudas, ritmo de la clase, uso de lenguaje oral y comportamiento. Se obtuvo que el 28 % (n = 73) de los estudiantes considera que los docentes tienen un mal manejo de su clase; el 45 % (n = 118) piensa que los docentes se desempeñan de manera regular; mientras que el 27 % (n = 69) cree que lo hacen de manera excelente.

En lo que respecta al método de enseñanza, el 27 % (n = 70) de los estudiante reporta que los docentes

tienen un mal manejo, pues la estructura, la coherencia de las actividades y los materiales utilizados no permiten alcanzar los objetivos de aprendizaje, por lo que se pierde el interés en la clase; por otro lado, el 43 % (n = 114) considera que los docentes se desempeñan de manera regular; y el 30 % (n = 76) cree que lo hacen de manera excelente.

El 26 % (n = 67) de los estudiantes opina que la dimensión evaluación del aprendizaje realizada por los docentes es mala; el 34 % (n = 89) considera que lo hacen de manera regular; no obstante, el 40 % (n = 104) cree que los profesores son excelentes al momento de evaluar.

Al asociar el desempeño de los seis docentes muy satisfechos laboralmente con la percepción que de ellos tienen sus 120 estudiantes, los resultados muestran que el 2 % ($n = 2$) piensa que los académicos tienen un mal desempeño versus el 44 % ($n = 53$) que considera que el desempeño es excelente. En cuanto a los siete docentes identificados como muy insatisfechos, desde la mirada de sus 140 estudiantes, el 10 % ($n = 14$) considera que el desempeño docente es malo, y para el 49 % ($n = 68$) es excelente (figura 1).

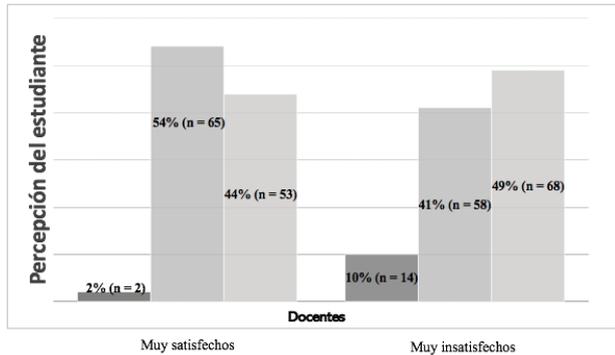


Figura 1. Valoración de la actividad docente por una población de estudiantes y nivel de satisfacción autorreportado por los profesores.

La satisfacción laboral autorreportada por los 13 docentes que obtuvieron las mayores y menores puntuaciones en satisfacción laboral, en relación con el desempeño docente percibido por sus estudiantes, no mostró una diferencia estadísticamente significativa.

Por tanto, para los estudiantes, un docente tiene un excelente ejercicio de su actividad pese a su insatisfacción laboral y pueden tener un mal desempeño aun cuando el docente se autopercebe como muy satisfechos.

DISCUSIÓN

A nivel internacional, se reconoce que la calidad educativa es un problema profundo en los países en vías de desarrollo. En el caso de México, la Secretaría de Educación Pública (SEP), encargada de la política educativa, y el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación consideran que la calidad educativa es una consecuencia del desempeño docente, en razón de que, al lograr que los estudiantes obtengan puntajes más altos en las pruebas estandarizadas —que se aplican a gran escala a nivel nacional—, se eleva la calidad educativa y que el elemento principal para conseguirlo son los docentes (17-19).

La SEP, en sus lineamientos, señala que la evaluación del desempeño docente significa evaluar, por un lado, el grado de cumplimiento de sus funciones y responsabilidades establecidos por la institución y, por otro, evaluar la calidad con que se lleva a cabo la función en términos de rendimiento y los logros obtenidos en un tiempo determinado (20), por lo que investigaciones realizadas para valorar el desempeño docente giran en torno a estos fines. Un ejemplo de esto es el estudio realizado por Zavala et al. (21), quienes evaluaron la actitud docente, las estrategias didácticas y de evaluación que impactan en la formación profesionalizante de los alumnos bajo los criterios del modelo educativo de su institución, sin considerar otros indicadores que les permitieran conocer la satisfacción del docente por el trabajo realizado.

Dentro de los estudios realizados que van más allá del concepto de calidad en términos de rendimiento y logros obtenidos en un tiempo determinado, se encuentra el de Martínez-Chairez et al. (22), el cual tuvo como propósito mostrar que la calidad educativa no solo depende del desempeño del docente, sino que existen otros factores que necesitan ser considerados. Dicho estudio demostró que no existe relación entre los años de servicio del docente y el puntaje de sus alumnos en las pruebas estandarizadas, ni entre el desempeño docente y el contexto donde se labora, y, sobre todo, tampoco entre el desempeño docente y la calidad educativa, aspecto que coincide con nuestro estudio.

García y Medécigo (23), en un estudio exploratorio para conocer los criterios que utilizan los estudiantes para evaluar la eficacia e ineficacia docente, mostraron que, para determinarla, utilizan el criterio de «proceso», entre los que destacan la didáctica de la enseñanza y el dominio de la materia que despliega el docente a la hora de impartir la enseñanza; también observaron que la puntualidad y la asistencia del docente tienen más relevancia para determinar la eficacia docente que la manera de evaluar el aprendizaje; el segundo lugar lo ocupa el «presagio», concretamente los rasgos de personalidad del docente; y, finalmente, el «producto», es decir, el conjunto de resultados percibidos del aprendizaje, los cuales fueron escasamente mencionados como criterio para determinar la eficacia docente. En ese sentido, los autores de dicha investigación resaltan la necesidad de incluir ítems que valoren globalmente al curso y al profesor, ilación que coincide con los resultados de nuestro estudio.

La calidad educativa no se soluciona dando importancia solo a la evaluación de la categoría «desempeño docente» —que generalmente es cuantitativa—, sino que se debe poner énfasis en conocer los aspectos cualitativos referentes al tema, como lo señala Díaz-Barriga (24): «la evaluación de la docencia se va a quedar atrapada en los instrumentos que actualmente se conocen, los que [...] dejan la “función docente” como una caja negra [...]. Finalmente, en la evaluación de la docencia se tendrá que aclarar los fines con los que se realiza esa tarea: se evalúa para juzgar, tomar decisiones, sancionar, o se evalúa para mejorar el funcionamiento del trabajo docente» (p. 74).

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación indican que, desde la perspectiva de los estudiantes, no existe una asociación entre el rendimiento docente y la satisfacción laboral. Esto en razón de que se ha observado que hay docentes con un mal desempeño que se encuentran muy satisfechos con su trabajo y otros con un buen desempeño que se sienten muy insatisfechos. Por lo tanto, la satisfacción o insatisfacción laboral de un profesor no necesariamente se refleja en su actitud hacia los estudiantes en el aula.

REFERENCIAS

1. Universidad Veracruzana, Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa, Dirección de Fortalecimiento Académico. Evaluación al desempeño docente [Internet]. Veracruz: Universidad Veracruzana; 2020. Disponible en: <https://www.uv.mx/evaluacionacademica/files/2020/04/EVALUACION-AL-DESEMPEÑO-DOCENTE-Estudiantes-y-Consejo-Tecnico-Publicado-para-Periodo-2019-2021.pdf>
2. Quintero MT, Orozco GM. El desempeño académico: una opción para la cualificación de las instituciones. Plumilla Educativa [Internet]. 2013; 12(2): 93-115. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4756664>
3. Rueda M. La evaluación de desempeño en la universidad. REDIE [Internet]. 2008; 10(número especial). Disponible en: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/196/336>
4. Esquerre LA, Pérez MÁ. Retos del desempeño docente en el siglo XXI: una visión del caso peruano. Rev Educación [Internet]. 2021; 45(2): 1-37. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/440/44066178033/html/>
5. Universidad Nacional Autónoma de México. Marco institucional de la docencia [Internet]. Ciudad de México: UNAM; 2003. Disponible en: https://www.abogadogeneral.unam.mx:8443/files/legislacion/30-MarcoInstitucionalDocencia_rem38_021220.pdf
6. Martínez SI, Lavín JL. Aproximación al concepto de desempeño docente, una revisión conceptual sobre su delimitación [Internet]. En Congreso Nacional de Investigación Educativa-COMIE. San Luis Potosí; COMIE: 2017. Disponible en: <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2657.pdf>
7. Martínez GI, Esparza AY, Gómez RI. El desempeño docente desde la perspectiva de la práctica profesional. RIDE [Internet]. 2020; 11(21): e108. Disponible en: <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.703>
8. Pacheco ML, Ibarra I, Iñiguez ME, Lee H, Sánchez CV. La evaluación del desempeño docente en la educación superior. RDU [Internet]. 2018; 19(6). Disponible en: <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a2>
9. Red Interagencial para la Educación en Situaciones de Emergencia. Manejo de clase [Internet]. INEE; s. f. Disponible en: <https://inee.org/es/eie-glossary/manejo-de-la-clase>
10. Hart E, Ramos CM. Gestión de aula como estrategia orientadora en el proceso enseñanza aprendizaje. Cienciamatria [Internet]. 2020; 6(10): 662-673. Disponible en: <https://doi.org/10.35381/cm.v6i10.294>
11. Castro M, Morales ME. Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. Revista Electrónica Educare [Internet]. 2015; 19(3): 1-32. Disponible en: <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.11>
12. Navarro D, Samón M. Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. EduSol [Internet]. 2017; 17(60): 25-32. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475753184013>
13. Arribas JM. La evaluación de los aprendizajes. Problemas y soluciones. Profesorado [Internet]. 2017; 21(4): 381-404. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56754639020>
14. Gómez-Carlos A, Taboada-Aranza O, Sánchez-García JP. Satisfacción laboral de los académicos de la licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 2023; 33(1): 10-17. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/reh.v33i1.4429>

15. Barraza A. Escala multidimensional de satisfacción laboral docente. *Praxis Investigativa ReDIE* [Internet]. 2009; 1(1): 53-55. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6533034>
16. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Cuestionario de Evaluación del Desempeño Docente. Zaragoza: FES Zaragoza, UNAM; 2017.
17. Flores-Crespo P. ¿Mejorará la calidad educativa con la evaluación? *RED Revista de evaluación para docentes y directivos* [Internet]. 2015; 1(2): 6-12. Disponible en: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/Red02PDF.pdf>
18. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. La evaluación del desempeño docente [Internet]. INEE; 2017. Disponible en: https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/981/mod_resource/content/10/Contenido/index.html
19. Galaz A, Jiménez-Vásquez MS, Díaz-Barriga Á. Evaluación del desempeño docente en Chile y México. Antecedentes, convergencias y consecuencias de una política global de estandarización. *Perfiles Educativos* [Internet]. 2019, 41(163): 177-199. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982019000100177
20. Secretaría de Gobernación. Lineamientos para llevar a cabo la evaluación del desempeño del cuarto grupo de docentes y técnicos docentes, así como del personal con funciones de dirección y supervisión, y del personal que presenta su segunda y tercera oportunidad en educación básica en el ciclo escolar 2018-2019. *Diario Oficial de la Federación* [Internet]; 2018, 7 de mayo. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5521741&fecha=07/05/2018#gsc.tab=0
21. Zavala MA, Corona BE, Rodríguez R. Indicadores de desempeño docente bajo el modelo educativo de una institución educativa de nivel superior [Internet]. En: *Memorias electrónicas del Congreso COMIE*. Disponible en: <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at14/PRE1178904305.pdf>
22. Martínez-Chairez GI, Guevara-Araiza A, Valles-Ornelas MM. El desempeño docente y la calidad educativa. *Ra Ximhai* [Internet]. 2016; 12(6): 123-134. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194007.pdf>
23. García JM, Medécigo A. Los criterios que emplean los estudiantes universitarios para evaluar la in-eficacia docente de sus profesores. *Perfiles Educativos* [Internet]. 2014; 36(143): 124-139. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v36n143/v36n143a8.pdf>
24. Díaz-Barriga Á. Evaluación de la docencia. Su generación, su adjetivación y sus retos. En Rueda M, coordinador. *¿Es posible evaluar la docencia en la universidad? Experiencias en México, Canadá, Francia, España y Brasil* [Internet]. Ciudad de México: Asociación Nacional de Universidades; 2004. pp. 63-75. Disponible en: https://web.archive.org/web/20220129081730/http://www.angeldiazbarriga.com/capitulos/pdf_capitulos/evaluaciondeladocencia_generacion.pdf

DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v34i1.5320>**Citar como:**

Huanambal VA, Castañeda JA, Tay Chu LY. Potencial remineralizante de una saliva sintética: estudio *in vitro*. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 37-44. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5320

Recibido: 10-11-2023**Aceptado:** 11-01-2024**En línea:** 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Aprobación de ética: Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Código SIDISI 202118.

Contribución de autoría:

VAHT: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

JACV: curación de datos, análisis formal, investigación, *software*, visualización, redacción (revisión y edición).

LYTCJ: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, visualización, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Víctor Huanambal Tiravanti

Teléfono: + 51 1 3190001

Contacto:

victor.huanambal@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

Potencial remineralizante de una saliva sintética: estudio *in vitro*

Remineralizing potential of synthetic saliva: an *in vitro* studyPotencial remineralizador de una saliva sintética: um estudo *in vitro*

Victor Abel Huanambal Tiravanti^{1, a} , Jose Alberto Castañeda Via^{1, b} , Lidia Yileng Tay Chu Jon^{1, 2, c} 

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto remineralizante de una saliva sintética en el esmalte dental bovino erosionado. **Materiales y métodos:** Se prepararon 50 bloques de esmalte de dientes de bovino. Las muestras fueron divididas en 5 grupos de estudio según el tratamiento: grupo A (Colgate Total®, pasta de dientes que contiene fluoruro), grupo B (MI Paste Plus®, pasta de dientes que contiene fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo [CPP-ACP] con fluoruro), grupo C (Salival® Solución, saliva sintética), grupo D (agua destilada) y grupo E (sin tratamiento). Todos los especímenes de los grupos A, B, C y D recibieron ataques con ácido cítrico al 0,5 % durante 2 minutos a las 0, 8, 24 y 32 horas. Después de cada ataque ácido, se aplicaron las pastas de dientes correspondientes a cada grupo de tratamiento. Luego se procedió a evaluar el grado de mineralización mediante microscopía Raman y la microdureza superficial mediante microdureza Vickers. **Resultados:** Respecto al grado de mineralización y la dureza superficial, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el esmalte dental bovino erosionado tratado con Colgate Total®, MI Paste Plus® y Salival® Solución en comparación con las muestras de esmalte sano; sin embargo, todas presentaron un grado de mineralización y dureza superficial significativamente mayor que las muestras de esmalte de dientes bovinos erosionados conservados en agua destilada ($p < 0,05$). **Conclusión:** Este estudio *in vitro* muestra que la saliva sintética Salival® Solución tiene un potencial remineralizante en el esmalte bovino erosionado.

Palabras clave: saliva artificial, erosión dental, remineralización dental.¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.² Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, Brasil.^a Maestro en Administración de Salud.^b Doctor en Ciencias de la Vida.^c Doctora en Clínica Integrada.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the remineralizing effect of synthetic saliva on eroded bovine dental enamel. **Materials and methods:** 50 enamel blocks were prepared from bovine teeth. The specimens were divided into 5 study groups according to treatment: group A (Colgate Total®, toothpaste containing fluoride), group B (MI Paste Plus®, toothpaste containing casein phosphopeptide, amorphous calcium phosphate [CPP-ACP] with fluoride), group C (Salival® Solution, synthetic saliva), group D (distilled water) and group E (no treatment). All specimens in groups A, B, C and D received 0.5% citric acid attacks for 2 minutes at 0, 8, 24 and 32 hours. After each acid attack, toothpastes corresponding to each treatment group were applied. The degree of mineralization was then evaluated by Raman microscopy and surface microhardness by Vickers microhardness. **Results:** Regarding the degree of mineralization and surface hardness, no significant differences ($p > 0.05$) were found in the eroded bovine tooth enamel treated with Colgate Total®, MI Paste Plus® and Salival® Solution in comparison with the healthy enamel samples. But all presented a significantly higher degree of mineralization and surface hardness than the eroded bovine tooth enamel samples preserved in distilled water ($p < 0.05$). **Conclusion:** This in vitro study shows that the synthetic saliva Salival® Solution has a remineralizing potential on eroded bovine enamel.

Keywords: artificial saliva, dental erosion, dental remineralization.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito remineralizante de uma saliva sintética no esmalte dentário bovino erodido. **Materiais e métodos:** Foram preparados 50 blocos de esmalte de dentes de bovinos. As amostras foram divididas em 5 grupos de estudo de acordo com o tratamento: grupo A (Colgate Total®, pasta dentífrica contendo flúor), grupo B (MI Paste Plus®, pasta dentífrica contendo fosfopeptídeo de caseína, fosfato de cálcio amorfo [CPP-ACP] com flúor), grupo C (Salival® Solution, saliva sintética), grupo D (água destilada) e grupo E (sem tratamento). Todos os espécimes dos grupos A, B, C e D receberam um ataque ácido cítrico a 0,5% durante 2 minutos às 0, 8, 24 e 32 horas. Após cada ataque ácido, foram aplicadas as pastas dentífricas correspondentes a cada grupo de tratamento. O grau de mineralização foi então avaliado por microscopia Raman e a microdureza superficial por microdureza Vickers. **Resultados:** Relativamente ao grau de mineralização e à dureza da superfície, não

foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) no esmalte dentário bovino erodido tratado com Colgate Total®, MI Paste Plus® e Salival® Solution em comparação com as amostras de esmalte saudável. Mas todos mostraram um grau significativamente mais elevado de mineralização e dureza superficial do que as amostras de esmalte de dentes de bovinos erodidos preservados em água destilada ($p < 0,05$). **Conclusão:** Este estudo in vitro mostra que a saliva sintética Salival® Solution tem um potencial remineralizante no esmalte bovino erodido.

Palavras-chave: saliva artificial, erosão dentária, remineralização dentária.

INTRODUCCIÓN

La desmineralización y la remineralización del esmalte dental son procesos cíclicos y dinámicos que ocurren en la boca (1-3). La desmineralización es el proceso mediante el cual los minerales, como el calcio y el fosfato, son disueltos de la superficie del esmalte debido a la acción de los ácidos, debilitando así la estructura del diente. Por otro lado, la remineralización es el proceso de reposición de los minerales perdidos durante la desmineralización; en este proceso, la acción de la saliva juega un rol fundamental, ya que regresa los calcio y fosfatos perdidos al tejido dental (4, 5).

Estos procesos son especialmente importantes en dos enfermedades bucales altamente prevalentes, que son la caries y la erosión dental. La erosión dental es un proceso en el cual los tejidos dentales se desgastan debido a la acción de ácidos, ya sea de origen extrínseco o intrínseco. El origen extrínseco proviene de los ácidos de la dieta, el consumo excesivo de bebidas carbonatadas o ácidas o algunos hábitos; y el origen intrínseco proviene del reflujo ácido del estómago y vómitos frecuentes. En tanto que la caries dental es causada principalmente por bacterias que producen ácidos a partir de azúcares y almidones en la boca (6, 7). La saliva juega un papel importante en la remineralización del esmalte dental, ya que ayuda a regular el pH de la boca y estimula el flujo salival. Un pH alcalino y un aumento del flujo salival favorecen la remineralización al desplazar el equilibrio químico hacia la precipitación de minerales y al proporcionar los minerales necesarios para la formación de cristales de hidroxiapatita (8).

Existen pacientes que pueden tener problemas de sequedad bucal producto principalmente de la disminución de la secreción salival, frecuente

en personas de edad avanzada y en pacientes con tratamiento farmacológico. En estos pacientes se aprecia aumento del riesgo de desarrollar caries, enfermedad periodontal, candidiasis, entre otros. En este contexto, el empleo de saliva artificial está indicado como paliativo, en tanto se resuelvan las causas etiológicas de la xerostomía (9, 10).

La saliva artificial puede tener propiedades remineralizantes gracias a su contenido de minerales, como el calcio y el fosfato, que son esenciales en el proceso de remineralización del esmalte dental, promoviendo así la formación de cristales de hidroxiapatita y mejorando la resistencia del esmalte a la descomposición ácida causada por las bacterias en la placa dental o el ataque ácido de diversos agentes (7, 11).

Los sustitutos de saliva han demostrado ser útiles para el alivio de la boca seca. Son confeccionados con un pH neutro y contienen electrolitos en concentración similar a la saliva normal. Su matriz corresponde a mucina o metilcelulosa. Los productos basados en mucina son mejor tolerados y presentan una duración mayor. Se encuentran disponibles como *sprays*, enjuagues y gel (12).

Una saliva artificial presente en el mercado peruano es el Salival® Solución, que es un preparado de saliva sintética semejante a la mezcla de la secreción de los tres pares de glándulas salivales (parótida, submaxilar y sublingual). Se caracteriza por ser un líquido incoloro, algo opalescente y viscoso. Su composición es muy semejante a la saliva natural, especialmente a sus iones inorgánicos Ca^{++} , Mg^{++} , K^{++} y Cl^- y en la relación porcentual de estos iones con respecto al elevado volumen acuoso purificado. Asimismo, tiene una viscosidad y un pH equivalentes a la saliva natural. El presente estudio *in vitro* tuvo como objetivo evaluar el efecto remineralizante de una saliva sintética en el esmalte dental bovino erosionado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Es un estudio experimental *in vitro*.

Muestras

Se compraron las cabezas de los bovinos beneficiados por razones comerciales, es decir, destinados al consumo. Luego se procedió con la extracción de los incisivos mandibulares permanentes. Los dientes seleccionados estuvieron libres de fisuras, fracturas, hipoplasia y lesiones de mancha blanca; posteriormente,

se almacenaron en una solución de timol al 0,1 % (pH 7,0). Basados en estudios previos realizados, se determinó utilizar 10 muestras de esmalte bovino por grupo de estudio (13, 14). Se preparó 50 bloques de esmalte de dientes de bovino (4 mm × 4 mm × 1 mm) a partir de la superficie vestibular de la corona bovina. Los especímenes se cortaron utilizando un disco de diamante de baja velocidad. Las superficies se pulieron usando lijas de agua de granulación 600, 800, 1000, 1200, 1500, 1800 y 2000 para obtener una superficie homogénea en todas las muestras. Finalmente, estas se encajonaron en resina acrílica para facilitar su manipulación, y se mantuvieron en 100 % de humedad con agua destilada hasta el comienzo del experimento.

Grupos de estudio

Las muestras fueron divididas aleatoriamente en cinco grupos de estudio según el tratamiento:

1. Grupo A: Colgate Total® (pasta de dientes que contiene fluoruro)
2. Grupo B: MI Paste Plus® (pasta de dientes que contiene fosfopéptido de caseína- fosfato de calcio amorfo [CPP-ACP] con fluoruro)
3. Grupo C: Salival® Solución (saliva sintética)
4. Grupo D: Control agua destilada
5. Grupo E: Control muestras de esmalte sin tratamiento ni ciclo ácido

Procedimientos

Todos los especímenes de los grupos A, B, C y D recibieron ataques ácidos, sumergiendo el esmalte bovino de todas las muestras (diez por grupo) en un recipiente con 6 mL de ácido cítrico al 0,5 % durante 2 min a temperatura ambiente a las 0, 8, 24 y 32 horas. Se lavó con agua destilada luego de cada ataque ácido. Las muestras del grupo E no recibieron ataque ácido.

Después de cada ataque ácido, se aplicó las pastas de dientes correspondientes a cada grupo de tratamiento durante 3 minutos con un cepillo eléctrico y luego se lavó con agua destilada.

Durante todo el proceso, las muestras de los grupos A, B y C se conservaron en saliva artificial, la misma que se cambió diariamente. Por otro lado, las muestras correspondientes al grupo D se conservaron en agua destilada hasta el siguiente ataque ácido. Las muestras del grupo E se conservaron en agua destilada. Luego se procedió a evaluar el grado de mineralización mediante microscopía Raman y la microdureza superficial mediante microdureza Vickers.

Grado de mineralización

Se evaluó el grado de mineralización con microscopía Raman, utilizando para ello un microscopio Raman confocal alpha 350RA (WITec GmbH, Ulm, Alemania) del Laboratorio de Micología y Biotecnología «Marcel Gutiérrez-Correa» de la Universidad Nacional Agraria La Molina, equipado con un láser de 785 nm de longitud de onda (50 mW de potencia) y un espectrómetro UHTS (300 líneas/mm) con cámara CCD como detector.

En cada muestra se midió 20 puntos equidistantes a lo largo de una línea de 85 µm, y en cada punto se tomó 20 espectros Raman de 0,1 s cada uno y se promediaron. La ubicación de la zona de estudio en cada espécimen se llevó a cabo usando un objetivo Zeiss EC de 50 aumentos e iluminación Köhler de luz blanca LED con la que cuenta el microscopio Raman.

Se obtuvieron los espectros característicos del esmalte dental con base en la concentración de los compuestos moleculares. Se contabilizó el valor otorgado al área del pico correspondiente al modo vibracional del ion fosfato ν1 para calcular el grado de mineralización normalizando todos los valores respecto al encontrado en el grupo E.

Microdureza superficial

Se evaluó la dureza superficial, utilizando un microdurómetro Vickers marca LG (HV 1000). Se midió la microdureza después del ciclo ácido con 50 g de presión por 5 segundos. Se registró 5 medidas de microdureza por cada espécimen y se obtuvieron los valores en kg/mm². Además, se analizó el porcentaje de pérdida de dureza (PPD) respecto al grupo E.

Análisis estadístico

En el análisis estadístico de los datos de microdureza y cantidad relativa de mineral obtenidos por ensayos de dureza Vickers y microscopía Raman, respectivamente, se utilizó el software STATA 16 (StataCorp LLC, Texas, EE. UU.). Para la estadística descriptiva se consideraron los valores medios y las desviaciones estándar de cada grupo de estudio, así como gráficos de caja para una mejor observación de los datos. Para la estadística inferencial, primero se realizó el test de Bartlett para evaluar la homocedasticidad. Una vez verificada la homogeneidad de varianzas, se procedió a realizar la prueba de ANOVA de un factor para encontrar diferencias entre grupos con una significancia del 5 % (p = 0,05). Seguidamente, se realizó el postest de Bonferroni para comparar las medias entre grupos.

RESULTADOS

La figura 1 muestra el diagrama de cajas en cuanto al grado de mineralización mediante microscopía Raman, en el cual se puede observar que la actividad remineralizante en esmalte de bovino, producida por la saliva artificial Salival® Solución, es similar a las pastas Colgate Total® y MI Paste Plus®.

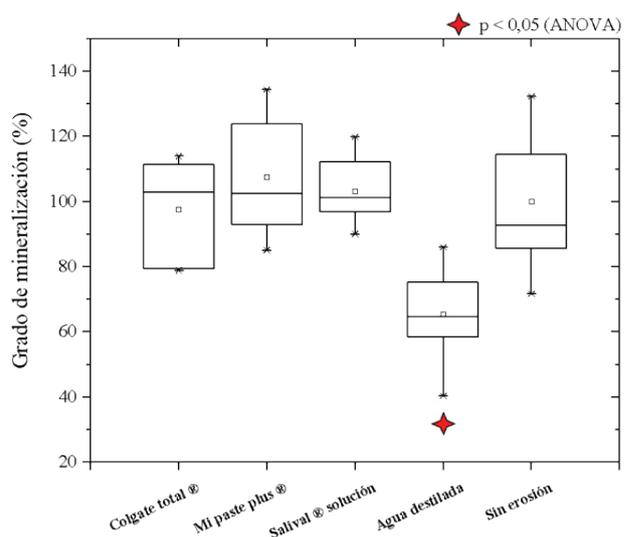


Figura 1. Diagrama de cajas del grado de mineralización en los grupos estudiados. La estrella indica el grupo con diferencias significativas respecto a los demás al nivel de 0,05.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos de grado de mineralización en los grupos estudiados.

	Grado de mineralización (%)		
	Media	DE	*
Grupo A: Colgate Total®	97,51	15,10	a
Grupo B: MI Paste Plus®	107,49	17,27	a
Grupo C: Salival® Solución	103,10	9,44	a
Grupo D: Agua destilada	65,33	12,55	b
Grupo E: Sin erosión	100,00	17,87	a

* Comparación entre grupos mediante ANOVA y el postest de Bonferroni. Letras diferentes representan grupos con diferencias significativas (p < 0,05).

En la tabla 1, se presentan los valores de media y desviación estándar de los grados de mineralización obtenidos. El test ANOVA determinó que existían diferencias significativas entre los grupos, y mediante el postest de Bonferroni se pudo ver que el grupo de especímenes sometidos a ciclo erosivo y almacenados en agua destilada presentó diferencias significativas

respecto al grupo control sin erosión ($p < 0,05$), mientras que los demás grupos (Colgate Total®, MI Paste Plus y Salival® Solución) no mostraron diferencias significativas frente a dicho grupo control.

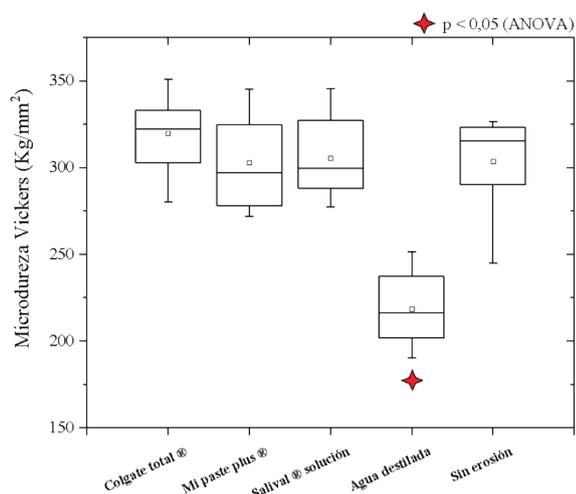


Figura 2. Diagrama de cajas de la microdureza Vickers en los grupos estudiados. La estrella indica el grupo con diferencias significativas respecto a los demás al nivel de 0,05.

La figura 2 muestra el diagrama de cajas en cuanto a la microdureza superficial, en la cual, de manera similar al caso anterior, la prueba ANOVA determinó que existían diferencias significativas entre los grupos; y mediante el postest de Bonferroni se pudo ver que el grupo de especímenes sometidos a ciclo erosivo y almacenados en agua destilada presentó valores de microdureza con diferencias significativas respecto al grupo control sin erosión ($p < 0,05$). Por otra parte, los demás grupos (Colgate Total®, MI Paste Plus® y Salival® Solución) no mostraron diferencias significativas frente a dicho grupo control.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos de microdureza Vickers en los grupos estudiados.

	Microdureza Vickers (kg/mm ²)		
	Media	DE	*
Grupo A: Colgate Total®	319,60	21,63	a
Grupo B: MI Paste Plus®	302,99	25,16	a
Grupo C: Salival® Solución	305,51	21,67	a
Grupo D: Agua destilada	218,51	20,81	b
Grupo E: Sin erosión	303,71	27,52	a

* Comparación entre grupos mediante ANOVA y el postest de Bonferroni. Letras diferentes representan grupos con diferencias significativas ($p < 0,05$).

Los valores de media y desviación estándar se presentan en la tabla 2. Además, la tabla 3 muestra el PPD. En ella se puede observar que el grupo D sometido a ciclo erosivo y almacenado en agua destilada pierde un 28,48 % de microdureza superficial significativamente en comparación con el grupo control sin ciclo erosivo.

Tabla 3. Valores de porcentaje de pérdida de dureza (PPD) respecto a las muestras sin erosión.

	PPD (%)
Grupo A: Colgate Total®	4,61
Grupo B: MI Paste Plus®	-0,82
Grupo C: Salival® Solución	7,21
Grupo D: Agua destilada	-28,48
Grupo E: Sin erosión	0,00

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar *in vitro* el efecto remineralizante de una saliva sintética mediante la evaluación del grado de mineralización del esmalte y la microdureza superficial, utilizándose para ello esmalte de bovino previamente sometido a ciclo erosivo. Encontramos que el efecto que produce la saliva sintética Salival® Solución es similar a las pastas comerciales Colgate Total® y MI Paste Plus®.

Un agente remineralizante se puede definir como una sustancia capaz de promover la remineralización del tejido dental (15). La saliva es el agente remineralizante natural por excelencia (7) y, al mismo tiempo, un vehículo clave para fomentar la remineralización del esmalte a través de otros agentes remineralizantes. Bajo condiciones fisiológicas, logra, de manera eficiente, mantener el equilibrio entre la sustancia dental y la biopelícula; y en condiciones adversas, cuando por deficiente remoción de la biopelícula o ingesta de azúcares, entre otros, el pH tiende a disminuir, busca revertir el proceso de desmineralización. La desmineralización es un proceso reversible; por lo tanto, los cristales de hidroxiapatita (HA) parcialmente desmineralizados en los dientes pueden crecer hasta su tamaño original si están expuestos a ambientes orales que favorezcan la remineralización (16).

La saliva contiene minerales como el calcio y el fosfato en concentraciones adecuadas para remineralizar el esmalte dental. Estos minerales se depositan en la superficie del esmalte y ayudan a fortalecerlo, compensando la pérdida de minerales durante la desmineralización (17-19). Distintos estudios

mostraron que la sobresaturación de un sustituto de la saliva con calcio y fosfatos aumenta significativamente su capacidad para remineralizar las sustancias duras dentarias (17, 18). Así también, los suplementos de fluoruro parecen desempeñar un papel importante en el mantenimiento de la estructura cristalina (16-19). Después de un ataque ácido, el fluido salival amortigua los H^+ producidos por las bacterias. Cuando el pH es superior a 5,5, de manera natural se presenta remineralización, ya que la saliva está sobresaturada de Ca^{+2} , PO_4^{-3} y F^- con respecto al mineral dental (20).

La saliva tiene un pH básico que puede neutralizar los ácidos producidos por las bacterias en la placa dental. Esto ayuda a reducir la acidez en la boca y a prevenir la desmineralización del esmalte dental (7, 9-11).

En los últimos años se ha empezado a exigir un efecto remineralizante a los sustitutos de la saliva, pues algunos de estos tienen un pH considerablemente inferior al valor límite por debajo del cual se sabe que aparece una desmineralización del esmalte (aproximadamente pH 5,5) o de la dentina (aproximadamente pH 6-6,5). Sin embargo, varios estudios han mostrado que no existe una correlación definitiva entre el pH de un sustituto de la saliva y su efecto sobre los tejidos duros dentarios (9, 10).

La gama amplia de productos disponibles actualmente y las distintas formas farmacéuticas facilitan la elección del producto más adecuado para cada paciente, pero se deben recomendar preferiblemente aquellos con un pH neutro, con suplementos de fluoruro y un contenido lo más elevado posible en calcio y fosfatos (11). De acuerdo con las especificaciones de Laboratorios Unidos S. A. (LUSA), Salival® Solución tiene en su composición por cada 100 mL: cloruro de sodio (0,084 g), cloruro de potasio (0,120 g), cloruro de calcio dihidratado (0,015 g), cloruro de magnesio hexahidratado (0,005 g), carboximetilcelulosa sódica (0,375 g), propilenglicol (4,000 g), metilparabeno (0,100 g), propilparabeno (0,010 g) y agua purificada c.s.p. (100,00 mL).

La saliva contiene enzimas y proteínas antimicrobianas que pueden ayudar a controlar el crecimiento de bacterias en la placa dental, lo que contribuye a prevenir la formación de caries y a mantener un ambiente oral saludable (7). Por otro lado, algunos sustitutos de la saliva contienen polímeros como sustancias básicas, los cuales parecen influir tanto en la desmineralización como en la remineralización de los tejidos duros dentarios debido a sus propiedades formadoras de película. Además, las mucinas y la

carboximetilcelulosa pueden fijar el calcio y limitar, por tanto, el poder remineralizante de un sustituto de la saliva (12, 21-23).

En el presente estudio, el efecto remineralizante logrado por Salival® Solución no difiere significativamente de la situación inicial previa al inicio del ciclo ácido, lográndose la remineralización del esmalte. De otro lado, contrasta significativamente con la muestra control que fue conservada en agua destilada, donde se nota la fuerte desmineralización producida por el ácido cítrico.

Si bien la remineralización mediada por flúor es la piedra angular de las filosofías actuales del manejo de la caries, se han comercializado o se están desarrollando nuevas estrategias que afirman promover una remineralización más profunda de las lesiones, reducir los riesgos potenciales asociados con los productos de cuidado oral con alto contenido de flúor, y facilitar el control de la caries durante toda la vida. Estos sistemas remineralizantes sin flúor pueden clasificarse en tecnologías regenerativas de esmalte biomimético y en enfoques que reparan las lesiones de caries al mejorar la eficacia del fluoruro (24).

En el mercado, encontramos principalmente pastas dentales con flúor, pero también hay productos dentales remineralizantes sin flúor. Actualmente, la mayoría de los sistemas remineralizantes sin fluoruro disponibles comercialmente están destinados a mejorar la eficacia del fluoruro, minimizando los potenciales riesgos asociados con el flúor. Estas formulaciones son una alternativa prometedora; sin embargo, es necesario investigar y caracterizar sus capacidades remineralizantes. Estos estudios son especialmente necesarios para los productos que ya están en el mercado, como la nanohidroxiapatita (nHA), el fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP), el fosfato tricálcico, el fosfosilicato de calcio y sodio, los fosfatos de calcio amorfo (ACP), los polifosfatos y el trimetafosfato de sodio (24).

Los resultados de este estudio muestran comparativamente con las pastas comerciales que el efecto del uso de la saliva artificial utilizada confiere efecto similar a lo obtenido por pastas dentales con flúor y con CPP-ACP, desde el punto de vista de la remineralización del esmalte.

Los resultados muestran mayor remineralización en el grupo expuesto solo a la saliva sintética. Se debe

hacer notar que las muestras que fueron sometidas a las pastas dentales tuvieron proceso de cepillado luego de cada ataque ácido antes de ser sometidas a saliva artificial y que el uso del cepillo eléctrico pudo haber generado cierta pérdida adicional de minerales, en relación con cepillos mecánicos (25, 26).

Carey (27) evaluó la remineralización *ex vivo* en dientes humanos usando la saliva artificial SalivaMAX® supersaturada de fosfato de calcio y obtuvo un marcado aumento en la remineralización que proporciona alivio para la xerostomía y la mucositis, permitiéndoles remineralizar las lesiones tempranas del esmalte sin el requisito de ciclos de pH ácido.

Estos hallazgos muestran que el uso de la saliva artificial Salival® Solución es efectivo para la remineralización del esmalte en condiciones *in vitro* y que potencialmente podría complementar la actividad de las pastas dentales.

Como limitaciones de este estudio *in vitro*, podemos mencionar que, si bien en la metodología se uniformiza para todas las muestras el uso de una saliva artificial, no se toman en cuenta las variaciones que podrían presentarse en la fisiología oral y en las características particulares de la saliva presentes en los individuos, por lo que, a la luz de los resultados, se recomienda complementar este estudio con estudios *in vivo* y estudios clínicos.

CONCLUSIÓN

La saliva sintética Salival® Solución tiene un potencial remineralizante en el esmalte bovino erosionado.

REFERENCIAS

1. Abou Neel EA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young AM, et al. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. *Int J Nanomedicine* [Internet]. 2016; 2016(11): 4743-4763. Disponible en: <https://doi.org/10.2147%2FIJN.S107624>
2. Ganss C, Lussi A, Grunau O, Klimek J, Schlueter N. Conventional and anti-erosion fluoride toothpastes: effect on enamel erosion and erosion-abrasion. *Caries Res* [Internet]. 2011; 45(6): 581-589. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000334318>
3. Zafar MS, Ahmed N. The effects of acid etching time on surface mechanical properties of dental hard tissues. *Dent Mater J* [Internet]. 2015, 34(3): 315-320. Disponible en: <https://doi.org/10.4012/dmj.2014-083>
4. Hara AT, Kelly SA, González-Cabezas C, Eckert GJ, Barlow AP, Mason SC, et al. Influence of fluoride availability of dentifrices on eroded enamel remineralization *in situ*. *Caries Res* [Internet]. 2009; 43(1): 57-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000201591>
5. Henostroza G, Henostroza N. Concepto, teorías y factores etiológicos de la caries dental. En: Henostroza G, editor. *Diagnóstico de caries dental*. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2005. pp. 13-27.
6. Espinosa R, Bayardo R, Mercado A, Ceja I, Igarashi C, Alcalá J. Efecto de los sistemas fluorados en la remineralización de las lesiones cariosas incipientes del esmalte, estudio *in situ*. *RODYB* [Internet]. 2014; 3(1): 14-21. Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2013/12/vol-3-2-REMINERALIZACION1.pdf>
7. Bardow A, Lagerlöf F, Nauntofte B, Tenovou J. The role of saliva. En: Fejerskov O, Kidds E, editores. *Dental caries. The disease and its clinical management*. 2.^a ed. Oxford: Blackwell; 2008. pp. 190-207.
8. Al-Obaidi R, Salehi H, Desoutter A, Bonnet L, Etienne P, Terrer E, et al. Chemical & nano-mechanical study of artificial human enamel subsurface lesions. *Sci Rep* [Internet]. 2018; 8: 4047. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22459-7>
9. Kielbassa AM, Shohadai SP, Schulte-Mönting J. Effect of saliva substitutes on mineral content of demineralized and sound dental enamel. *Support Care Cancer* [Internet]. 2001; 9(1): 40-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s005200000148>
10. Smith G, Smith AJ, Shaw L, Shaw MJ. Artificial saliva substitutes and mineral dissolution. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2001; 28(8): 728-731. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2001.00803.x>
11. Hahnel S. Sustitutos de la saliva en el tratamiento de la xerostomía. *Quintessenz* [Internet]. 2010; 23(10): 531-536. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-sustitutos-saliva-el-tratamiento-xerostomia-X0214098510886746>
12. Meyer-Lueckel H, Hopfenmuller W, Von Klinggraff D, Kielbassa AM. Microradiographic study on the effects of mucin-based solutions used as saliva substitutes on demineralised bovine enamel *in vitro*. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2006; 51(7): 541-547. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2006.01.006>

13. Poggio C, Gulino C, Mirando M, Colombo M, Pietrocola G. Protective effect of zinc-hydroxyapatite toothpastes on enamel erosion: an *in vitro* study. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2017; 9(1): e118-e122. Disponible en: <https://doi.org/10.4317%2Fjced.53068>
14. Vinod D, Gopalakrishnan A, Subramani SM, Balachandran M, Manoharan V, Joy A. A comparative evaluation of remineralizing potential of three commercially available remineralizing agents: an *in vitro* study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2020; 13(1): 61-65. Disponible en: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1715>
15. Lynch RJM, Smith SR. Remineralization agents: new and effective or just marketing hype? *Adv Dent Res* [Internet]. 2012; 24(2): 63-67. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0022034512454295>
16. Butera A, Maiorani C, Gallo S, Pascadopoli M, Quintini M, Lelli M, et al. Biomimetic action of zinc hydroxyapatite on remineralization of enamel and dentin: a review. *Biomimetics* [Internet]. 2023; 8(1): 71. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biomimetics8010071>
17. Meyer-Lückel H, Kielbassa AM. Influence of calcium phosphates added to mucin- based saliva substitutes on bovine dentin. *Quintessence Int* [Internet]. 2006; 37(7): 537-544. Disponible en: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/839692>
18. Shannon IL, Trodahl JN, Starcke EN. Remineralization of enamel by a saliva substitute designed for use by irradiated patients. *Cancer* [Internet]. 1978; 41(5): 1746-1750. Disponible en: [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(197805\)41:5%3C1746::aid-cnrcr2820410515%3E3.0.co;2-c](https://doi.org/10.1002/1097-0142(197805)41:5%3C1746::aid-cnrcr2820410515%3E3.0.co;2-c)
19. Van der Reijden WA, Buijs MJ, Damen JJ, Veerman EC, Ten Cate JM, Amerongen AVN. Influence of polymers for use in saliva substitutes on de- and remineralization of enamel *in vitro*. *Caries Res* [Internet]. 1997; 31(3): 216-223. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000262403>
20. Buzalaf MAR, Pessan JP, Honório HM, Ten Cate JM. Mechanisms of action of fluoride for caries control. *Monogr Oral Sci* [Internet]. 2011; 22: 97-114. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000325151>
21. Meyer-Lueckel H, Chatzidakis AJ, Kielbassa AM. Effect of various calcium/phosphates ratios of carboxymethylcellulose-based saliva substitutes on mineral loss of bovine enamel *in vitro*. *J Dent* [Internet]. 2007; 35(11): 851-857. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2007.08.006>
22. Turssi CP, Lima RQV, Faraoni-Romano JJ, Serra MC. Rehardening of caries-like lesions in root surfaces by saliva substitutes. *Gerodontology* [Internet]. 2006; 23(4): 226-230. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2006.00117.x>
23. Vissink A, Gravenmade EJ, Gelhard TB, Panders AK, Franken MH. Rehardening properties of mucin- or CMC-containing saliva substitutes on softened human enamel. Effects of sorbitol, xylitol and increasing viscosity. *Caries Res* [Internet]. 1985; 19(3): 212-218. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000260846>
24. Philip N. State of the art enamel remineralization systems. The next frontier in caries management. *Caries Res* [Internet]. 2019; 53(3): 284-295. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000493031>
25. Bizhang M, Schmidt I, Chun YP, Arnold WH, Zimmer S. Toothbrush abrasivity in a long-term simulation on human dentin depends on brushing mode and bristle arrangement. *PLoS One* [Internet]. 2017; 12(2): e0172060. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172060>
26. Wiegand A, Begic M, Attin T. *In vitro* evaluation of abrasion of eroded enamel by different manual, power and sonic toothbrushes. *Caries Res* [Internet]. 2006; 40(1): 60-65. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000088908>
27. Carey CM. Remineralization of early enamel lesions with apatite-forming. *Dent J* [Internet]. 2023; 11(8): 182. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/dj11080182>

Nivel de ansiedad y dolor dental en diferentes momentos en el tratamiento de conductos durante la pandemia por COVID-19

Level of anxiety and dental pain at different times in root canal treatment during the COVID-19 pandemic

Nível de ansiedade e dor dentária em diferentes momentos do tratamento de canal durante a pandemia de COVID-19

Carlos Ismael Alcalde Picho^{1, 2, a, b} , Carlos Liñán Durán^{1, b, c, d} ,
Pamela Flores Jara^{1, a, b} 

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el nivel de ansiedad dental (AD) y dolor dental (DD) en diferentes momentos en el tratamiento de conductos durante la pandemia por COVID-19. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y longitudinal. La muestra estuvo constituida por 68 participantes de la Clínica Estomatológica del Hospital Militar Central (HMC), que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. El procedimiento consistió en el registro del nivel de AD y DD de los pacientes en distintos momentos del tratamiento de conductos mediante una escala visual analógica (EVA). **Resultados:** Antes del procedimiento, los participantes mostraron $3,66 \pm 1,83$ de AD y $4,54 \pm 1,79$ de DD; durante el procedimiento, obtuvieron valores de $3,13 \pm 1,96$ y $2,09 \pm 1,39$ de AD y $2,96 \pm 1,57$ y $1,82 \pm 1,09$ de DD; y al culminar el procedimiento, tuvieron $0,75 \pm 0,74$ de AD y $0,53 \pm 0,72$ de DD. **Conclusiones:** La AD y el DD estuvieron presentes antes de iniciar el tratamiento, pero, conforme se avanzaba con el procedimiento, sus niveles fueron disminuyendo.

Palabras clave: ansiedad al tratamiento odontológico, odontalgia, tratamiento del conducto radicular, COVID-19.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the level of dental anxiety (DA) and dental pain (DD) at different times in root canal treatment during the COVID-19 pandemic.

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

² Hospital Militar Central. Lima, Perú.

^a Especialista en endodoncia.

^b Cirujano dentista.

^c Magíster en Estomatología.

^d Especialista en ortopedia y ortodoncia maxilar.

Citar como:

Alcalde CI, Liñán C, Flores P. Nivel de ansiedad y dolor dental en diferentes momentos en el tratamiento de conductos durante la pandemia por COVID-19. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 45-53. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5334

Recibido: 05-07-2023

Aceptado: 02-11-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Aprobación de ética: Aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIEI-UPCH) con Constancia n.º 039-01-22 y código 206413.

Contribución de autoría:

CIAP: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, administración del proyecto, recursos, *software*, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

CLD y PFJ: metodología, recursos, supervisión, validación.

Correspondencia:

Carlos Ismael Alcalde Picho
Dirección: Av. Guardia Civil 687
Urb. La Campiña, Chorrillos
15056
Teléfono: +51 966312950
Contacto: carlos.alcalde@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

Materials and methods: Observational, descriptive, and longitudinal study. The sample consisted of 68 participants from the Stomatology Clinic of the Hospital Militar Central (HMC), who met the inclusion and exclusion criteria. The procedure consisted of recording the level of AD and DD of the patients at different times during root canal treatment using a visual analog scale (VAS). **Results:** Before the procedure, participants showed 3.66 ± 1.83 of AD and 4.54 ± 1.79 of DD; during the procedure, they obtained values of 3.13 ± 1.96 and 2.09 ± 1.39 of AD and 2.96 ± 1.57 and 1.82 ± 1.09 of DD; and at the end of the procedure, they had 0.75 ± 0.74 of AD and 0.53 ± 0.72 of DD. **Conclusions:** AD and DD were found to be present before starting treatment, but as the procedure progressed their levels decreased.

Keywords: dental treatment anxiety, odontalgia, root canal treatment, COVID-19.

RESUMO

Objetivo: avaliar o nível de ansiedade dentária (AD) e dor dentária (DD) em diferentes momentos do tratamento de canal durante a pandemia da COVID-19.

Materiais e métodos: Estudo observacional, descritivo e longitudinal. A amostra foi composta por 68 participantes da Clínica de Estomatologia do Hospital Militar Central (HMC), que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. O procedimento consistiu em registrar o nível de DA e DD dos pacientes em diferentes momentos durante o tratamento do canal radicular, utilizando uma escala visual analógica (EVA). **Resultados:** antes do procedimento, os participantes apresentavam $3,66 \pm 1,83$ de DA e $4,54 \pm 1,79$ de DD; durante o procedimento, obtiveram valores de $3,13 \pm 1,96$ e $2,09 \pm 1,39$ de DA e $2,96 \pm 1,57$ e $1,82 \pm 1,09$ de DD; e, no final do procedimento, apresentavam $0,75 \pm 0,74$ de DA e $0,53 \pm 0,72$ de DD. **Conclusões:** A DA e a DD estavam presentes antes do início do tratamento, mas à medida que o procedimento avançava, os seus níveis diminuiram.

Palavras-chave: ansiedade do tratamento dentário, odontalgia, tratamento do canal radicular, COVID-19.

INTRODUCCIÓN

El coronavirus 2019 o COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el virus del síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) (1-3). Sus características clínicas son variadas, desde casos que son asintomáticos hasta condiciones clínicas como la insuficiencia respiratoria, manifestaciones sistémicas y multiorgánicas que llegan a causar la muerte (4). En

el Perú, la medida preventiva ordenada por el gobierno fue la cuarentena. En ese contexto, las personas en aislamiento, como es la cuarentena, presentan una mayor prevalencia de daño psicológico, incluyendo mayores niveles de ansiedad en comparación con aquellas que no se encuentran en tal situación (5).

La ansiedad ha sido definida como una emoción que se experimenta en situaciones amenazadoras, en donde «el estado mental de miedo se acompaña de cambios fisiológicos que preparan para la defensa o la huida, como son el aumento de la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la respiración y la tensión muscular» (6); en ese sentido, distintos sucesos en la vida pueden estar involucrados en la aparición de episodios de ansiedad. Uno de ellos se puede atribuir a eventos dentales traumáticos durante la infancia (7), que se conoce como ansiedad dental (AD), definida como «un estado emocional de preocupación en anticipación a determinado estímulo temido del tratamiento dental» (8). Varios factores pueden influir en los niveles de AD, como la edad, el sexo, las experiencias previas a algún tratamiento o el dolor durante las visitas al odontólogo (7, 9-11).

Cuando hablamos de experiencias previas a algún tratamiento dental, se incluyen los procedimientos de diagnóstico o terapéuticos que se llevan a cabo en los consultorios dentales. Estos pueden resultar estresantes para los pacientes, ya que ellos estarán continuamente expuestos a estímulos auditivos, como los sonidos metálicos de los instrumentos, los ruidos de la pieza de alta velocidad, así como los instrumentos afilados (12). Son justamente estos estímulos los que están presentes en los tratamientos de conductos, por lo que los pacientes que se sometan a este tratamiento podrían presentar cierto nivel de ansiedad relacionada con el mismo procedimiento o experiencias negativas de familiares y amigos (13). Los pacientes asocian estos episodios al miedo y al dolor, y lo anticipan como una experiencia negativa. Históricamente, la AD y la expectativa de dolor se han relacionado (9).

El dolor es «un fenómeno multidimensional compuesto por variables fisiológicas y psicológicas asociadas con el daño tisular actual o potencial» (14). Así pues, la odontalgia o dolor dental (DD) se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a los tejidos dentarios (15). Se ha informado que pacientes con ansiedad tienden a tener umbrales de dolor más bajos, especialmente en la cavidad oral (11). El dolor dental ha sido una urgencia muy frecuente en las atenciones odontológicas y

muchas veces la terapia indicada es el tratamiento de conductos. Este proceso incluye anestesia, apertura, exéresis pulpar, conformación del conducto, limpieza, desinfección y obturación, los cuales podrían provocar miedo al tratamiento dental en los pacientes y, por consiguiente, presentar cierto nivel de ansiedad (10).

Las evaluaciones de AD y DD son importantes para el odontólogo, ya que ayudan con el manejo del paciente y, de esta manera, disminuyen la ansiedad y el dolor durante el tratamiento de conductos.

En ese sentido, el propósito del presente estudio fue medir la AD y el DD en diferentes momentos en el tratamiento de conductos durante la pandemia por COVID-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue observacional, descriptivo y longitudinal. La muestra estuvo constituida por los pacientes que fueron atendidos en el área de Endodoncia del Servicio de Cariología y Endodoncia durante los meses de febrero a julio de 2022. La selección de la muestra fue probabilística y aleatoria simple. Para determinar la proporción mínima, se utilizó una calculadora estadística de Fistera con un nivel de confianza del 90 %, un margen de error de 10 % y una prevalencia de 50 %.

Fueron 68 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: mayores de 18 años, que firmaron el consentimiento informado, que no han tenido historia de tratamiento de conductos previos, piezas monorradiculares sin lesión periapical radiográfica; y se excluyeron a los pacientes diagnosticados con alguna alteración psíquica (13), gestantes, déficit intelectual, disminución visual que no permitía realizar la escala visual analógica (EVA), pacientes con retratamiento o cirugía endodóntica (9), y aquellos que consumían ansiolíticos, antidepresivos o antihipertensivos (1).

La recolección de datos se inició el día de las atenciones. En la sala de espera, se proporcionó a los pacientes un consentimiento informado en donde autorizaron su participación en el estudio. Posteriormente, se entregó una escala (EVA) relacionada con la AD y el DD (t1: en la sala de espera, tiempo preoperatorio), donde los participantes marcaron con una equis los niveles de ansiedad y de dolor presentes en ese momento, que iban desde «totalmente calmado y relajado» hasta «el peor miedo imaginable» y «ausencia del dolor» hasta

«dolor de máxima intensidad», respectivamente. La puntuación obtenida determinó la AD y el DD presentes antes del tratamiento de conductos.

Durante el procedimiento de conductos, se realizaron dos mediciones con la EVA en dos distintos tiempos (t2: luego de la apertura cameral; t3: luego de la preparación biomecánica; ambos considerados tiempos intraoperatorios), donde realizaron el mismo proceso de marcar con una equis en la escala, obteniendo los resultados de este tiempo de evaluación. Después de haber terminado el tratamiento (t4: luego de retirar el aislamiento absoluto, tiempo postoperatorio), se entregó una nueva EVA, obteniendo los niveles de AD y DD al finalizar el procedimiento. Los tratamientos de conductos se realizaron por estudiantes de posgrado supervisados por doctores asistenciales del área de Endodoncia del Hospital Militar Central (HMC). El estudio se realizó luego de recibir la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH) el 26 de enero de 2022. Se ha mantenido la confidencialidad de los participantes.

Los datos fueron procesados en el programa SPSS versión 25. Se emplearon frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas (tiempo de evaluación, etapa de vida, sexo) y medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación estándar, mínimo, máximo) para las variables cuantitativas (ansiedad dental, dolor dental). A partir de estos datos se realizaron tablas y gráficos correspondientes. Previa evaluación de supuestos (distribución normal, homogeneidad de varianzas), se determinó aplicar la prueba de Friedman; posteriormente, se aplicó la prueba *post hoc* de Nemenyi. Todas las pruebas estadísticas se hicieron con un nivel de confianza de 0,95 y un nivel de significancia de 0,05.

RESULTADOS

En el presente estudio, participaron 68 pacientes (16 mujeres y 52 hombres) con un promedio de edad de 27,85 años (18-59 años). Antes del tratamiento de conductos (t1), las mujeres obtuvieron un nivel de AD de $4,25 \pm 1,80$; mientras que en los hombres fue de $3,48 \pm 1,82$. Durante el procedimiento, las mujeres presentaron un nivel de AD de $3,56 \pm 1,96$ (t2) y $2,06 \pm 1,12$ (t3); en cambio, en los hombres fue de $3,00 \pm 1,96$ (t2) y $2,10 \pm 1,47$ (t3). Al culminar el tratamiento (t4), las mujeres mostraron un nivel de AD de $0,63 \pm 0,50$; mientras que los hombres mostraron un nivel de $0,79 \pm 0,80$ (tabla 1).

Tabla 1. Comparación de ansiedad dental por tiempos de evaluación según el sexo.

Sexo	Tratamiento	n	Media	DE	x ² de Friedman	P
F*	t1 ^a	16	4,25	1,80	42,6	< 0,001
	t2 ^b	16	3,56	1,96		
	t3 ^c	16	2,06	1,12		
	t4 ^d	16	0,63	0,50		
M*	t1 ^a	52	3,48	1,82	118,0	< 0,001
	t2 ^b	52	3,00	1,96		
	t3 ^c	52	2,10	1,47		
	t4 ^d	52	0,79	0,80		

* Análisis global con la prueba de Friedman y análisis de pares con rango de Wilcoxon. Letras diferentes representan grupos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Antes del tratamiento de conductos (t1), las mujeres presentaron un nivel de DD de $4,75 \pm 1,84$ y en los hombres fue de $4,48 \pm 1,67$. Durante el procedimiento, las mujeres obtuvieron un DD de $3,13 \pm 1,66$ (t2) y $1,81 \pm 0,98$ (t3); mientras que en los hombres fue de $2,90 \pm 1,56$ (t2) y $1,83 \pm 1,13$ (t3). Al término del tratamiento (t4), las mujeres mostraron un nivel de DD de $0,50 \pm 0,63$ y en los hombres fue de $0,54 \pm 0,75$ (tabla 2).

Tabla 2. Comparación de dolor dental por tiempos de evaluación según el sexo.

Sexo	Tratamiento	n	Media	DE	x ² de Friedman	P
F*	t1 ^a	16	4,75	1,84	42,5	< 0,001
	t2 ^b	16	3,13	1,66		
	t3 ^c	16	1,81	0,98		
	t4 ^d	16	0,50	0,63		
M*	t1 ^a	52	4,48	1,67	137,9	< 0,001
	t2 ^b	52	2,90	1,56		
	t3 ^c	52	1,83	1,13		
	t4 ^d	52	0,54	0,75		

* Análisis global con la prueba de Friedman y análisis de pares con rango de Wilcoxon. Letras diferentes representan grupos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Con respecto a la etapa de vida, antes del tratamiento de conductos (t1), el nivel de AD en jóvenes tuvo un nivel de $3,88 \pm 1,97$; y en adultos fue de $3,36 \pm 1,59$. Durante el procedimiento, los jóvenes obtuvieron un nivel de AD de $3,30 \pm 2,06$ (t2) y $2,20 \pm 1,48$ (t3); mientras que en los adultos fue de $2,89 \pm 1,81$ (t2) y $1,93 \pm 1,24$ (t3). Al culminar el procedimiento (t4), los jóvenes resultaron con un nivel de AD de $0,68 \pm 0,73$ y en los adultos fue de $0,86 \pm 0,75$ (tabla 3).

Tabla 3. Comparación de ansiedad dental por tiempos de evaluación según la etapa de vida

Edad	Tratamiento	n	Media	DE	x ² de Friedman	P
18-29*	t1 ^a	40	3,88	1,97	95,2	< 0,001
	t2 ^b	40	3,30	2,06		
	t3 ^c	40	2,20	1,48		
	t4 ^d	40	0,68	0,73		
30-59*	t1 ^a	28	3,36	1,59	65,2	< 0,001
	t2 ^b	28	2,89	1,81		
	t3 ^c	28	1,93	1,24		
	t4 ^d	28	0,86	0,75		

* Análisis global con la prueba de Friedman y análisis de pares con rango de Wilcoxon. Letras diferentes representan grupos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 4. Comparación de dolor dental por tiempos de evaluación según la etapa de vida.

Edad	Tratamiento	n	Media	DE	x ² de Friedman	P
18-29*	t1 ^a	40	4,50	1,76	107,9	< 0,001
	t2 ^b	40	2,93	1,50		
	t3 ^c	40	1,78	1,12		
	t4 ^d	40	0,45	0,71		
30-59*	t1 ^a	28	4,61	1,64	72,7	< 0,001
	t2 ^b	28	3,00	1,70		
	t3 ^c	28	1,89	1,06		
	t4 ^d	28	0,64	0,73		

* Análisis global con la prueba de Friedman y análisis de pares con rango de Wilcoxon. Letras diferentes representan grupos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Asimismo, los jóvenes antes del tratamiento de conductos (t1) presentaron un nivel de DD de $4,50 \pm 1,76$, y en los adultos fue de $4,61 \pm 1,64$. Durante el procedimiento, los jóvenes obtuvieron un nivel de DD de $2,93 \pm 1,50$ (t2) y $1,78 \pm 1,12$ (t3), y en los adultos fue de $3,00 \pm 1,70$ (t2) y $1,89 \pm 1,06$ (t3). Al finalizar el procedimiento (t4), el nivel de DD en los jóvenes fue de $0,45 \pm 0,71$ y en adultos fue de $0,64 \pm 0,73$ (tabla 4).

Al inicio del tratamiento (t1), la AD y el DD presentaron un nivel de $3,66 \pm 1,83$ y $4,54 \pm 1,96$, respectivamente; sin embargo, mientras avanzaba el procedimiento, los resultados de ambos disminuyeron, mostrando niveles de $3,13 \pm 1,96$ y $2,09 \pm 1,39$ en t2, y $2,96 \pm 1,57$ y $1,82 \pm 1,09$ en t3. Al culminar el tratamiento (t4), se obtuvieron los siguientes niveles de AD y DD, respectivamente: $0,75 \pm 0,74$ y $0,53 \pm 0,72$.

Tabla 5. Comparación de ansiedad y dolor dental por tiempos de evaluación.

Variable	Tratamiento	n	Media	DE	χ^2 de Friedman	P
Ansiedad dental*	t1 ^a	68	3,66	1,83	160,3	< 0,001
	t2 ^b	68	3,13	1,96		
	t3 ^c	68	2,09	1,39		
	t4 ^d	68	0,75	0,74		
Dolor dental*	t1 ^a	68	4,54	1,70	180,3	< 0,001
	t2 ^b	68	2,96	1,57		
	t3 ^c	68	1,82	1,09		
	t4 ^d	68	0,53	0,72		
Prueba <i>post hoc</i> de Nemenyi (ansiedad dental)						
	t1	t2	t3			
t2	0,11644	---	---			
t3	5,9e-09**	0,00059**	---			
t4	3,8e-14**	3,6e-14**	1,7e-05**			
Prueba <i>post hoc</i> de Nemenyi (dolor dental)						
	t1	t2	t3			
t2	2,7e-05**	---	---			
t3	6,4e-14**	0,0039**	---			
t4	2e-16**	8,7e-14**	5,1e-05**			

* Análisis global con la prueba de Friedman. Letras diferentes representan grupos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

** Prueba *post hoc* de Nemenyi (diferencia estadística: $p < 0,05$).

Se comparó la AD en los tiempos de evaluación mediante la prueba no paramétrica de Friedman y se observó diferencias significativas ($p = 0,001$). Para identificar entre qué grupos había diferencias significativas, se aplicó la prueba *post hoc* o de comparaciones múltiples de Nemenyi, con la cual se determinó que estas ocurrían entre los tiempos t1 vs. t3, t1 vs. t4, t2 vs. t3, t2 vs. t4, t3 vs. t4. Por otro lado, al comparar el DD en los tiempos de evaluación mediante la prueba no paramétrica de Friedman, se observó también diferencias significativas ($p = 0,001$); y, al aplicar la prueba *post hoc* de Nemenyi, se observó que estas ocurrían entre los tiempos t1 vs. t2, t1 vs. t3, t1 vs. t4, t2 vs. t3, t2 vs. t4, t3 vs. t4 (tabla 5).

DISCUSIÓN

Con el pasar de los años, los odontólogos han entendido la importancia de la percepción de la ansiedad de los pacientes frente a los procedimientos odontológicos (16), entre los cuales el tratamiento de conductos es uno de los que genera mayor nivel de ansiedad (7, 11, 12, 17-20). La AD se ha asociado con el dolor y se da con mayor incidencia en tratamientos invasivos, como extracciones y tratamiento de conducto no quirúrgico (7, 21, 22). La aparición de la pandemia por COVID-19 aumentó las reacciones de miedo, ansiedad y estrés psicológico debido al aumento de nuevos casos notificados diariamente y a las altas tasas de mortalidad resultantes del aumento de la propagación del virus (23).

Con lo mencionado anteriormente, se podría pensar que los niveles de AD y miedo de los pacientes aumentarían debido al temor al contagio sumado a la ansiedad que ya tendrían por el mismo procedimiento. No obstante, los resultados de este estudio difieren de esta premisa, ya que los pacientes no reportaron niveles altos de AD en comparación con otros estudios realizados en un contexto no pandémico, como el de Coolidge et al. (24) y el metaanálisis de Khan et al. (7), donde los participantes, de la misma manera, no reportaron niveles altos de AD, excepto en la etapa preoperatoria. Esto se debe a dos motivos: 1) la mayoría de los participantes del estudio, al ser miembros del Ejército, ya contaban con la inoculación de la vacuna; y 2) la Clínica Estomatológica del HMC cumplía con todos los protocolos de bioseguridad, lo cual aumentaba su seguridad con respecto al riesgo de contagio del virus.

Se evaluó el nivel de AD según el sexo en los diferentes tiempos operatorios. Se encontraron diferencias entre

ambos sexos justo antes de iniciar el tratamiento de conductos, siendo las mujeres las que presentaron mayores niveles de ansiedad en comparación con los hombres. Este resultado concuerda con el estudio realizado por Wali et al. (25), en el que se clasificó a las mujeres como «altamente y severamente ansiosas» antes del tratamiento de conductos, mientras que los hombres se clasificaron «sin ansiedad». Una explicación para estas diferencias de ansiedad según el sexo podría ser que las mujeres expresan con mayor libertad sus temores al momento de responder algún test o encuestas, basado en los diferentes roles sociales y a las expectativas para cada género asignado cultural y tradicionalmente (26).

Con respecto a la evaluación del nivel de AD según la edad en los diferentes tiempos operatorios, se encontró que, durante el tratamiento, los niveles de ansiedad disminuyen conforme avanza la edad. Resultados similares fueron obtenidos por Caltabiano et al. (22), quienes concluyeron que la ansiedad disminuye con la edad. Esto podría deberse a la experiencia adquirida a lo largo del tiempo en distintos tratamientos invasivos, lo cual permite que los pacientes desarrollen tolerancia y, por lo tanto, reduzcan la ansiedad con la edad. Sin embargo, en estudios realizados por Del Pozzo et al. (21), Monardes y Peña (26), y Dou et al. (10), no se mostraron diferencias significativas con respecto a la edad. Esto se debe a que la edad mínima en estos estudios fue de 18 años a más y los altos niveles de ansiedad ocurren principalmente en la adolescencia (21).

Muchos estudios han investigado la ansiedad pre y postoperatoria, como son los casos de Rosas et al. (17), Del Pozzo et al. (21) y Wali et al. (25), pero pocos la han analizado intraoperatoriamente, como se hizo en el presente estudio. Tomando en cuenta que el tiempo intraoperatorio es cuando el paciente está expuesto a más estímulos auditivos y visuales, como la sensación de asfixia causada por el uso del dique de goma (12), el miedo a la radiación al tomar las películas radiográficas (27) y la instrumentación del conducto radicular, se podría pensar que el nivel de ansiedad aumentaría en esta etapa en comparación con los tiempos antes y después del tratamiento. Teniendo como referencia la escala usada por Georgelin-Gurgel et al. (28), en la que un valor mayor o igual a 3 en la EVA determina la presencia de ansiedad, se encontró la presencia de esta solamente en uno de los tiempos intraoperatorios, el cual abarca la colocación de anestesia y la apertura cameral. Los mismos resultados fueron encontrados por Hamedy et al. (27), durante

los mismos procedimientos realizados: colocación de anestésicos locales y apertura cameral, aumentando así el nivel de ansiedad de sus pacientes. Esto se puede atribuir a la alta especulación del paciente frente al tratamiento, mientras que al culminarlo no hubo presencia de ansiedad, posiblemente porque el tratamiento es menos invasivo e indoloro de lo esperado inicialmente, lo que disminuye la especulación inicial (11).

Por otro lado, la valoración del DD también se realizó con la EVA. Al evaluar el nivel de DD según el sexo, las mujeres obtuvieron valores mayores de DD. Esto concuerda con hallazgos previos donde las mujeres informaron un dolor más intenso que los hombres (9, 29). Watkins et al. (29) lo atribuyen a que las mujeres anticipan más el dolor sensorial que los hombres debido a la mayor excitación autonómica. Unruh (30) investigó el impacto del género en la valoración del dolor e informó que las mujeres tendían a informar más intenso el dolor localizado en la cabeza y más problemas somáticos. Liddell y Locker (31) reportaron una reducción de los umbrales del dolor en las mujeres; así también, se tiene un mayor nivel de alodinia mecánica en mujeres con pulpitis irreversible y periodontitis apical sintomática (32).

Con respecto a la evaluación del DD según la edad en los diferentes tiempos operatorios, se encontró que los adultos presentaron DD antes y durante el tratamiento. Este hallazgo se relaciona con estudios como el de Gomes et al. (33), donde la edad se asoció significativamente con el dolor preoperatorio, con individuos más jóvenes (< 60 años), quienes tenían una mayor incidencia de dolor moderado/grave. Sin embargo, no hay datos concluyentes de que la pérdida progresiva de sensibilidad a los estímulos nociceptivos ocurre con la edad, y se ha sugerido que la edad relacionada con la disminución del dolor puede no ser atribuible a cambios en el sistema fisiológico del dolor (34).

También se evaluó el DD en los diferentes tiempos operatorios. Antes del tratamiento, los participantes presentaron DD, que es comparable con los resultados de Rosas et al. (17) y Pak y White (35), donde mostraron un nivel de dolor de moderado a intenso. Esto podría deberse al diagnóstico inicial que presentaban, como pulpitis irreversible y/o periodontitis apical sintomática. Sin embargo, se observó que el DD disminuía gradualmente. Al terminar el tratamiento, el dolor disminuyó. Este resultado es similar al obtenido por Rosas et al. (17), donde, antes del tratamiento

endodóntico, el 50,6 % de los pacientes reportó un nivel de dolor elevado, y al terminar el tratamiento, el 59,1 % no reportó ningún nivel de dolor. Estudios previos del dolor postoperatorio, como el de Perković et al. (36), lo relacionan con endodoncias realizadas en una sesión, materiales y técnicas para obturar, uso de medicación y presencia de dolor preoperatorio.

Dentro de las limitaciones, se tuvo que la muestra no pudo ser homogénea entre grupos de edad ni género, ya que se atendieron de acuerdo como llegaban referidos por el servicio de medicina bucal, más aún en el ámbito de la pandemia en que se realizó este estudio.

CONCLUSIONES

Los niveles de AD presentes al iniciar el tratamiento disminuyen mientras se realiza el procedimiento de conductos; de igual manera, el nivel de DD inicial desaparece cuando se concluye con el tratamiento de conductos. Las mujeres presentaban mayor valor de AD y DD en comparación con los hombres. Finalmente, según la etapa de vida, el nivel de AD estuvo presente en los jóvenes y el DD se encontraba en los adultos.

REFERENCIAS

- Olivieri JG, De España C, Encinas M, Ruiz XF, Miró Q, Ortega-Martinez J, et al. Dental anxiety, fear, and root canal treatment monitoring of heart rate and oxygen saturation in patients treated during the coronavirus disease 2019 pandemic: an observational clinical study. *J Endod* [Internet]. 2021; 47(2): 189-195. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.10.024>
- Olivieri JG, De España C, Encinas M, Ruiz XF, Miró Q, Ortega-Martinez J, et al. General anxiety in dental staff and hemodynamic changes over endodontists' workday during the coronavirus disease 2019 pandemic: a prospective longitudinal study. *J Endod* [Internet]. 2021; 47(2): 196-203. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.10.023>
- Tezol O, Unal S. Anxiety level and clinical course of patients with sickle cell disease during the COVID-19 outbreak. *Arch Pediatr* [Internet]. 2021; 28(2): 136-140. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2020.12.004>
- Munayco C, Chowell G, Tariq A, Undurraga EA, Mizumoto K. Risk of death by age and gender from CoVID-19 in Peru, March-May, 2020. *Aging* [Internet]. 2020; 12(14): 13869-13881. Disponible en: <https://doi.org/10.18632/aging.103687>
- Lei L, Huang X, Zhang S, Yang J, Yang L, Xu M. Comparison of prevalence and associated factors of anxiety and depression among people affected by versus people unaffected by quarantine during the COVID-19 epidemic in southwestern China. *Med Sci Monit* [Internet]. 2020; 26: e924609. Disponible en: <https://doi.org/10.12659/msm.924609>
- Navas W, Vargas MJ. Trastornos de ansiedad: revisión dirigida para atención primaria. *Rev Méd Costa Rica Centroam* [Internet]. 2012; 69(604): 497-507. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/604/art11.pdf>
- Khan S, Hamedy R, Lei Y, Ogawa RS, White SN. Anxiety related to nonsurgical root canal treatment: a systematic review. *J Endod* [Internet]. 2016; 42(12): 1726-1736. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.08.007>
- Armfield JM. How do we measure dental fear and what are we measuring anyway? *Oral Health Prev Dent* [Internet]. 2010; 8(2): 107-115. Disponible en: <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a19198>
- Murillo-Benítez M, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Cabanillas-Balsera D, Velasco-Ortega E, Segura-Egea JJ. Association between dental anxiety and intraoperative pain during root canal treatment: a cross-sectional study. *Int Endod J* [Internet]. 2020; 53(4): 447-454. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13245>
- Dou L, Vanschaayk MM, Zhang Y, Fu X, Ji P, Yang D. The prevalence of dental anxiety and its association with pain and other variables among adult patients with irreversible pulpitis. *BMC Oral Health* [Internet]. 2018; 18(1): 101106. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0563-x>
- Alroomy R, Kim D, Hochberg R, Chubak J, Rosenberg P, Malek M. Factors influencing pain and anxiety before endodontic treatment: a cross-sectional study amongst American individuals. *Eur Endod J* [Internet]. 2020; 5(3): 199-204. Disponible en: <https://doi.org/10.14744/eej.2020.17363>
- Di Nasso L, Nizzardo A, Pace R, Pierleoni F, Pagavino G, Giuliani V. Influences of 432 Hz music on the perception of anxiety during endodontic treatment: a randomized controlled clinical trial. *J Endod* [Internet]. 2016; 42(9): 1338-1343. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.015>
- Craveiro MA, Caldeira CL. Influence of an audiovisual resource on the preoperative anxiety of adult endodontic patients: a randomized controlled clinical trial. *J Endod* [Internet].

- 2020; 46(7): 909-914. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.03.024>
14. Santos PS, Martins-Júnior PA, Paiva SM, Klein D, Torres FM, Giacomini A, et al. Prevalence of self-reported dental pain and associated factors among eight- to ten-year-old Brazilian schoolchildren. *PLoS One* [Internet]. 2019; 14(4): e0214990. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214990>
 15. Rodríguez Ó, García L, Bosch AI, Inclán A. Fisiopatología del dolor bucodental: una visión actualizada del tema. *MediSan* [Internet]. 2013; 17(9): 5079-5085. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000900015
 16. Amaíz AJ, Flores MÁ. Abordaje de la ansiedad del paciente adulto en la consulta odontológica: propuesta interdisciplinaria. *Odontol Vital* [Internet]. 2016; (24): 21-28. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-07752016000100021&script=sci_abstract&lng=es
 17. Rosas E, Morales MK, Ruiz MA, Rodríguez BK. Relación de la ansiedad con el dolor reportado por pacientes sometidos a tratamiento endodóntico en clínicas odontológicas de la USTA durante el 2018 [tesis de licenciatura en Internet]. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/16392>
 18. Alonso-Ezpeleta LO, Gasco-García C, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, López-Frías FJ, Segura-Egea JJ. Postoperative pain after one-visit root-canal treatment on teeth with vital pulps: comparison of three different obturation techniques. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2012; 17(4): 721-727. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/medoral.17898>
 19. Peretz B, Moshonov J. Dental anxiety among patients undergoing endodontic treatment. *J Endod* [Internet]. 1998; 24(6): 435-437. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0099-2399\(98\)80028-9](https://doi.org/10.1016/s0099-2399(98)80028-9)
 20. Van Wijk AJ, Hoogstraten J. Reducing fear of pain associated with endodontic therapy. *Int Endod J* [Internet]. 2006; 39(5): 384-388. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01090.x>
 21. Del Pozo J, Pavez C, Riquelme D, Quiroga J. Comparación en los niveles de ansiedad en pacientes previo a la realización de terapia endodóntica y periodontal. *Rev Clín Periodoncia Implantol Rehabil Oral* [Internet]. 2015; 8(3): 208-212. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2015.07.002>
 22. Caltabiano ML, Croker F, Page L, Sklavos A, Spiteri J, Hanrahan L, et al. Dental anxiety in patients attending a student dental clinic. *BMC Oral Health* [Internet]. 2018; 18(1): 48. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0507-5>
 23. Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, Xu L, Ho CS, et al. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020; 17(5): 1729. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17051729>
 24. Coolidge T, Chambers MA, Garcia LJ, Heaton LJ, Coldwell SE. Psychometric properties of Spanish-language adult dental fear measures. *BMC Oral Health* [Internet]. 2008; 8: 15. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1472-6831-8-15>
 25. Wali A, Siddiqui TM, Gul A, Khan A. Analysis of level of anxiety and fear before and after endodontic treatment. *J Dent Oral Health* [Internet]. 2016; 2(3): 36. Disponible en: <https://sciononline.org/open-access/analysis-of-level-of-anxiety-and-fear-before-and-after-endodontic-treatment.pdf>
 26. Monardes H, Peña C. Nivel de ansiedad en pacientes previo a un tratamiento de endodoncia. *Rev Canal Abierto* [Internet]. 2018; (37): 14-18. Disponible en: <https://www.canalabierto.cl/numero-37/nivel-de-ansiedad-en-pacientes-previo-a-un-tratamiento-de-endodoncia>
 27. Hamedy R, Shakiba B, Fayazi S, Pak JG, White SN. Patient-centered endodontic outcomes: a narrative review. *Iran Endod J* [Internet]. 2013; 8(4): 197-204. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3808681/>
 28. Georgelin-Gurgel M, Diemer F, Nicolas E, Hennequin M. Surgical and nonsurgical endodontic treatment-induced stress. *J Endod* [Internet]. 2009; 35(1): 19-22. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.09.019>
 29. Watkins CA, Logan HL, Kirchner HL. Anticipated and experienced pain associated with endodontic therapy. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2002; 133(1): 45-54. Disponible en: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2002.0020>
 30. Unruh AM. Gender variations in clinical pain experience. *Pain* [Internet]. 1996; 65(2-3): 123-167. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(95\)00214-6](https://doi.org/10.1016/0304-3959(95)00214-6)
 31. Liddell A, Locker D. Gender and age differences in attitudes to dental pain and dental control. *Community Dent Oral Epidemiol* [Internet].

- 1997; 25(4): 314-318. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1997.tb00945.x>
32. Khan AA, Owatz CB, Schindler WG, Schwartz SA, Keiser K, Hargreaves KM. Measurement of mechanical allodynia and local anesthetic efficacy in patients with irreversible pulpitis and acute periradicular periodontitis. *J Endod* [Internet]. 2007; 33(7): 796-799. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.01.021>
33. Gomes MS, Böttcher DE, Scarparo RK, Morgental RD, Waltrick SBG, Ghisi AC, et al. Predicting pre- and postoperative pain of endodontic origin in a southern Brazilian subpopulation: an electronic database study. *Int Endod J* [Internet]. 2017; 50(8): 729-739. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.12684>
34. Segura-Egea JJ, Cisneros-Cabello R, Llamas-Carreras JM, Velasco-Ortega E. Pain associated with root canal treatment. *Int Endod J* [Internet]. 2009; 42(7): 614-620. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2009.01562.x>
35. Pak JG, White SN. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. *J Endod* [Internet]. 2011; 37(4): 429-438. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.12.016>
36. Perković I, Perić M, Knežević MR, Krmek SJ. Razina anksioznosti i percepcija bola endodontskih pacijenata. *Acta Stomatol Croat* [Internet]. 2014; 48(4): 258-267. Disponible en: <https://doi.org/10.15644/asc48/4/3>

Premolares con tres conductos radiculares

Premolars with three root canals

Pré-molares com três canais radiculares

Rosario Araujo^{1, a, b} , Margarita Vega^{1, a, c, d, e} 

Citar como:

Araujo R, Vega M. Premolares con tres conductos radiculares. Rev Estomatol Herediana]. 2024; 34(1): 55-62. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5330

Recibido: 27-04-2023

Aceptado: 31-07-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: No requiere.

Contribución de autoría: Todas las autoras contribuyeron con la elaboración de este manuscrito.

Agradecimientos: Ninguno.

Correspondencia:

Rosario Sherly Araujo Reyes
Dirección postal: Av. Honorio Delgado 430, San Martín de Porres, 15102, Lima Perú
Contacto: rosario.araujo@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Las autoras

© Revista Estomatológica Herediana

RESUMEN

El sistema de conductos radiculares es complejo. En él podemos encontrar piezas dentales como los premolares, cuya anatomía interna es variable. Así pues, en las piezas premolares superiores predominan tres conductos, mientras que en las piezas premolares inferiores se observa un menor porcentaje de incidencia. Hoy en día, el uso de las tomografías computarizadas es indispensable ya que estas nos brindan imágenes tridimensionales que nos ayudan a generar un correcto diagnóstico, garantizar un adecuado procedimiento y lograr el mejor pronóstico favorable para una endodoncia. El propósito del presente artículo de revisión es compendiar información en una búsqueda manual de artículos diferentes de investigación científica de PubMed y Google Académico, donde se describirán las variaciones anatómicas, el diagnóstico y el tratamiento de los dientes premolares con tres conductos.

Palabras clave: tres conductos, premolares, tomografía computarizada.

ABSTRACT

The root canal system is complex. In it we can find dental pieces such as premolars, whose internal anatomy is variable. Thus, in the upper premolars three canals predominate, while in the lower premolars there is a lower percentage of incidence. Nowadays, the use of CT scans is indispensable since they provide us with three-dimensional images that help us to generate a correct diagnosis, guarantee an adequate procedure and achieve the best favorable prognosis for endodontics. The purpose of this review article is to summarize information in a manual search

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

^a Cirujano dentista.

^b Estudiante de la especialidad de Endodoncia.

^c Magíster en Estomatología.

^d Especialista en endodoncia.

^e Docente.

of different scientific research articles from PubMed and Google Scholar, where the anatomical variations, diagnosis, and treatment of premolar teeth with three canals will be described.

Key words: three canals, premolars, computed tomography.

RESUMO

O sistema de canais radiculares é complexo. Inclui dentes como os pré-molares, cuja anatomia interna é variável. Assim, nos pré-molares superiores predominam os três canais, enquanto nos inferiores observa-se uma menor percentagem de incidência. Hoje em dia, a utilização da tomografia computadorizada é indispensável, uma vez que nos fornece imagens tridimensionais que nos ajudam a gerar um diagnóstico correto, a garantir um procedimento adequado e a obter o melhor prognóstico favorável em endodontia. O objetivo deste artigo de revisão é compilar informação proveniente de uma pesquisa manual de diferentes artigos de investigação científica da PubMed e do Google Scholar, descrevendo as variações anatómicas, o diagnóstico e o tratamento de dentes pré-molares com três canais.

Palavras-chave: três canais, pré-molares, tomografia computadorizada.

INTRODUCCIÓN

Durante el tratamiento de conductos de los premolares, siempre se debe tener en cuenta las diferentes variaciones en la morfología del conducto radicular, que pueden atribuirse a una serie de factores que incluyen el origen racial, el sexo y la edad. Una variación anatómica de los premolares consiste en la presencia de tres raíces con tres conductos, que es más común en los primeros premolares superiores y en los varones (1).

Cuando los premolares tienen coronas más anchas en sentido mesio-distal pueden presentar raíces múltiples. La apertura de los premolares con tres conductos tendrá la forma triangular para un mejor acceso y visualización de los conductos. Se estima que el primer premolar superior presenta tres conductos en un 6 %, mientras que el segundo premolar superior en 1 %, seguido de los premolares inferiores en un 0,5 % (2).

El uso de las radiografías es indispensable, pero no son precisas, ya que nos brindan una imagen bidimensional. Actualmente, se recomienda usar las tomografías computarizadas de campo reducido por ser más precisas y brindar imágenes

tridimensionales (3D), lo cual ayuda al diagnóstico y al plan de tratamiento (3, 4).

En la presente revisión de literatura, abordaremos conceptos bases y actuales de los premolares con tres conductos radiculares, diagnóstico y tratamiento, con la finalidad de dar un alcance clínico para su correcto abordaje, y así favorecer el pronóstico del tratamiento.

PREMOLARES CON TRES CONDUCTOS

Las piezas premolares con tres conductos generalmente tienen una morfología variable, encontrándose con mayor frecuencia tres conductos en los primeros premolares superiores. Estos tienen una anatomía similar a las del primer molar superior, ya que pueden presentar un conducto palatino y dos conductos vestibulares, clasificándose según Vertucci como tipo VIII (5) (figura 1).

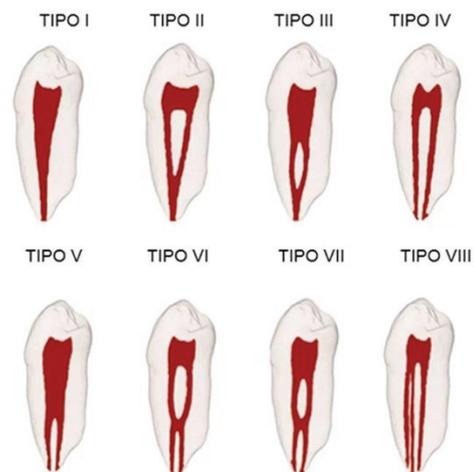


Figura 1. Configuración de la anatomía según Vertucci. Imagen obtenida de Jain et al. (5). Tipo I: conducto único. Tipo II: empiezan dos conductos y se unen en el tercio apical. Tipo III: un conducto que se divide en dos conductos en el tercio medio y se une en el tercio apical. Tipo IV: dos conductos separados. Tipo V: empieza un conducto y termina en dos. Tipo VI: empiezan dos conductos separados, se bifurcan en el tercio medio y se separan en dos conductos a nivel del tercio apical. Tipo VII: empieza un conducto, se separa en dos, se une en el tercio medio y se separa nuevamente en dos conductos. Tipo VIII: tres conductos separados.

Existen otras clasificaciones de los conductos, como, por ejemplo, la de los conductos en forma de C. Una de ellas es la de Fan et al. (6), quienes utilizan cinco categorías, donde I y III son las de mayor frecuencia (figura 2). Moreno et al. (7) mencionan que también se pueden presentar conductos en C en los primeros premolares inferiores en un 1,8 %.

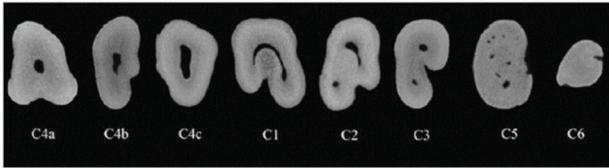


Figura 2. Corte axial de un conducto en forma de C. Imagen obtenida de Fan et al. (6). C1: conducto continuo en forma de C. C2: conducto en forma de punto y coma. C3: dos o tres conductos separados. C4a: un solo conducto redondo. C4b: un conducto único ovalado. C4c: un solo conducto aplanado. C5: presencia de más de tres conductos. C6: ausencia de lumen.

Otra clasificación es la de Ahmed et al. (8), quienes utilizan superíndices de la siguiente forma: el superíndice del lado derecho representa el número de raíces; el superíndice del lado izquierdo, el número de conductos; el número entero, el número de la pieza dentaria; la letra B, el conducto bucal; la letra L, el conducto lingual; y la letra P, el conducto palatino (8) (figura 3).

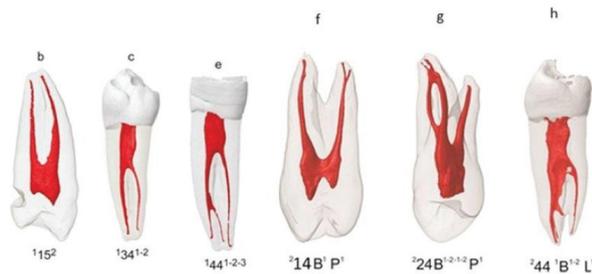


Figura 3. Configuración de la anatomía según Ahmed et al. (8). 15 (Número base): pieza dentaria. Superíndice izquierdo: número de raíces. Superíndice derecho: número de conductos. B: raíz bucal. P: raíz palatina. L: raíz lingual.

A continuación, se describirán las características principales de los premolares.

Primer premolar superior

Los primeros premolares superiores generalmente presentan dos conductos, con dos forámenes apicales en un 72 %, considerándose según la clasificación de Weine como tipo III (figura 4), y según la clasificación de Vertucci como tipo IV (figura 1); y en menor porcentaje encontramos tres raíces con tres conductos, clasificándose según Vertucci como tipo VIII (8, 9) (figura 1).

Cuando el primer premolar superior tiene un solo conducto, la apertura cameral tendrá forma ovalada (aplanada en sentido mesio-distal); en caso de que tenga dos conductos, tendrá forma de ocho; y en caso

de que sean tres conductos, la apertura tendrá forma triangular, similar a la del primer molar superior (9) (figura 5).

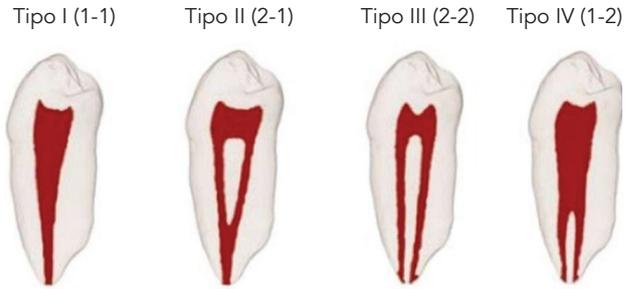


Figura 4. Configuración de la anatomía según Weine. Imagen obtenida de Ahmed et al. (8). Tipo I: conducto único. Tipo II: dos conductos que comienzan en la cámara y se unen en apical. Tipo III: dos conductos separados. Tipo IV: un conducto que comienza en la cámara y termina en dos conductos.

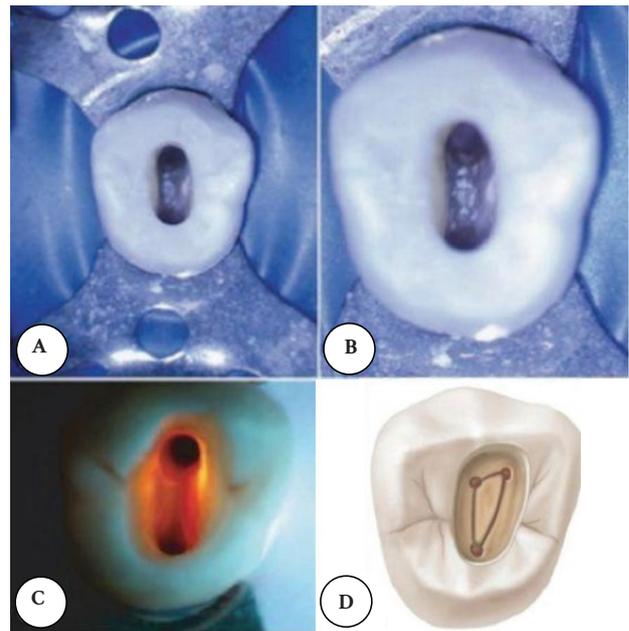


Figura 5. Acceso cameral de piezas premolares en diferentes aumentos. Imagen obtenida de Cohen y Hargreaves (9). A: $\times 3,4$. B: $\times 5,1$. C: $\times 8,4$. D: acceso cameral de tres conductos.

El primer premolar superior puede presentar: un conducto con un foramen apical en un 9 %; dos conductos con un foramen a nivel apical en un 13 %; dos conductos con dos forámenes a nivel del tercio apical en 72 %; y tres conductos en un 6 % (10).

Segundo premolar superior

En cuanto a la anatomía del segundo premolar superior, podemos encontrar que un mayor porcentaje (75 %) presenta un conducto con un solo foramen apical; el

24 % tiene dos conductos con dos forámenes a nivel apicales; y un porcentaje muy bajo del 1 % presenta tres conductos. Cuando existan tres conductos, la forma de la apertura cameral debe ser triangular, igual que el primer premolar superior (10) (figura 5).

Cuando se encuentra una raíz, es más amplia en sentido vestíbulo-palatina que en sentido mesio-distal. El conducto o los conductos siguen siendo ovales desde el piso de la cámara pulpar y disminuye a nivel del ápice. Las raíces frecuentemente se asemejan a una forma de bayoneta, sobre todo cuando tienen proximidad al seno maxilar (9).

Primer premolar inferior

Los primeros premolares inferiores suelen ser más complicados de tratar ya que presentan una tasa alta de agravamiento y fracasos. La posible explicación puede ser la amplia variación que tiene el conducto radicular; además, el acceso y la ubicación del conducto o conductos no son fácilmente localizables (9).

Los premolares inferiores generalmente presentan en mayor porcentaje un conducto con un foramen apical en un 75,3 %, dos conductos con un foramen a nivel apical en un 6,5 %, dos conductos con dos forámenes a nivel apical en un 19,5 %, y un menor porcentaje de 0,5 % presentan tres conductos. La apertura de un conducto tendrá forma ovalada, a diferencia de la apertura de tres conductos que tendrá forma triangular; considerando la clasificación de Vertucci, los tipos III y IV son las más frecuentes (9) (figura 3).

Asimismo, la inclinación lingual de la corona tiende a desviar las limas en dirección vestibular, la inclinación de la corona dificultará aún más la localización del conducto lingual. Para encontrar y tener un mejor acceso a este conducto, se debe ampliar la pared lingual (9).

El diagnóstico y el tratamiento de los conductos adicionales en los premolares inferiores son un reto para el clínico. No poder localizar y obturar algún conducto llevará al fracaso del tratamiento. Balakasireddy et al. (11) encontraron una incidencia del 42 % de fracasos en piezas que tenían raíces o conductos adicionales; asimismo, encontraron una incidencia del primer premolar inferior con tres raíces de apenas un 0,2 %, aumentando esta incidencia a 18,1 %.

Segundo premolar inferior

El segundo premolar inferior puede presentar en mayor porcentaje un conducto con un foramen a nivel apical en un 85,5 %, dos conductos con un foramen a nivel apical en un 1,5 %, dos conductos con dos forámenes a nivel apical en un 11,5 %, y tres conductos en un 0,5 % (10).

Si bien el segundo premolar inferior es similar al primero, destacan algunas diferencias en el espacio interior de la corona, como, por ejemplo, que este es ocupado por un cuerno pulpar de la cara lingual que suele tener un mayor tamaño en sentido longitudinal; así también, la raíz y el conducto radicular presentan con mayor frecuencia una forma ovalada; la cámara pulpar es más extensa en sentido vestíbulo-lingual; y, habitualmente, se pueden distinguir el distanciamiento de la cámara pulpar y el conducto radicular, esto a diferencia del primer premolar inferior (9).

DIAGNÓSTICO

Conocer sobre la anatomía del sistema de conductos es importante para hacer un buen diagnóstico de los premolares con tres conductos; además, es necesario realizar exámenes complementarios como radiografías y tomografías computarizadas de haz cónico. Actualmente, estas últimas son las más asertivas por tener una imagen tridimensional que nos ayuda a localizar y diferenciar los conductos (12).

En la toma de radiografías convencionales se puede utilizar diferente angulación en sentido horizontal del haz de Rx, a fin de observar con mayor claridad la separación de los conductos que suelen estar superpuestos, ya que presentan diferentes morfologías de sus raíces externas, para lo cual se utiliza con mayor frecuencia la técnica de Clark y la técnica triangular de rastreamiento radiológico por Bramante (13).

1. Técnica de Clark. Para realizar la técnica radiográfica se requiere de dos tomas diferentes de radiografía periapical de la pieza a tratar. La primera es una radiografía orto-radial, la cual se realiza con una angulación horizontal y vertical, donde solo facilita la evaluación de la pieza dental en dos dimensiones (alto y ancho); para realizar una evaluación a profundidad, se realiza la segunda radiografía angulando el colimador del Rx en sentido mesio-radial; si el colimador se coloca hacia mesial o disto-radial, el colimador se encuentra hacia distal (14).

2. Técnica triangular de rastreamiento radiológico de Bramante. Es utilizada para diagnosticar con más precisión casos como curvaturas radiculares, escalones, perforaciones, la presencia de instrumentos fracturados/separados o conductos calcificados (14).

La tomografía computarizada de haz cónico nos brinda una imagen tridimensional que nos ayudará a ubicar los conductos, como en el caso de los premolares con anatomía compleja, y así tener un diagnóstico más exacto para ayudar en el tratamiento de estas piezas, a fin de mejorar el resultado y reducir la posibilidad de hacer una falsa vía o perforaciones (11).

MANEJO CLÍNICO

El manejo clínico de los premolares con tres conductos es complejo por sus diferentes variaciones anatómicas. Actualmente, para el tratamiento de conductos se utiliza y es de gran ayuda la magnificación (lupas, microscopio), preparaciones biomecánicas con instrumentos mecanizados (rotatorios, reciprocantes) e irrigación ultrasónica (15).

Cuando se trata de una anatomía dental compleja, la irrigación ultrasónica pasiva (PUI) es una técnica complementaria que se utiliza de manera eficaz porque ayuda a eliminar las bacterias, los detritus y el barrillo dentinario del sistema de conductos, de manera eficiente y superior a la irrigación convencional con jeringa (15).

Los estudios han demostrado que los sistemas de conductos radiculares anatómicamente complejos, como los premolares de tres conductos, no pueden limpiarse fácilmente ni obturarse eficazmente. Cho et al. (16) introdujeron una nueva técnica de obturación, conocida como vibración ultrasónica y obturación termohidrodinámica (VibraTHO). Esta técnica incorpora la compactación vertical a alta temperatura y de corto tiempo donde se utiliza un cono único de gutapercha; asimismo, está diseñada para usar presión hidráulica con el fin de inducir el movimiento hidrodinámico del sellador dentro del conducto radicular utilizando energía ultrasónica, donde será compactado el componente principal (cono único de gutapercha).

El objetivo de la obturación del conducto es lograr un buen sellado tridimensional. Para ello, es importante la selección de un material sellador adecuado y de la técnica de obturación ideal. La compactación lateral en frío

es la técnica de obturación más utilizada por el clínico que realiza tratamiento de conductos; así también, es considerada el gold standard en el área de endodoncia. A pesar de ser predecible y relativamente simple de ejecutar, la obturación del conducto radicular mediante una técnica de compactación lateral puede carecer de homogeneidad y, por lo tanto, generar una gran cantidad de espacios. Se han desarrollado técnicas termoplásticas, como la onda continua de condensación (CWC) y la técnica híbrida de Tagger (THT), basadas en portadores (sistema Thermafill), para incorporar el uso de calor térmico o friccional para obtener moldes termoplásticos de gutapercha que permiten resultados ventajosos para el manejo de conductos radiculares de forma irregular, que permiten, a su vez, conseguir una mejor adaptación a las paredes del conducto, con un relleno más homogéneo (17).

La técnica de cono único (SC) es actualmente muy utilizada debido a su facilidad en la ejecución. Es menos sensible a las variaciones del operador, tiene un bajo costo y un tiempo de operación corto. Esta técnica utiliza un cono de gutapercha con un diámetro similar al último instrumento utilizado para dar forma al conducto radicular; sin embargo, demanda una mayor cantidad de sellador, por lo que la fluidez y otras propiedades fisicoquímicas del sellador juegan un papel fundamental en el éxito del tratamiento de conductos (16).

En la actualidad, existen los selladores endodónticos biocerámicos, como el MTA/Biocerámica, Bio-C Sealer (Angelus, Brasil). Estos selladores contienen silicato de calcio, aluminato de calcio y óxido de calcio, que los hace biocompatibles y bioactivos debido a la liberación de iones calcio. También contienen óxido de zirconio, óxido de hierro, dióxido de silicio y propilenglicol como agentes de dispersión, sin sufrir contracción después del fraguado. Las propiedades mecánicas y físicas brindan facilidad en el manejo y sellado hermético de la obturación de los conductos. Los cementos selladores biocerámicos se pueden utilizar con la técnica de compactación lateral, cono único y obturación termoplástica (según las indicaciones del fabricante) (17).

En cuanto a la obturación de premolares con anatomía compleja, como los que presentan tres conductos, se conoce que es difícil llegar a obturarlos por completo; por ello, es indispensable considerar una obturación homogénea que mejore el pronóstico de tratamiento. La técnica de cono único de gutapercha podría considerarse ventajosa por el uso del sellador

biocerámico, que al fraguar se expande y deja menos espacios en el conducto radicular (17).

Fracasos en el tratamiento de tres conductos

El fracaso en los tratamientos de conductos radiculares se puede atribuir a muchos factores, como el desconocimiento de la anatomía de los conductos, conductos no obturados o desbridados de forma incompleta, persistencia de bacterias, errores de procedimientos iatrogénicos, como una mala conformación de la cavidad al momento de realizar la apertura cameral, así como complicaciones al momento de realizar la preparación biomecánica (perforaciones o instrumentos separados) (18).

Un estudio realizado por Tabassum y Khan (19) presentó 236 casos de fracasos de tratamientos de conductos de premolares de tres conductos, todos relacionados con la presencia de infecciones bacterianas y la rarefacción perirradicular. Las bacterias presentes en el área perirradicular serán inaccesibles a los procedimientos de desinfección. Un mal sellado apical también es un factor que contribuye al fracaso endodóntico debido a la persistencia de microorganismos, que pueden producir una filtración apical.

En lo que refiere al fracaso de tratamiento de premolares con tres conductos, este se puede deber a la omisión de la búsqueda del conducto adicional, ello debido a su baja frecuencia de aparición. Por esto es importante el correcto diagnóstico clínico y radiográfico previo al inicio de la apertura cameral. Sin un diagnóstico adecuado, el hecho de ignorar la presencia de un tercer conducto podría dirigirnos a mantener un tejido pulpar remanente dentro del conducto no hallado, generando así el fracaso inminente del tratamiento de conductos. El conocimiento de la ley de simetría durante la apertura determinará una posible existencia de un conducto adicional (19).

DISCUSIÓN

Los sistemas de conductos radiculares son complicados y variables, razón por la cual muchas veces es un desafío realizar un diagnóstico y tratamiento. La morfología del conducto radicular con mayor incidencia en los premolares está conformada por la presencia de un conducto; sin embargo, existe la posibilidad de que presente dos o tres conductos en un porcentaje menor (10).

La limpieza de los conductos radiculares es de suma importancia para conseguir el éxito de una

endodoncia. Las radiografías periapicales se pueden usar de diferentes ángulos, así como durante los procedimientos del tratamiento para detectar variaciones anatómicas. No obstante, es posible que no proporcionen información completa sobre los conductos, ya que las imágenes resultantes son bidimensionales. Con el apoyo diagnóstico de la tomografía computarizada de haz cónico para el tratamiento de conductos, es posible identificar conductos que no se pueden observar en radiografías periapicales obtenidas desde diferentes ángulos. Además, la preparación de un correcto acceso cameral y la clara identificación del piso cameral también son recursos eficaces para la detección de conductos adicionales (20).

Beyraghshamshir et al. (2), en su estudio realizado el 2020, identificaron los conductos mediante el uso de magnificación por microscopio dental; asimismo, utilizaron el explorador endodóntico DG16 para encontrar los conductos; y obturaron con la técnica de cono único utilizando un cono con taper 0,04 y sellador biocerámico Sure Seal Root. Con esto demostraron la necesidad del uso de la magnificación (figura 6).

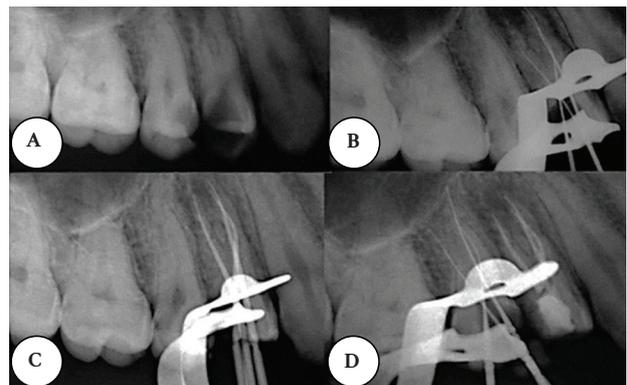


Figura 6. Secuencia de tratamiento de conductos de un premolar superior. Imagen obtenida de Beyraghshamshir et al. (2). A: Rx de diagnóstico; B: conductometría; C: conometría; D: obturación de los tres conductos.

CONCLUSIONES

Antes de iniciar el tratamiento de conducto, siempre se deben considerar las variaciones de la anatomía y morfología radicular de la pulpa. Los exámenes clínicos y radiográficos son esenciales para el éxito del tratamiento; y en la actualidad tenemos una gran ayuda con la tomografía, ya que nos ayuda a identificar conductos adicionales, morfologías atípicas, entre otros, al proporcionar una imagen tridimensional.

REFERENCIAS

1. Ugur Z, Akpınar KE, Altunbas D. Maxillary first premolars with three root canals: two case reports. *J Istanbul Univ Fac Dent* [Internet]. 2017; 51(3): 50-54. Disponible en: <https://doi.org/10.17096/jiufd.03732>
2. Beyraghshamshir R, Karimian E, Sekandari S. Maxillary premolars with three root canals: a case report. *Iran Endod J* [Internet]. 2020; 15(4): 259-262. Disponible en: <https://doi.org/10.22037/iej.v15i4.30636>
3. Huang W, Yang J, Li Y. Cone-beam computed tomography three-dimensional reconstruction aids treatment of three root canals with severe curvature in maxillary first premolar: a case report. *J Int Med Res* [Internet]. 2022; 50(6): 03000605221105361. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/03000605221105361>
4. Tapia G, Sinchiguano J, Rodrigues A, Burgos J, Duarte F. Manejo endodóntico de un primer premolar superior con 3 conductos, utilizando tomografía computarizada de cone-beam. *RO* [Internet]. 2022; 24(2): 46-50. Disponible en: <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol24.n2.2022-e3940>
5. Jain R, Mala K, Shetty N, Bhimani N, Kamath PM. Endodontic management of mandibular anterior teeth and premolars with Vertucci's type VIII canal morphology: a rare case. *J Conserv Dent* [Internet]. 2022; 25(2): 197-201. Disponible en: https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_518_21
6. Fan B, Chen WX, Fan MW. Configuration of C-shaped canals in mandibular molars in Chinese population. *J Dent Res*. 2001; 80: 704.
7. Moreno JO, Duarte ML, Marceliano-Alves MF. Micro-computed tomographic evaluation of root canal morphology in mandibular first premolars from a Colombian population. *Acta Odontol Latinoam* [Internet]. 2021; 34(1): 50-55. Disponible en: <https://doi.org/10.54589/aol.34/1/050>
8. Ahmed HMA, Versiani MA, De-Deus G, Dummer PMH. A new system for classifying root and root canal morphology. *Int Endod J* [Internet]. 2017; 50(8): 761-770. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.12685>
9. Cohen S, Hargreaves KM. *Vías de la pulpa*. 9.ª ed. Madrid: Elsevier Mosby; 2008.
10. Ingle JI, Barkland LK. *Endodoncia*. 5.ª ed. Ciudad de México: McGraw Hill Interamericana; 2002.
11. Balakasireddy K, Kumar KP, John G, Gagan C. Cone beam computed tomography assisted endodontic management of a rare case of mandibular first premolar with three roots. *J Int Oral Health* [Internet]. 2015; 7(6): 107-109. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4479762/>
12. Karobari MI, Parveen A, Mirza MB, Makandar SD, Nik Abdul NR, Noorani TY, et al. Root and root canal morphology classification systems. *Int J Dent* [Internet]. 2021; 2021: 6682189. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2021/6682189>
13. Jung YH, Cho BH, Hwang JJ. Analysis of the root position and angulation of maxillary premolars in alveolar bone using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent* [Internet]. 2022; 52(4): 365-373. Disponible en: <https://doi.org/10.5624/isd.20220710>
14. Basrani B. *Endodontic Radiology*. 2.ª ed. Iowa: John Wiley & Sons, Inc.; 2012.
15. Crozeta BM, Chaves de Souza L, Correa Silva-Sousa YT, Sousa-Neto MD, Jaramillo DE, Silva RM. Evaluation of passive ultrasonic irrigation and gentlewave system as adjuvants in endodontic retreatment. *J Endod* [Internet]. 2020; 46(9): 1279-1285. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.06.001>
16. Cho YS, Kwak Y, Shin SJ. Comparison of root filling quality of two types of single cone-based canal filling methods in complex root canal anatomies: the ultrasonic vibration and thermohydrodynamic obturation versus single-cone technique. *Materials* [Internet]. 2021; 14(20): 6036. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma14206036>
17. Girelli CF, Lacerda MF, Lemos CA, Amaral MR, Lima CO, Silveira FF, et al. The thermoplastic techniques or single-cone technique on the quality of root canal filling with tricalcium silicate-based sealer: an integrative review. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2022; 14(7): 566-572. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/jced.59387>
18. Vera MM. *Valoración de éxitos y fracasos en endodoncia* [Trabajo de grado en Internet]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2020.

- Disponibile en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48351>
19. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: the usual suspects. *Eur J Dent* [Internet]. 2016; 10(1): 144-147. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/1305-7456.175682>
20. Karnasuta P, Vajrabhaya LO, Chongkonsatit W, Chavanaves C, Panrenu N. An efficacious horizontal angulation separated radiographically superimposed canals in upper premolars with different root morphologies. *Heliyon* [Internet]. 2020; 6(6): e04294. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04294>

Inasistencia a citas dentales: una revisión breve de las causas y las estrategias para su prevención

Non-attendance at dental appointments: a brief review of causes and strategies for prevention

Não comparência a consultas de medicina dentária: uma breve análise das causas e estratégias de prevenção

Camilo Garrido^{1, a} , Daniel Sepúlveda^{1, a} , Ricardo Zúñiga^{1, a} ,
Ricardo Cartes-Velásquez^{2, b} 

RESUMEN

La inasistencia a citas dentales es un problema relevante en la atención sanitaria debido a las consecuencias negativas que implica. El presente artículo tiene como objetivo revisar las causas de la inasistencia y las estrategias implementadas para su prevención a nivel internacional. Los factores socioeconómicos, culturales, geográficos y demográficos son identificados como las principales causas del ausentismo. Se ha observado una relación inversamente proporcional entre el nivel socioeconómico y el ausentismo, donde aquellos pacientes con mayores recursos tienden a tener una menor inasistencia. El factor socioeconómico y cultural, junto con la educación en salud oral, influyen en la preocupación y la frecuencia de los controles dentales. Se han propuesto diversas soluciones, como el recordatorio telefónico o mediante mensajes de texto (SMS), aunque su efectividad puede variar debido a la familiaridad y el acceso de los pacientes a la tecnología. Se requiere abordar este problema de manera integral y considerar diferentes enfoques para reducir la inasistencia a citas dentales.

Palabras clave: inasistencia, atención dental, inequidad.

ABSTRACT

Non-attendance at dental appointments is a relevant problem in health care due to the negative consequences it entails. This article aims to review the causes of nonattendance and the strategies implemented for its prevention at

¹ Universidad Andrés Bello, Facultad de Odontología. Concepción, Chile.

² Universidad de Concepción, Facultad de Medicina. Concepción, Chile.

^a Interno de Odontología.

^b Doctor en Ciencias Médicas.

Citar como:

Garrido C, Sepúlveda D, Zúñiga R, Cartes-Velásquez R. Inasistencia a citas dentales: una revisión breve de las causas y las estrategias para su prevención. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 63-68. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5331

Recibido: 28-02-2023

Aceptado: 19-10-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Contribución de autoría:

CG, DS y RZ: conceptualización, análisis formal, investigación, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

RCV: conceptualización, análisis formal, metodología, administración del proyecto, supervisión, validación, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Ricardo Cartes-Velásquez
Dirección: Edmundo Larenas 450,
Concepción, Chile
Contacto:
cartesvelasquez@gmail.com



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica
Herediana

the international level. Socioeconomic, cultural, geographic, and demographic factors are identified as the main causes of absenteeism. An inversely proportional relationship has been observed between socioeconomic status and absenteeism, with those patients with greater resources tending to have lower absenteeism. Socioeconomic and cultural factors, together with oral health education, influence the concern and frequency of dental checkups. Various solutions have been proposed, such as telephone or SMS reminders, although their effectiveness may vary due to patient familiarity and access to technology. There is a need to address this problem comprehensively and consider different approaches to reduce missed dental appointments.

Keywords: non-attendance, dental care, inequity.

RESUMO

A não comparência às consultas de medicina dentária é um problema relevante nos cuidados de saúde pelas consequências negativas que acarreta. Este artigo tem como objetivo rever as causas do absentismo e as estratégias implementadas para a sua prevenção a nível internacional. Os fatores socioeconómicos, culturais, geográficos e demográficos são identificados como as principais causas do absentismo. Foi observada uma relação inversamente proporcional entre o estatuto socioeconómico e o absentismo, sendo que os doentes com mais recursos tendem a ter menos absentismo. Os fatores socioeconómicos e culturais, juntamente com a educação para a saúde oral, influenciam a preocupação e a frequência das consultas dentárias. Têm sido propostas várias soluções, como lembretes por telefone ou SMS, embora a sua eficácia possa variar devido à familiaridade do paciente e ao acesso à tecnologia. É necessário abordar este problema de forma abrangente e considerar diferentes abordagens para reduzir a não comparência às consultas dentárias.

Palavras-chave: não comparência, cuidados dentários, desigualdade.

INTRODUCCIÓN

Existe poca investigación en un área tan relevante para mejorar la atención en el ámbito odontológico como es el de las inasistencias a las citas dentales. Cada vez que alguien no concurre a una atención en salud no solo se pierde el tiempo destinado por el profesional para esta prestación, sino que también se le quita la oportunidad a otro paciente de utilizar dichas horas. Este es un problema tanto en el área médica en general

como en el área netamente odontológica (1). En esta área es aún mayor la cantidad de pacientes que no se presentan (NSP) a sus citas, por lo cual es un tema para la investigación y búsqueda de soluciones (1-7). El objetivo del presente artículo es revisar las causas de la inasistencia a citas dentales y las estrategias que se han implementado internacionalmente para su prevención.

CAUSAS DE INASISTENCIA DENTAL

En Chile, Oliva et al. (2) determinaron que el 65 % de las mujeres embarazadas ingresadas en el programa Garantías Explícitas en Salud (GES), entre el 2014 y el 2015, faltaron al menos una vez a su cita con el dentista. De estas, el 23 % no habría finalizado su tratamiento. En la búsqueda de información científica relevante que permita dar sustento al tema en estudio, se evidenció que los factores socioeconómicos eran los más influyentes, los cuales se relacionan también con aspectos culturales que varían entre áreas geográficas. No obstante, existen estudios en los cuales se aborda el tema en diferentes aspectos. La valoración de la atención odontológica como una prioridad de salud para las personas, tanto a nivel individual como colectivo, está ligada a la cultura de cada población. Esto se observa al comparar los resultados de los diversos estudios sobre inasistencias a citas dentales, como el realizado por Listl et al. (3) en adultos mayores de 50 años, en 14 países de Europa. Estos autores encontraron que, entre los motivos más comunes para no asistir a sus citas dentales, se encontraba la percepción de los pacientes de «no ser tan necesarias», en un porcentaje de 23-64 %. De la misma manera, Armfield (4) encontró que, de una muestra de 1083 adultos australianos, el 67 % evitaba ir al dentista, dentro del cual el 21 % lo hacía por falta de interés y el 12 % decía que «no le gusta el dentista». Se puede observar que la asistencia a controles dentales se ve influenciada por la percepción de importancia otorgada a la salud oral por las diversas comunidades.

A su vez, las inasistencias están influenciadas por el nivel socioeconómico y educacional, el cual varía incluso dentro del mismo país o población, e influye de diversas formas en el compromiso de los pacientes con la atención dental y el cumplimiento a las citas de atención odontológica. Dicha hipótesis ha sido objeto de estudio de diversos autores. Crocombe et al. (5) determinaron que haber pertenecido a un estrato socioeconómico bajo en la infancia influye sobre el hábito de asistir regularmente al dentista; de este modo, encontraron que, de los 833 participantes en su estudio, solo el 30 % asistía regularmente a controlarse con el dentista.

Por otro lado, Gallego et al. (6) determinaron que el factor socioeconómico afecta la calidad de salud oral y la importancia otorgada por las personas. Encontraron que era más frecuente el desinterés en las mujeres, y que este se correlaciona con la presencia de niños pequeños en el hogar, lo que las imposibilita acudir a las citas odontológicas. De acuerdo con los autores, esto probablemente ocurre debido a que estas mujeres realizan actividades relacionadas con el cuidado de los niños, las cuales consumen tiempo y dinero; por lo que sugieren que las personas con niños pequeños podrían ser un objetivo especialmente importante de las políticas de salud bucal.

Si bien los resultados de ambos estudios (5, 6) refuerzan la idea de que los factores socioeconómicos influyen en la calidad de salud oral y el cumplimiento a citas dentales, estos contrastan con los obtenidos por Listl (7), quien concluyó que las inasistencias relacionadas al costo de la atención en adultos no eran significantes, ya que el rango de ausencias por este motivo era de 0,5-6,8 % del total de pacientes NSP.

Junto con los factores culturales y socioeconómicos, se encuentra la educación de la población en cuanto a la salud oral, que se logra mejorar mediante campañas de promoción a la salud. La educación resulta ser un factor altamente relevante al momento de analizar los motivos de inasistencia a citas dentales. La falta de controles periódicos y el poco valor otorgado a la salud oral son causas de inasistencia que se observan reiteradas veces en los resultados de múltiples investigaciones.

Bhatia et al. (8) determinaron la cantidad y algunos de los motivos más comunes de ausencia de los niños a sus controles odontológicos en la India. El 54 % de los pacientes estaba en el grupo etario de 7 a 12 años. Entre las razones más frecuentes se encontraba el olvido de los apoderados y/o tutores (17 %); una segunda razón era que el paciente «no presentaba ningún síntoma» (12 %), por lo que era innecesario asistir. Realidad similar a esta ocurre en los adolescentes de 12 y 13 años de Nueva Zelanda, donde el 25 % de los pacientes NSP se relacionaba con que el paciente no presentaba síntomas, mientras que el 26 % no pensaba en el dentista y el 10 % creía que no era importante (9).

En esta misma línea, se encuentran los resultados obtenidos de un estudio con mujeres embarazadas en Nigeria, donde solo el 7 % había reportado una cita durante el embarazo. La razón era presencia de dolor,

además de constatar que el 62 % de las mujeres nunca había ido al dentista, quienes nuevamente lo adjudicaban a la ausencia de síntomas y dolor. Además, las mujeres jóvenes eran las que menos asistían a controles, en comparación con las mujeres mayores (10).

En Latinoamérica, en un estudio realizado en Bolivia a mujeres embarazadas, destacan factores como el «miedo a asistir por creencias culturales» que no se corresponde con el miedo típico de las personas al visitar al dentista. Ello porque en este ítem las mujeres citaban «malformaciones al feto, abortos y desmayos» (11), razones que pueden ser objeto de mayor investigación. Mientras que, en Colombia, Lozano et al. (12) concluyeron que el 45 % de las gestantes aludieron motivos de accesibilidad, dentro de los cuales se encontraban la falta de dinero, la dificultad en el transporte y la ubicación del hospital.

Sumados a los diversos motivos de inasistencia a controles dentales que señalan los múltiples autores mencionados se encuentran, además, una serie de causas que no son directamente atribuibles a factores socioeconómicos, culturales ni demográficos, pero que representan una cifra significativa. Existen también casos donde se registran otros motivos; por ejemplo, Tandon et al. (13) reportaron que, de una muestra de 2294 pacientes, entre marzo y agosto de 2014, 886 no acudieron a sus controles dentales, de los cuales el 40 % no asistió por el motivo de «no poder salir de la escuela», seguido del 25 % que fue a causa de «no poder asistir por enfermedad». Por otra parte, Gustafsson et al. (14) reportaron que los adolescentes suecos que vivían con padres solteros eran más propensos a no asistir a sus controles (14); en cambio, Vingilis et al. (15), en Canadá, encontraron una mayor asistencia de los adolescentes hijos de padres solteros en comparación con hijos de padres casados.

Por otra parte, en Colombia se encontró que la inasistencia se relacionaba con la calidad de atención percibida por los pacientes, quienes refieren como motivo de inasistencia a sus citas la mala calidad del servicio odontológico. Además, mencionaron la dificultad para pagar el transporte para asistir, para lo cual se generó un subsidio de transporte que generó una disminución del 87 % de las inasistencias (16).

PREVENCIÓN DE LA INASISTENCIA DENTAL

Con el fin de exponer el problema de inasistencias a citas dentales, existen diversos estudios que ofrecen soluciones a este problema. En un estudio

efectuado por Storrs et al. (17) en una facultad de Odontología de Australia, se evaluaron los factores para la no asistencia del paciente a la consulta. Los datos incluyeron el estado de la cita (atendida, cancelada o NSP) y una serie de factores demográficos y relacionados con el tiempo. Las tasas de asistencia también se compararon por año después de la implementación de un recordatorio mediante mensajes de texto (SMS) a principios de 2012. Los resultados mostraron que, de 58 622 citas reservadas con estudiantes durante esos años, el 68 % de los pacientes fueron atendidos, el 23 % fueron cancelados, y el 9 % eran NSP. Las mujeres tenían un 7 % menos de probabilidades de tener NSP; las de 16 a 24 años tenían cinco veces más probabilidades de tener NSP; y las citas a primera hora de la mañana tenían un 18 % menos de probabilidades de ser canceladas y tener NSP. Con el sistema de recordatorio por SMS, las probabilidades de una cancelación fueron un 15 % más altas, pero los NSP fueron un 14 % más bajos.

En el Reino Unido, Kirby y Harris (18) describen una serie de estrategias para disminuir el número de inasistencias en las citas pediátricas, entre las que se encontraba el recordatorio al tutor por llamada telefónica y/o SMS, lo cual contribuyó a disminuir las inasistencias y a mantener el seguimiento de los pacientes reagendando citas oportunamente.

En Chile, un estudio realizado por Garrido et al. (1) evaluó la implementación de un sistema de agendado y recordatorio de citas a través del llamado telefónico a los pacientes. Ellos observaron no tan solo una disminución de las inasistencias (de 24 % a 21 %), sino además un aumento en el agendado de citas debido a la reprogramación oportuna de las horas de los pacientes que no asistían, disminuyendo así la cantidad de horas libres hasta en un 40 % en algunos meses. Esto mejoró el uso eficiente de los recursos humanos y de costo para el centro de salud en el que se implementó la estrategia.

Bellucci et al. (19), en Australia, estudiaron la tasa de pacientes NSP, así como los pacientes que siguen la implementación de recordatorios por SMS en un servicio público ambulatorio dental en un período de 46 meses consecutivos. Los autores descubrieron que la intervención por SMS no fue efectiva para reducir las tasas de NSP, diferente al hecho que presenta la literatura respecto a esta medida, donde mejora la tasa de asistencias de pacientes a clínicas ambulatorias.

DISCUSIÓN

El análisis de las causas de inasistencia a citas dentales y las estrategias de prevención implementadas a nivel internacional tiene varias implicaciones importantes. En primer lugar, se ha identificado que los factores socioeconómicos y culturales desempeñan un papel significativo en la asistencia a citas dentales. Estos factores influyen en la percepción de la importancia de la salud oral por parte de la población y en su compromiso con la atención dental. Por lo tanto, las intervenciones destinadas a mejorar la asistencia deben abordar estas disparidades y adaptarse a las necesidades y contextos específicos de cada población (3, 4, 6).

Además, se ha observado que la educación en salud oral es un factor crucial en la inasistencia a citas dentales. La falta de conciencia sobre la importancia de los controles regulares y el valor otorgado a la salud oral contribuyen a que los pacientes no consideren las citas como necesarias, ya que asumen que el dentista es solo necesario cuando hay daño o dolor. Por lo tanto, las estrategias de prevención deben incluir programas educativos y de promoción de la salud que aumenten la conciencia y la comprensión de la importancia de la atención dental regular (8-10).

Otra implicación relevante es la influencia de la calidad percibida del servicio odontológico en la asistencia a citas. Los pacientes que experimentan una mala calidad de atención tienden a evitar las citas dentales. Esto resalta la necesidad de mejorar la calidad de los servicios y garantizar una experiencia satisfactoria para los pacientes, lo que puede incluir capacitación adicional para los profesionales de la salud dental y la implementación de medidas para mejorar la accesibilidad y la comodidad de los pacientes durante las citas (16). A propósito, existen limitaciones relacionadas con los costos del equipamiento e insumos dentales, que en contextos de escasos recursos económicos son difícilmente accesibles; sin embargo, es posible mejorar la percepción del servicio y su utilización mediante mejoras en el trato, que generalmente son valoradas por los pacientes.

A pesar de los hallazgos significativos, es importante reconocer las limitaciones de la evidencia presentada. Así pues, la mayoría de los estudios se han realizado en países específicos y en contextos particulares, lo que limita la generalización de los resultados a otras poblaciones y entornos. Es necesario llevar a cabo más investigaciones en diferentes regiones geográficas

y evaluar las causas y soluciones específicas en cada contexto local (20).

Además, algunos estudios presentan discrepancias en sus resultados, lo que sugiere que los factores determinantes de la asistencia a citas dentales pueden variar en proporción a diferentes poblaciones. Esto destaca la necesidad de realizar investigaciones adicionales para comprender las causas específicas de las inasistencias en cada población y desarrollar enfoques de intervención personalizados (20).

Con base en las implicaciones y las limitaciones de la evidencia presentada, se proponen las siguientes recomendaciones para estudios futuros:

1. Realizar investigaciones en diferentes países y contextos para comprender las causas de inasistencia a citas dentales en poblaciones diversas y abordar las disparidades existentes.
2. Investigar a fondo la influencia de los factores socioeconómicos y culturales en la asistencia a citas dentales, incluyendo el impacto de la accesibilidad económica y geográfica en el cumplimiento de las citas.
3. Realizar estudios longitudinales que evalúen la efectividad a largo plazo de las estrategias para reducir las inasistencias.
4. Innovar en la utilización de las nuevas tecnologías de la información, haciendo uso además de principios de la psicología social para obtener una mayor valoración de los servicios odontológicos.
5. Generar intervenciones que incluyan la participación de otros profesionales sanitarios, así como de servicios sociales, de manera que la atención odontológica sea reconocida por los servicios sanitarios y de bienestar.

CONCLUSIONES

La influencia del factor socioeconómico y cultural, así como la educación en salud oral de la población, son elementos clave que afectan la preocupación y la frecuencia de los controles dentales, tal como se ha destacado en las investigaciones revisadas. Dado el importante y complejo problema de la inasistencia a las citas dentales, se han llevado a cabo diversos estudios que proponen soluciones. En su mayoría, estas propuestas se centran en recordatorios por teléfono o SMS, aunque su efectividad ha sido variable debido a la familiaridad y el acceso de los pacientes a la tecnología.

REFERENCIAS

1. Garrido JC, Matamala D, Cartes-Velásquez R, Campos V. Improving dental service utilization rate using a proactive telephone-based scheduling strategy in primary healthcare. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr* [Internet]. 2020; 20. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/pboci.2020.024>
2. Oliva J, Olivares M, Cartes-Velásquez R, Luengo L, Campos V. Use of the explicit health guarantee of oral health care for pregnant women at a Family Health Center, Concepción, Chile, 2014-2015. *Dent Med Probl* [Internet]. 2018; 55(2): 179-183. Disponible en: <https://doi.org/10.17219/dmp/85878>
3. Listl S, Moeller J, Manski R. A multi-country comparison of reasons for dental non-attendance. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2014; 122(1): 62-69. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/eos.12096>
4. Armfield J. The avoidance and delaying of dental visits in Australia. *Aust Dent J* [Internet]. 2012; 57(2): 243-247. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2012.01697.x>
5. Crocombe LA, Broadbent JM, Thomson WM, Brennan DS, Slade GD, Poulton R. Dental visiting trajectory patterns and their antecedents. *J Public Health Dent* [Internet]. 2011; 71(1): 23-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1752-7325.2010.00196.x>
6. Gallego F, Larroulet C, Palomer L, Repetto A, Verdugo D. Socioeconomic inequalities in self-perceived oral health among adults in Chile. *Int J Equity Health* [Internet]. 2017; 16(1): 23. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12939-017-0519-9>
7. Listl S. Cost-related dental non-attendance in older adulthood: evidence from eleven European countries and Israel. *Gerodontology* [Internet]. 2016; 33(2): 253-259. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ger.12151>
8. Bhatia R, Vora EC, Panda A. Pediatric dental appointments no-show: rates and reasons. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2018; 11(3): 171-176. Disponible en: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1506>
9. Murray C, Densie IK, Morgan C. Dental attendance, perceptions of cost and self-care of school year 12 and 13 students: a focus on Southland, New Zealand. *New Zeal Dent J* [Internet]. 2015; 111(4): 133-141. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26761980/>

10. Adeniyi AA, Ogunbanjo BO, Sorunke ME, Onigbinde OO, Agbaje MO, Braimoh M. Dental attendance in a sample of Nigerian pregnant women. *Nig QJ Hosp Med* [Internet]. 2010; 20(4): 186-191. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21913526/>
11. Veliz V. Factores que influyen en la inasistencia de las mujeres embarazadas a la atención odontológica durante los controles prenatales en seis centros de salud de primer nivel en Cercado, Cochabamba, Bolivia. *Gac Méd Bol* [Internet]. 2018; 41(1): 20-23. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v41n1/v41n1a5.pdf>
12. Lozano AX, Cala AC, Molina HM. Factores asociados a la no adherencia al programa de control prenatal en las gestantes captadas en la ESE Hospital Integrado Sabana de Torres [Tesis de grado en Internet]. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga; 2011. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/13111>
13. Tandon S, Duhan R, Sharma M, Vasudeva S. Between the cup and the lip: missed dental appointments. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2016; 10(5): ZC122-ZC124. Disponible en: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/.7842>
14. Gustafsson A, Broberg AG, Bodin L, Berggren U, Arnrup K. Possible predictors of discontinuation of specialized dental treatment among children and adolescents with dental behaviour management problems. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2010; 118(3): 270-277. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2010.00734.x>
15. Vingilis E, Wade T, Seeley J. Predictors of adolescent health care utilization. *J Adolesc* [Internet]. 2007; 30(5): 773-800. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2006.10.001>
16. Rodríguez-Páez FG, Jiménez-Barbosa WG, Jiménez-González CA, Coral-Córdoba AE, Ramírez-Solano PC, Ramos-Navas NR. Efecto de las barreras de acceso sobre la asistencia a citas de programa de control prenatal y desenlaces perinatales. *Rev Gerenc Polít Salud* [Internet]. 2014; 13(27): 212-227. Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps13-27.ebas>
17. Storrs MJ, Ramov HM, Lalloo R. An investigation into patient non-attendance and use of a short-message reminder system at a university dental clinic. *J Dent Educ* [Internet]. 2016; 80(1): 30-39. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26729682/>
18. Kirby J, Harris JC. Development and evaluation of a 'was not brought' pathway: a team approach to managing children's missed dental appointments. *Br Dent J* [Internet]. 2019; 227(4): 291-297. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0621-z>
19. Bellucci E, Dharmasena L, Nguyen L, Calache H. The effectiveness of SMS Reminders and the impact of patient characteristics on missed appointments in a public dental outpatient clinic. *Australas J Inf Syst* [Internet]. 2017; 21. Disponible en: <https://doi.org/10.3127/ajis.v21i0.1405>
20. Campbell SM, Roland MO, Buetow SA. Defining quality of care. *Soc Sci Med* [Internet]. 2000; 51(11): 1611-1625. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(00\)00057-5](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(00)00057-5)

Citar como:

Palomino-Granados RC, Solar C, Mas J. Impresiones digitales dentales con escáneres intraorales: una revisión de la literatura. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 69-75. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5332

Recibido: 21-10-2023

Aceptado: 14-11-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Contribución de autoría:

RCPG: conceptualización, curación de datos, investigación, recursos, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

CSL: conceptualización, curación de datos, investigación, recursos, visualización, redacción de borrador original.

JML: conceptualización, curación de datos, metodología, administración del proyecto, supervisión, validación, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Roberto Carlos Palomino Granados

Dirección: Unidad de Posgrado en Estomatología-UPCH.

Av. Salaverry 2475, San Isidro, Lima, Perú

Contacto:

roberto.palomino.g@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

Impresiones digitales dentales con escáneres intraorales: una revisión de la literatura

Dental digital impressions with intraoral scanners: a review of the literature

Impressões digitais dentárias com scanners intraorais: uma revisão da literatura

Roberto Carlos Palomino-Granados ^{1, a} , Cesar Solar Loayza ^{1, a} , Janett Mas López ^{1, b} 

RESUMEN

El diseño asistido por computadora y la fabricación asistida por ordenador (CAD-CAM, por sus siglas en inglés) se ha aplicado en odontología para la confección y el análisis de diversos tratamientos dentales. Inicia con la captura de imágenes a través de escáneres intraorales, contando con diversos tipos de *softwares* y sistemas de exportación de imágenes y tecnología. Las ventajas de este flujo de trabajo digital son el mejor ajuste, el empleo de menor tiempo clínico y la celeridad en tratamientos dentales, además de que brinda una mayor practicidad en el uso de los cirujanos dentistas. La precisión que brinda es clínicamente aceptable en comparación con los métodos convencionales, por lo cual existe suficiente evidencia para su validez; sin embargo, se debe tener en cuenta que diversos factores pueden alterar el resultado, como la experiencia del operador, el tipo de escáner, el tipo de *software*, la actualización del *software*, el principio de escaneo del escáner, el ambiente, la secuencia de escaneo y las estructuras bucales. El presente artículo de revisión tiene como objetivo analizar la literatura sobre las diferentes características y propiedades que presentan los escáneres intraorales en la actualidad, así como la evidencia de los posibles beneficios y la precisión de las técnicas de impresión digital frente a las técnicas de impresión convencionales.

Palabras clave: técnica de impresión dental, materiales de impresión dental, diseño asistido por computadora.

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

^a Estudiante de la segunda especialidad profesional en Odontología Restauradora y Estética.

^b Docente.

ABSTRACT

Computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD-CAM) has been applied in dentistry for the preparation and analysis of various dental treatments. It starts with capturing images through intraoral scanners, having different types of software and image export systems and technology. The advantages of this digital workflow are the following: better adjustment, shorter clinical time, and speed in dental treatments, in addition to providing greater practicality for dental surgeons. The accuracy he provide is clinically acceptable in comparison with conventional methods, so there is sufficient evidence for their validity; however, it should be taken into account that several factors can alter the result, such as the operator's experience, the type of scanner, the type of software, the software update, the scanning principle of the scanner, the environment, the scanning sequence, and the oral structures. The present review article aims to analyze the literature on the different characteristics and properties that intraoral scanners present today and the evidence of the potential benefits and accuracy of digital impression techniques versus conventional impression techniques.

Keywords: dental impression technique, dental impression materials, computer-aided design.

RESUMO

O desenho assistido por computador e o fabrico assistido por computador (CAD-CAM) têm sido aplicados na medicina dentária para a preparação e análise de vários tratamentos dentários. Começa com a captura de imagens através de scanners intraorais, com vários tipos de software e sistemas e tecnologia de exportação de imagens. As vantagens deste fluxo de trabalho digital são as seguintes: melhor ajuste, menor tempo clínico, rapidez nos tratamentos dentários, além de proporcionar maior praticidade no uso dos cirurgiões-dentistas. A precisão que proporcionam é clinicamente aceitável quando comparada com os métodos convencionais, pelo que existem evidências suficientes para a sua validade; no entanto, deve ter-se em conta que vários fatores podem alterar o resultado, tais como a experiência do operador, o tipo de scanner, o tipo de software, a atualização do software, o princípio de digitalização do scanner, o ambiente, a sequência de digitalização e as estruturas orais. Este artigo de revisão tem como objetivo analisar a literatura sobre as diferentes características e propriedades dos scanners intraorais atuais, bem como a evidência dos potenciais benefícios e precisão

das técnicas de moldagem digital em comparação com as técnicas de moldagem convencionais.

Palavras-chave: técnica de moldagem dentária, materiais de moldagem dentária, desenho assistido por computador.

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la odontología, se han requerido y utilizado técnicas de impresión convencional para registrar de manera tridimensional la cavidad bucal de los pacientes (1); sin embargo, los cambios de volumen de los materiales de impresión y la expansión del yeso dental son sensibles a resultados erróneos. Así también, con el avance de la tecnología aplicada a la odontología (1), a principios de 1980, se desarrolló el diseño asistido por computadora y la fabricación asistida por ordenador (CAD-CAM, por sus siglas en inglés) (2), que fue el primer sistema de la marca comercial Cerec (Sirona). Ello ha generado una mayor importancia en la odontología, y se han obtenido óptimos resultados en la confección de restauraciones con diversos materiales (2). Los tres componentes principales de un sistema CAD-CAM son la unidad de adquisición de datos (escáner intraoral o extraoral), el *software* del programa y el dispositivo de fresado o impresión 3D (3). De este modo, el flujo de trabajo digital inicia con el escaneo intraoral, promoviendo que la disponibilidad de diversos sistemas de escaneo aumente significativamente en los últimos años, funcionando según diferentes principios, incluida la triangulación activa, las imágenes confocales paralelas, el muestreo de frente de onda activo y la estereofotogrametría; mientras que, por otro lado, sistemas más recientes presentan principios combinados (3).

Se ha demostrado que las impresiones digitales son una alternativa clínicamente aceptable a los métodos de impresión convencionales, ya que la tecnología dental digital ha evolucionado y su aplicación se extiende desde coronas unitarias hasta rehabilitaciones completas e incluso con soporte de implantes (3); sin embargo, siguen existiendo limitaciones, ya que la precisión del escaneo intraoral puede verse influenciada por la tecnología del escáner, el sistema operativo, la calibración del dispositivo, el patrón de escaneo, las condiciones de escaneo con luz ambiental, los procedimientos de corte y reescaneado, la extensión del escaneado digital, las características de las estructuras a escanear como preparación dentaria, las restauraciones implantosoportadas y los maxilares

edéntulos parciales o totales (4). Adicionalmente, las impresiones digitales presentan ventajas, como la eficiencia del tiempo clínico en el sillón dental, una mayor comodidad para el paciente, la visualización en tiempo real, la fácil comunicación con los laboratorios dentales y la versatilidad de un flujo de trabajo más fluido y preciso (5, 6).

El presente artículo de revisión tiene como objetivo analizar la literatura sobre las diferentes características y propiedades que en la actualidad presentan los escáneres intraorales (IOS, por sus siglas en inglés: Intra Oral Scanners), así como evaluar la evidencia de los posibles beneficios y la precisión de las técnicas de impresión digital frente a las técnicas de impresión convencionales.

ESCÁNERES INTRAORALES

Obtención de imágenes con escáneres intraorales

Los IOS son dispositivos que se utilizan para la captura de impresiones ópticas directas de la cavidad oral (7). Estos perciben la estructura de la superficie de los diferentes tejidos y capturan esta imagen 3D a través de un láser que proyecta una fuente de luz sobre los arcos dentales, las superficies dentales preparadas y los tejidos adyacentes, mientras que las imágenes son capturadas por sensores (8).

Los IOS están compuestos por una vara portátil (*handheld wand*) que genera una proyección de luz (tecnología activa) para capturar la imagen mediante un método estático (fotos) o dinámico (videos), y que será juntada por el *software* luego de reconocer la triangulación de las imágenes en 3D (9). La triangulación es una técnica en la cual una fuente de luz se refleja sobre un objeto, se registra mediante las coordenadas x e y de cada punto, y luego se calcula la coordenada z, todo con base en diversas tecnologías de imágenes ópticas (10).

Microscopía confocal activa

Es una técnica de obtención de imágenes de profundidades específicas. Esta detecta las diferentes áreas de precisión de la imagen para poder estimar la distancia entre el objeto a escanear y la distancia focal del lente. Posteriormente, un diente puede reconstruirse con imágenes consecutivas adquiridas con distintas distancias focales y valores de diafragma desde diversos ángulos de la periferia del objeto (11). El área de precisión está netamente vinculada con la experiencia del usuario, ya que se puede originar algún tipo de desenfoque por movimiento; además, este tipo de procedimiento requiere que el cabezal sea largo, lo que puede generar dificultades en la práctica clínica (12).

Muestreo de frente de onda activo

Es una técnica de recolección de imágenes que utiliza una cámara y una apertura alejada del eje. El módulo tiene un movimiento donde sigue un trayecto circular alrededor del eje óptico, lo que genera un movimiento rotacional del punto específico de localización a escanear (POI). A partir del patrón producido por cada punto evaluado se logra obtener los datos de profundidad y distancia (13).

Las imágenes capturadas por los diferentes sensores son procesadas por el *software* del escáner que genera un conjunto de vértices (nubes de puntos); luego estas se triangulan creando un modelo de malla en tres dimensiones (7). El rendimiento puede verse influenciado por varios factores, incluido el tipo de IOS, las condiciones intraorales, los protocolos de escaneo, las geometrías de los objetos escaneados y las propiedades ópticas de la superficie, los algoritmos de *software* de procesamiento y las condiciones de luz ambiental (14).

Tipos de *software* y sistemas de exportación de imágenes y tecnología

Los sistemas de transferencia de datos de impresión digital que utilizan los IOS se pueden clasificar en sistemas abiertos y sistemas cerrados.

Sistemas abiertos

Son sistemas donde el *software* de los IOS permiten que la impresión digital se envíe directamente a través de la exportación de archivos fuente, que puede ser un formato de transmisión de datos estándar para confección de elementos en 3D (STL, por sus siglas en inglés: Standard Tessellation Language o Standard Triangle Language), un formato de archivo de polígono (PLY, por sus siglas en inglés: Polygon File Format) o un formato de archivo de objeto (OBJ, por sus siglas en inglés: Object File Format), a diferentes unidades de laboratorio, lo que da la flexibilidad deseada y permite maximizar el potencial de inversión con diferentes opciones (15).

El formato de archivo STL es simple y pequeño, por lo que su procesamiento es más rápido, pero sin representación de color o textura. Por otro lado, los formatos OBJ y PLY pueden almacenar propiedades como el color y la textura que benefician a las impresoras 3D mejoradas (7).

Sistemas cerrados

En un sistema cerrado, las impresiones digitales se envían a la empresa fabricante mediante un pago de

suscripción. La ventaja es que, por ser la configuración, la recolección y la manipulación de los datos realizados por el mismo fabricante, hay mayor seguridad, precisión y un solo lugar para la entrega. Algunos escáneres solo permiten la adquisición de datos, que luego se envían al laboratorio para su posterior procesamiento y fabricación. Por otro lado, hay escáneres que, además de la adquisición, son capaces de fresar o imprimir el mismo día, lo que permite al paciente tener una restauración dental en una sola sesión (7, 16).

Los métodos de recopilación de datos, la transferencia de imágenes, las estrategias de seguimiento y el tamaño de cabezal del escáner pueden variar entre diferentes tipos y marcas, pero cada procedimiento produce un modelo digital de la dentición del paciente (9, 16).

Aceptación de los pacientes respecto al uso del escáner intraoral

En algunos de los estudios que utilizaron la impresión con hidrocoloide irreversible, los pacientes prefirieron la impresión convencional, en comparación con un IOS de generaciones anteriores, debido a las dificultades en la impresión óptica, en relación con la operabilidad, el tamaño del escáner, la velocidad de escaneo, etc. Sin embargo, debido a la mejora de la tecnología del *hardware*, la velocidad de escaneo ha mejorado y se ha reducido el tamaño de los dispositivos, optimizándose su ergonomía (1-6). Por lo tanto, en investigaciones recientes, muchos pacientes respondieron que el IOS era más cómodo, más aún cuando es necesario repetir alguna impresión dental con la técnica convencional, lo que significaría mayor tiempo con el paciente en el sillón dental y el uso extra de material; además, un beneficio adicional es que se minimizaría el reflujo nauseoso. Algunos estudios utilizan impresiones con hidrocoloides irreversibles como comparación, ya que son más fáciles de controlar que las impresiones con elastómeros (3). Como consecuencia, al comparar el IOS con las impresiones convencionales, es claro que el primero presenta cualidades y resultados superiores con respecto a la aceptación del paciente (1-7).

Satisfacción del operador

Schlenz et al. (10) y Lam et al. (11) demostraron que hubo una proporción significativamente mayor de estudiantes que percibieron que el IOS requiere menos apoyo en el sillón y es más fácil de dominar como principiante. Además, el 60,2 % de los estudiantes no tuvieron dificultad para operar el *software* del escáner, por lo cual el proceso de escaneo era manejable (11).

Precisión de impresiones digitales realizadas con escáneres intraorales

La exactitud de los métodos de impresión es fundamental para el ajuste interno y externo de las restauraciones indirectas. La exactitud es la diferencia entre los valores cuantitativos obtenidos de la medición y de los valores espaciales reales del objeto medido, y, a su vez, comprende veracidad y precisión. La veracidad es qué tan cerca están los resultados de una medición de los valores reales del objeto medido; mientras que la precisión es la variabilidad de las mediciones repetidas del objeto medido (7). Cuanto mayor sea la precisión, más fiable será la medición; y cuanto mayor es la veracidad, más se acerca la medición a las dimensiones reales del objeto. Los métodos para comparar la precisión de las impresiones digitales y convencionales son la medición lineal y la superposición 3D. En comparación con la medición lineal, la superposición 3D evalúa cientos de puntos de medición, que pueden reflejar la deformación de toda la arcada dental (11).

La precisión de un escaneo digital depende de la luz ambiental, el tamaño del cabezal del escáner, la tecnología de escaneo, si se requiere polvo reflectante, el programa de *software* del escáner, el protocolo de escaneo, el espacio limitado en la apertura bucal, la longitud del tramo edéntulo, entre otros (5); por lo que, para evaluar el ajuste de las restauraciones cuando se utilizan sistemas de IOS, se pueden utilizar enfoques indirectos bidimensionales o tridimensionales (4-6). Las discrepancias marginales internas de menos de 120 μm se han descrito como clínicamente suficientes para el ajuste de las restauraciones de un solo diente (2). A pesar de esto, la Asociación Dental Estadounidense recomienda que el espesor de la cementación no supere los 40 μm (2, 17). Por lo tanto, este límite de aceptabilidad aún no está definido, y una adaptación marginal/interna inadecuada puede predisponer al fracaso de la restauración. Al evaluar el ajuste final, deben tenerse en cuenta factores como el diseño CAD, el proceso de fresado CAM y el asentamiento de la restauración y la geometría de la preparación, ya que la literatura existente defiende que cuanto más complejas son las morfologías escaneadas, más difícil es reproducirlas en forma digital y, en consecuencia, podría producirse un efecto perjudicial sobre la precisión (3, 15, 18).

El ajuste marginal deficiente puede favorecer la acumulación de biopelícula y causar complicaciones, como caries secundarias y enfermedad periodontal, y la adaptación interna deficiente puede provocar pérdida

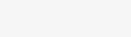
Escáner (Marca comercial)	Principio de escaneo	Tamaño	Precio	Pantalla Integrada	Sistema Abierto
Trios 4 (3Shape)	Microscopía confocal	Pequeño		NO	SI
Trios 3 (3Shape)	Microscopía confocal	Pequeño		NO	SI
Primescan (Dentsply Sirona)	Triangulación activa y Microscopía confocal	Mediano		SI	SI
Omniscan (Dentsply Sirona)	Triangulación activa	Mediano		SI	SI
Cs3600 (Carestream)	Vídeo 3D de velocidad activa	Mediano		NO	SI
Cs3500 (Carestream)	Triangulación óptica	Mediano		NO	SI
iTero Scanner (Align Technology)	Microscopía confocal paralela	Mediano		SI	SI
i500 (Medit)	Triangulación activa	Mediano		NO	SI
i700 (Medit)	Tecnología de vídeo 3D en movimiento/ Captura de transmisión en 3D a todo color	Mediano		NO	SI
Virtuo Vivo (Dental Wings)	"Orthographic Projection"	Pequeño		NO	SI

Figura 1. Comparación de escáneres intraorales según sus características.

de retención axial, falta de estabilidad rotacional, resistencia a la fractura reducida e inexactitudes de posicionamiento, que conducen a interferencias interproximales y oclusales (3-8).

Adicionalmente, el fabricante de cada escáner especifica una estrategia de escaneo, aunque para arcada completa no menciona el cuadrante de inicio. En general, los escáneres más recientes, Trios 4 y Primescan, proporcionan datos más precisos para impresiones digitales de arcada completa; sin embargo, no hay evidencia, hasta la fecha, de diferencias relevantes en el rendimiento entre los diversos escáneres digitales que sean clínicamente relevantes. Esto, por un lado, puede deberse a los continuos avances en el desarrollo de *hardware* y/o a la actualización del *software*. Para los sistemas Cerec, la versión del *software* tuvo un impacto significativo en la precisión del IOS; y para el escáner Trios, el *hardware* también tiene una influencia significativa en la precisión de la transferencia de los escaneos de arcada completa (1, 17).

Comparación entre impresiones digitales e impresiones convencionales

Las impresiones dentales pueden ser convencionales o digitales. Las impresiones convencionales se refieren a la impresión en negativo de la superficie dental y estructuras adyacentes. En la actualidad, los materiales más utilizados para este tipo de impresiones son los hidrocoloides irreversibles y los elastómeros (1, 5, 16).

Con la llegada del IOS, el interés por las impresiones digitales obtenidas directamente del escaneo intraoral ha ido en aumento (4, 5). En comparación con las impresiones convencionales, las impresiones digitales generadas por IOS presentan diversas ventajas. No obstante, las impresiones convencionales y los modelos de yeso siempre se han considerado el patrón de oro (9-12). Hasanzade et al. (13) demostraron que, para las impresiones de arcada parcial, las impresiones digitales eran tan —o incluso más— precisas que las impresiones de poliéter y polivinilsiloxano en la fabricación de prótesis dentales fijas de una sola unidad y de tramo corto. Además, los escáneres digitales han demostrado impresiones clínicamente aceptables de uno o dos implantes contiguos (6-8, 10).

En cuanto a las impresiones de arcada completa, los resultados de precisión y veracidad son ambiguos. En ese sentido, Kong et al. (19) demostraron en una revisión sistemática que la veracidad de las impresiones digitales y de las impresiones con hidrocoloide irreversible de arcada completa fueron similares, y ambas mostraron alta precisión. Esto concuerda con Sfondrini et al. (14), quienes informaron que las precisiones de las impresiones digitales y de alginato eran las mismas. Sin embargo, Tomita et al. (15) afirmaron que las impresiones digitales mostraron una mayor precisión en comparación con las impresiones de alginato y polivinilsiloxano. Asimismo, Duvert et al. (16) encontraron que las impresiones digitales

eran menos precisas que las impresiones de polivinilsiloxano (16); y Atieh et al. (18) concluyeron que las impresiones digitales mostraban una menor precisión en comparación con las impresiones de polivinilsiloxano.

Por otro lado, las impresiones de arcada completa son esenciales para el diagnóstico en algunas especialidades dentales, como ortodoncia, odontología restauradora, rehabilitación oral, así como en la evaluación preoperatoria en cirugía ortognática (15-20). Por lo que varios estudios *in vitro* han concluido que la impresión digital proporciona una mayor precisión para los valores de ajuste marginal que la técnica convencional, ya que se evita posibles deformaciones debido a las propiedades del material causados por la polimerización incompleta; sin embargo, no se debe excluir los diferentes factores, como la saliva, el líquido sulcular, la sangre y el movimiento del paciente, que podrían afectar la precisión de la impresión en condiciones *in vivo* que no existen en el método *in vitro* (1, 6, 17, 19, 20).

Actualmente las impresiones digitales, en comparación con las impresiones convencionales, muestran una excelente precisión y versatilidad, y proporcionan un flujo de trabajo con mayor celeridad, por lo que se las considera aceptables para el uso clínico. No obstante, se debe tener en cuenta las diversas causas que pueden alterar el resultado, como la experiencia del operador, el tipo de escáner, el tipo de *software*, el ambiente, la secuencia de escaneo y las estructuras bucales. Por estas razones es fundamental conocer los factores que pueden disminuir la precisión del escaneo para así maximizar la precisión.

REFERENCIAS

1. Kihara H, Hatakeyama W, Komine F, Takafuji K, Takahashi T, Yokota J, et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: a literature review. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2020; 64(2): 109-113. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.010>
2. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang HL, et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2021; 25(12): 6517-6531. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04157-3>
3. Carneiro Pereira AL, Bezerra de Medeiros AK, De Sousa Santos K, Oliveira de Almeida É, Seabra Barbosa GA, Da Fonte Porto Carreiro A. Accuracy of CAD-CAM systems for removable partial denture framework fabrication: a systematic review. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021; 125(2): 241-248. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.01.003>
4. Bandiaky ON, Le Bars P, Gaudin A, Hardouin JB, Cheraud-Carpentier M, Mbodj EB, et al. Comparative assessment of complete-coverage, fixed tooth-supported prostheses fabricated from digital scans or conventional impressions: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022; 127(1): 71-79. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.09.017>
5. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang HL, et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2021; 25(12): 6517-6531. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04157-3>
6. Khalifa N. Digital impressions. En: Jain P, Gupta M, editores. *Digitization in Dentistry*. Cham: Springer; 2021. pp. 169-187.
7. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health* [Internet]. 2017; 17(1): 149. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0442-x>
8. Ma Y, Guo YQ, Saleh MQ, Yu H. Influence of ambient light conditions on intraoral scanning: a systematic review. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2023. Disponible en: https://doi.org/10.2186/jpr.jpr_d_23_00098
9. Pan Y, Tsoi JKH, Lam WYH, Chen Z, Pow EHN. Does the geometry of scan bodies affect the alignment accuracy of computer-aided design in implant digital workflow: an *in vitro* study? *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2022; 33(3): 313-321. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/clr.13890>
10. Schlenz MA, Michel K, Wegner K, Schmidt A, Rehmann P, Wöstmann B. Undergraduate dental students' perspective on the implementation of digital dentistry in the preclinical curriculum: a questionnaire survey. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020; 20(1): 78. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01071-0>
11. Lam WYH, Mak KCK, Maghami E, Molinero-Mourelle P. Dental students' preference and perception on intraoral scanning and impression making. *BMC Med Educ* [Internet]. 2021; 21(1):

501. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02894-3>
12. Manisha J, Srivastava G, Das SS, Tabarak N, Choudhury GK. Accuracy of single-unit ceramic crown fabrication after digital versus conventional impressions: a systematic review and meta-analysis. *J Indian Prosthodont Soc* [Internet]. 2023; 23(2): 105-111. Disponible en: https://doi.org/10.4103/jips.jips_534_22
 13. Hasanzade M, Aminikhah M, Afrashtehfar KI, Alikhasi M. Marginal and internal adaptation of single crowns and fixed dental prostheses by using digital and conventional workflows: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021; 126(3): 360-368. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.07.007>
 14. Sfondrini MF, Gandini P, Malfatto M, Di Corato F, Trovati F, Scribante A. Computerized casts for orthodontic purpose using powder-free intraoral scanners: accuracy, execution time, and patient feedback. *Biomed Res Int* [Internet]. 2018; 2018: 4103232. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2018/4103232>
 15. Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. *Dent Mater J* [Internet]. 2018; 37(4): 628-633. Disponible en: <https://doi.org/10.4012/dmj.2017-208>
 16. Duvert R, Gebeile-Chauty S. La précision des empreintes numériques intra-orales en orthodontie est-elle suffisante? [Is the precision of intraoral digital impressions in orthodontics enough?]. *Orthod Fr* [Internet]. 2017; 88(4): 347-354. Disponible en: <https://www.jle.com/10.1051/orthodfr/2017024>
 17. Tabesh M, Nejatidanesh F, Savabi G, Davoudi A, Savabi O. Marginal accuracy of lithium disilicate full-coverage single crowns made by direct and indirect digital or conventional workflows: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont* [Internet]. 2022; 31(9): 744-753. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jopr.13515>
 18. Atieh MA, Ritter AV, Ko CC, Duqum I. Accuracy evaluation of intraoral optical impressions: a clinical study using a reference appliance. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2017; 118(3): 400-405. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.10.022>
 19. Kong L, Li Y, Liu Z. Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3D accuracy: a systematic review and meta-analysis of *in vivo* studies. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2022; 26(9): 5625-5642. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04607-6>
 20. Pilecco RO, Dapieve KS, Baldi A, Valandro LF, Scotti N, Pereira GKR. Comparing the accuracy of distinct scanning systems and their impact on marginal/internal adaptation of tooth-supported indirect restorations. A scoping review. *J Mech Behav Biomed Mater* [Internet]. 2023; 144: 105975. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2023.105975>

Citar como:

Calderón JCM, Cassana LR, Villar JC, Velásquez Z. Terapia fotodinámica, una nueva tendencia en endodoncia para la eliminación del *Enterococcus faecalis*. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 77-84. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5333

Recibido: 11-04-2023

Aceptado: 06-09-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: No requiere.

Contribución de autoría:

JCMCA: conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, validación, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

LRRC y JCVZ: conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, recursos, visualización, redacción de borrador original.

ZVH: conceptualización, metodología, supervisión.

Correspondencia:

José Carlos Martín Calderón Augusto

Teléfono: 949073597

Contacto:

jose.calderon.augusto@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

Terapia fotodinámica, una nueva tendencia en endodoncia para la eliminación del *Enterococcus faecalis*

Photodynamic therapy, a new trend in endodontics for the removal of *Enterococcus faecalis*

Terapia fotodinâmica, uma nova tendência na endodontia para a remoção de *Enterococcus faecalis*

José Carlos Martín Calderón Augusto^{1, a, b} , Luis Rodrigo Cassana Rojas^{1, a, b} , Jean Carlo Villar Zapata^{1, a, b} , Zulema Velásquez Huamán^{1, a, c, d} 

RESUMEN

La desinfección se consigue mediante procedimientos como la instrumentación, la irrigación y la medicación intraconducto; sin embargo, estos no son suficientes, ya que diversos estudios han reportado al *E. faecalis* como uno de los microorganismos persistentes con mayor prevalencia en tratamientos de conductos que no han conseguido la curación de los tejidos periapicales. Se ha tratado de mejorar los protocolos de desinfección incluyendo diferentes herramientas tecnológicas como en el caso de la terapia fotodinámica, la cual utiliza una fuente de luz y sustancias fotosensibilizantes que favorecen el proceso de eliminación de las bacterias remanentes dentro del sistema de conductos radiculares. La presente revisión de literatura científica profundiza en la importancia clínica de la terapia fotodinámica y su efecto en la desinfección e inhibición del *E. faecalis* dentro del sistema de conductos, lo cual se ha vuelto una pieza clave para el éxito del tratamiento endodóntico.

Palabras clave: *Enterococcus faecalis*, terapia fotodinámica, fotosensibilizantes.

ABSTRACT

Disinfection is achieved through procedures such as instrumentation, irrigation, and intra-canal medication; however, these are not enough since several studies have reported *E. faecalis* as one of the most prevalent persistent microorganisms in

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

^a Cirujano dentista.

^b Residente en Endodoncia.

^c Especialista en endodoncia.

^d Magíster en Estomatología.

root canal treatments that have not achieved healing of the periapical tissues. Efforts have been made to improve disinfection protocols by including different technological tools, as in the case of photodynamic therapy, which uses a light source and photosensitizing substances that favor the process of elimination of the remaining bacteria within the root canal system. The present review of scientific literature delves into the clinical importance of photodynamic therapy and its effect on the disinfection and inhibition of *E. faecalis* within the root canal system, which has become a key element for the success of endodontic treatment.

Keywords: *Enterococcus faecalis*, photodynamic therapy, photosensitizers.

RESUMO

A desinfeção é conseguida através de procedimentos como a instrumentação, a irrigação e a medicação intracanal; no entanto, isto não é suficiente, uma vez que vários estudos relataram a *E. faecalis* como um dos microrganismos persistentes mais prevalentes nos canais radiculares que não conseguiram cicatrizar os tecidos periapicais. Têm sido feitos esforços para melhorar os protocolos de desinfeção através da inclusão de diferentes ferramentas tecnológicas, como a terapia fotodinâmica, que utiliza uma fonte de luz e substâncias fotossensibilizadoras que favorecem o processo de eliminação das bactérias remanescentes no sistema de canais radiculares. Esta revisão da literatura científica analisa a importância clínica da terapia fotodinâmica e o seu efeito na desinfeção e inibição da *E. faecalis* no interior do sistema de canais radiculares, o que se tornou um fator chave para o sucesso do tratamento endodóntico.

Palavras-chave: *Enterococcus faecalis*, terapia fotodinâmica, fotossensibilizadores.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico está basado en eliminar mecánicamente el tejido pulpar necrótico y desinfectar químicamente el sistema de conductos radiculares (1). Los microorganismos y sus subproductos metabólicos son agentes etiológicos de las patologías endodónticas más frecuentes; por lo tanto, eliminar o reducir los microorganismos dentro del sistema de conductos radiculares debe ser uno de los objetivos principales para lograr el éxito del tratamiento (2).

Para enfrentar el desafío antimicrobiano, se emplean soluciones como irrigantes que, durante

el procedimiento endodóntico, actúan mediante el contacto continuo con los microorganismos objetivos. Sin embargo, estas soluciones no consiguen penetrar adecuadamente en los túbulos dentinarios, por lo que no existe solución irrigante ideal, pues ninguno posee todos los requisitos, incluida la biocompatibilidad con los tejidos del hospedero, la propiedad de solvente del tejido, el efecto antimicrobiano y el costo (3). Por otro lado, la penetración de microorganismos en la dentina circundante ocurre a través de los túbulos dentinarios, y la contaminación puede alcanzar una profundidad de aproximadamente 1000 μm . A pesar de la variedad de microorganismos, las especies dominantes son los anaerobios cuya carga microbiana se encuentra entre el 70 % y el 100% (4).

El *Enterococcus faecalis* es un microorganismo anaerobio grampositivo facultativo, comúnmente aislado en infecciones endodónticas primarias y secundarias. Entre los factores de patogenia, el más importante es la capacidad de formación de biopelículas, la cual potencia la resistencia de las bacterias a los agentes antimicrobianos; además, la capacidad de penetrar profundamente dentro de los túbulos dentinarios adhiriéndose al colágeno dentinario impide que las sustancias antibióticas utilizadas no logren entrar en contacto (5, 6). Debido a que es un microorganismo encontrado frecuentemente en infecciones endodónticas persistentes, la eliminación del *E. faecalis* del sistema de conductos radiculares tiene una gran importancia clínica (7).

Para obtener mejores resultados se han realizado esfuerzos para desarrollar técnicas y dispositivos novedosos que proporcionen una potenciación al proceso de desinfección de los microorganismos presentes dentro del sistema de conductos radiculares, como el uso de puntas sónicas, ultrasónicas y, en los últimos años, fuentes de luz dentro del conducto, como es el caso de la terapia fotodinámica (TFD) (8).

La TFD es un método de desinfección de poderosa acción antibacteriana, que es aplicada contra infecciones periodontales, endodónticas y otras patologías orales. Este procedimiento está basado en una tríada que consta de una molécula no tóxica conocida como fotosensibilizador, una fuente de luz (láseres, lámparas fluorescentes o LED) y el oxígeno molecular; donde el fotosensibilizador transfiere la energía recibida al oxígeno molecular y lo convierte en especies reactivas, provocando así la muerte de los microorganismos al afectar sus membranas, proteínas y ácidos nucleicos.

La TFD se utiliza principalmente en el tratamiento de conductos para la desinfección del conducto radicular, que es un procedimiento clave para determinar su éxito, produciendo así múltiples beneficios, que incluyen una alta eficiencia en la reducción de la carga bacteriana, reducción del dolor postoperatorio y disminución del tamaño de las lesiones periapicales. Además, puede aumentar la eficacia de la preparación químico-mecánica del conducto radicular en anatomías complejas como los conductos en forma de C y en el retratamiento de conductos (9, 10).

El propósito de la presente revisión es investigar, describir y analizar la efectividad de la TFD frente al *E. faecalis*, así como su posible impacto en la generación de nuevos protocolos de desinfección del conducto radicular.

ENTEROCOCCUS FAECALIS

Las bacterias son los principales protagonistas de la patogenia y progresión de las enfermedades pulpares y periapicales. Por lo tanto, el principal objetivo del tratamiento de conductos debe ser eliminar los microorganismos dentro del sistema de conductos radiculares. El *E. faecalis* es la cepa más común aislada de dientes con tratamiento de conducto fallido e infección persistente (11).

La capacidad del *E. faecalis* para causar infecciones del conducto radicular se ha relacionado con la posesión de varias características que le entregan factores de virulencia. La capacidad de formación de biopelículas es una característica dominante de esta bacteria, la cual se extiende a la resistencia a los irrigantes intracanales convencionales (5).

Con el advenimiento de los estudios proteómicos, se revela que la formación de biopelículas en el *E. faecalis* puede gestionarse mediante un mecanismo de comunicación de célula a célula a través de moléculas de señalización, denominadas fenómenos de detección de *quorum* (5).

El papel del sistema de detección de *quorum* FsrB como regulador de la patogenicidad, la degradación de los tejidos del huésped y la formación de biopelículas son parte de las características de virulencia del *E. faecalis*. Muchas características de las biopelículas bacterianas contribuyen a su mayor resistencia a los antimicrobianos en relación con las células planctónicas, incluida la disminución de la penetración de antibióticos, el secuestro de antibióticos y la

presencia de células persistentes. Además, se han determinado los elementos genéticos involucrados en la resistencia antimicrobiana asociada a la biopelícula para *E. faecalis*. Estos elementos incluyen genes del operón que codifican dos glicosiltransferasas (GTF), antígeno polisacárido enterocócico (epa), epaOX y epaI, gelE que codifica gelatinasa y el sistema de detección de *quorum* fsr. También demostraron que los GTF desempeñan funciones adicionales en el *E. faecalis*, incluida la determinación de la forma celular, mantener íntegra la envoltura celular y la composición de polisacáridos. Además, una delección de epaOX de *E. faecalis* da como resultado las diferencias fenotípicas más notables en la composición bioquímica y la arquitectura de la biopelícula (5).

Asimismo, se ha demostrado que las biopelículas de tipo salvaje exhiben una disposición arquitectónica similar tras la exposición a la daptomicina, un antibiótico activo en la membrana celular. Se sugiere un vínculo entre la arquitectura de la biopelícula, el estrés de la envoltura celular y el operón epa. Además, con la información básica obtenida del FsrB a través del análisis bioinformático, se ha demostrado que es una proteína válida y estable con una calidad aceptable que puede considerarse como una proteína codificada por el gen objetivo para la desinfección fotodinámica (5).

TERAPIA FOTODINÁMICA

Antecedentes

En la década de 1980, se establecieron los fundamentos de la fototerapia moderna por el científico danés Niels Finsen, quien trabajó ampliamente con fuentes de luz que van desde pequeños rayos activos hasta radiación ultravioleta; su investigación permitió a otros científicos utilizar posteriormente estas fuentes de luz como modalidad terapéutica contra el *Lupus vulgaris* y la viruela (12).

En 1990, en un estudio realizado por el estudiante de Medicina Alemán Oscar Raab y el profesor Hermann von Tappeiner, en el que se tenía como objetivo la búsqueda de nuevos medicamentos contra la malaria, se descubrió que los paramecios incubados con colorante naranja de acridina (AO) morían más rápido después de una tormenta eléctrica. Estos resultados fueron similares a cuando los paramecios tratados con AO se expusieron a la luz solar desde una ventana adyacente, en comparación con la incubación en una habitación oscura. Por lo tanto, von Tappeiner postuló que la luz desempeña un papel

en la aceleración de la reacción químico-biológica. Este fenómeno se denominó «fotodinámica» y su teoría era que se requería oxígeno para que ocurriera el proceso de fotosensibilización (12).

En 1907, von Tappeiner publicó un libro que resumía los resultados de sus experimentos clínicos, en colaboración con el dermatólogo alemán Albert Jesonek, utilizando el colorante de xanteno eosina junto con iluminación para tratar el carcinoma de células basocelulares, condiloma acuminado en los genitales femeninos y lupus vulgar, con resultados favorables. Este fue el primer uso clínico real de la TFD para tratar una enfermedad. Posteriormente, tras el auge en el campo de la bioquímica y de los compuestos de porfirina, la TFD revolucionó. En 1913, el médico austriaco Fredrich Meyer-Betz experimentó consigo mismo con una inyección IV de 200 mg de hematoporfirina. De este modo, tras la exposición a la luz, notó el desarrollo de dolor extremo e hinchazón, que se limitaba a las áreas expuestas a la luz; estas áreas permanecieron fotosensibles durante varios meses después del incidente. Por lo cual, se concluyó que la hematoporfirina era un agente fotosensibilizador y que, además, se dirigía a las células cancerosas con mayor eficacia y proporcionaba mejores resultados generales (12).

En la década de 1960, Dougherty et al., tras sus estudios pioneros tanto en ciencia básica como en aplicaciones clínicas, ganaron mayor reconocimiento después de realizar ensayos clínicos de TFD a escala mundial; además, establecieron en 1986 la Asociación Fotodinámica Internacional y la expandieron a varios países de alrededor del mundo. Como resultado, en 1999, la Administración Mundial de Alimentos y Medicamentos aprobó la TFD para tratar enfermedades oncológicas y dermatológicas principalmente, como lesiones cutáneas precancerosas de la cara o el cuero cabelludo, cáncer y entre otras enfermedades; asimismo, se la ha propuesto para ser útil en casi todas las especialidades de la medicina, y las posibles aplicaciones siguen ampliándose cada día (12).

En odontología, la TFD es una nueva alternativa de desinfección de poderosa acción antibacteriana, que tiene variedad de aplicaciones, principalmente en periodoncia y endodoncia. En esta última, se utiliza principalmente para la desinfección del conducto radicular, que es el punto clave para determinar un resultado exitoso de un tratamiento de conductos radiculares. Este método ha ganado popularidad en

la odontología contemporánea debido a sus diversos beneficios, incluida la alta eficiencia en la reducción de la carga bacteriana, la reducción del dolor postoperatorio y la disminución del tamaño de las lesiones periapicales (10).

Mecanismo de acción

La TFD es un tratamiento que consiste en dos etapas que implican, primero, la aplicación y la retención de un fotosensibilizador en los tejidos objetivo y, segundo, la activación mediante la exposición a una luz visible que tiene una longitud de onda adecuada y se emite a través de un dispositivo. Esta luz debe conducirse directamente al objetivo. Posterior a la irradiación, el fotosensibilizador experimenta una transición desde un singlete de bajo nivel de energía, estado fundamental, a un estado triplete de mayor energía (9).

Existen dos mecanismos por los cuales, en presencia de un sustrato como el oxígeno, la activación de sensibilizador al estado triplete puede entrar en reacciones químicas con biomoléculas. Los mecanismos de tipo I actúan mediante la formación de radicales libres por transferencia de electrones o hidrógeno. Estas sustancias reactivas, después de la interacción con el oxígeno, pueden producir sustancias oxigenadas altamente reactivas, como los aniones peróxido o superóxido, que atacan los microorganismos objetivo. Las reacciones de tipo I pueden causar daño a los componentes de la célula objetivo directamente por la acción de los radicales libres (9).

En los mecanismos de tipo II, se libera un estado de oxígeno estimulado electrónica y altamente oxidante, que se le conoce como oxígeno singlete, el cual sería el principal causante de la destrucción de células microbianas. Sin embargo, no es fácil distinguir entre los dos mecanismos de reacción de la TFD. Una contribución de los procesos de tipo I y tipo II indica que el mecanismo del daño a la célula objetivo dependerá de la tensión de oxígeno, así como de la concentración del fotosensibilizador (9).

Fotosensibilizadores

Los fotosensibilizadores son elementos clave en la TFD, que transfieren la energía recibida al oxígeno molecular y lo convierte en especies reactivas, provocando la muerte de los microorganismos al afectar sus membranas, proteínas y ácidos nucleicos (10).

Los fotosensibilizadores se dividen en tres subgrupos, de primera, segunda y tercera generación. Las porfirinas solubles en agua llamadas hematoporfirinas se caracterizan como fotosensibilizadores de primera generación; y azul de metileno, azul de toluidina, fotosensibles®, Foscan®, y 5'-ácido aminolevulínico (ALA) son ejemplos de fotosensibilizadores de segunda generación. Esos últimos poseen un mayor rendimiento cuántico de oxígeno singlete, pureza química y selectividad que los fotosensibilizadores de primera generación. Los de tercera generación se han investigado recientemente con el objetivo principal de reducir el daño a las células sanas y aumentar la biodisponibilidad. Estas sustancias generalmente consisten en sistemas de transporte del fármaco, tecnologías basadas en ingeniería genética o combinaciones de receptores de anticuerpos monoclonales (13).

Existen fotosensibilizadores naturales. Hay muchos compuestos naturales extraídos de plantas y otros organismos que actúan como fotosensibilizadores y absorben la luz blanca o UV-A. Todavía quedan muchos compuestos de fotosensibilizadores naturales por descubrir, por lo que la variedad no se puede restringir. Sin embargo, hasta ahora incluyen cumarinas, furanocumarinas, benzofuranos, antraquinonas y derivados de la flavina. La hipericina y la curcumina son dos compuestos naturales que han sido ampliamente estudiados (14).

Un fotosensibilizador ideal debería:

- Tener absorción fuerte en el pico de la región espectral desde el rojo hasta cercano al infrarrojo (entre 650 nm y 800 nm).
- Poseer un sustancial rendimiento triplete cuántico que lleve a una buena obtención de especies reactivas de oxígeno tras la irradiación.
- Tener alta selectividad tisular.
- No exhibir toxicidad oscura.
- Tener una solubilidad ideal para mantener la capacidad lipofílica de cruzar la membrana de fosfolípidos y evitar la autoagregación.
- Exhibir alta estabilidad bajo condiciones de almacenamiento.
- Matar los microorganismos lo suficiente sin dañar las células huésped eucariotas.
- Mostrar absorción, distribución, metabolismo y excreción óptimos (ADME).
- Tener un tamaño pequeño para permitir la penetración de la membrana microbiana.
- Tener bajos costos de fabricación (13).

Fuentes de luz

Las fuentes de luz utilizadas para la TFD en los conductos radiculares incluyen láseres de helio-neón y argón, láseres de neón, láseres de vapor de metal y láser de diodo. Debido a las desventajas de los láseres de alta potencia, como el cambio de la superficie del diente y el daño térmico a los tejidos periodontales, así como la falta de actividad antimicrobiana, los láseres de bajo nivel se utilizan para la activación de moléculas fotosensibilizadoras. La aplicación de láseres de bajo nivel en endodoncia, como los láseres de diodo, mejora la cicatrización de los tejidos periapicales y disminuye las molestias y complicaciones posteriores al tratamiento (15).

En la actualidad, entre los láseres de bajo nivel, se prefiere el láser de diodo debido a su bajo costo y portabilidad. El diodo emisor de luz (LED) ha sido uno de los métodos de desinfección más favorables recientemente. Emite luz de espectro estrecho no colimada a través de los rangos de longitudes de onda del ultravioleta al infrarrojo cercano. Las ventajas, como el bajo costo, la facilidad de uso y el menor consumo de energía en comparación con el láser, lo convirtieron en un dispositivo alternativo deseable. Además, es portátil, flexible, liviano y, más importante, no aumenta la temperatura del tejido, evitando así el daño tisular adicional. El LED se ha aplicado en muchos campos clínicos, como la liberación del dolor, el rejuvenecimiento de la piel, la cicatrización de heridas y las enfermedades virales. Recientemente, se sugirió que se puede usar LED en lugar de láser de diodo como fuente de luz para la TFD (15).

Protocolo de uso

El conducto radicular se llena con 0,5 mL de fotosensibilizante, con un período de preirradiación de 5 min. Posteriormente, se inserta la fibra láser de diodo en el conducto radicular con una longitud de onda de 635 nm, una potencia de salida de 220 mW y una densidad de potencia de 3,05 W/cm² o fibra LED con una longitud de onda de 635 nm y una densidad de potencia de 2000-4000 mW/cm², emitiendo luz en longitud de onda continua (CW). La irradiación se realiza durante 30-90 segundos. La fibra se mueve dentro del conducto radicular en movimientos helicoidales apico-cervicales; por último, el conducto radicular es irrigado una vez más con 5 mL de solución salina estéril para eliminar el fotosensibilizador (16). Cuando se utilizan fotosensibilizadores naturales, se recomienda el uso sinérgico de irrigantes, como

el ácido etilendiaminotetracético (EDTA) y el hipoclorito de sodio (NaOCl) (6, 17).

DISCUSIÓN

La TFD es un método de desinfección que ha logrado demostrar capacidad antimicrobiana contra el *E. faecalis*, el cual ha tomado relevancia clínica por ser un organismo persistente en infecciones primarias y secundarias de los tratamientos de conductos radiculares (7).

Para mejorar la efectividad antimicrobiana de la TFD, se recomienda el uso de fotosensibilizadores. Afkhami et al. (15) compararon el uso de sustancias fotosensibilizantes, como el azul de metileno y el azul de toluidina, demostrando mayor eficacia el segundo debido a sus características anfifílicas, que generan la eliminación de las bacterias presentes en el conducto radicular, lo cual también se debe a su alta capacidad de unión al *E. Faecalis*.

Mozayeni et al. (17) compararon la eficacia del azul de toluidina, el azul de metileno y un compuesto natural, como la curcumina, en la TFD frente al *E. Faecalis*, todos estos compuestos utilizados sinérgicamente con NaOCl; y concluyeron que el uso de azul de toluidina con NaOCl y curcumina con NaOCl son superiores en la eliminación del *E. Faecalis* frente al grupo de azul de metileno con NaOCl. Cusicanqui et al. (6) también evaluaron la curcumina como fotosensibilizador, y obtuvieron resultados estadísticamente favorables cuando esta se combinó con EDTA o bifosfonato de hidroxietilideno (HEBP) contra una biopelícula de *E. faecalis*, ya que los quelantes parecieron contribuir a la reducción de la vitalidad de las capas internas de la biopelícula.

Sobre el uso de otros compuestos naturales, Pourhajibagher et al. (11) demostraron que el uso de clorela (*Chlorella*) en la TFD frente al *E. faecalis* fue muy efectivo. Esto refuerza el uso de fotosensibilizadores naturales que podrían evitar reacciones adversas por algún compuesto sintético o mineral.

Respecto a la efectividad de las diferentes fuentes de luz, actualmente las más utilizadas son la luz LED y el láser de diodo. Afkhami et al. (15) demostraron que no existe diferencia significativa entre ambos; sin embargo, es necesario el uso de fotosensibilizadores para aumentar su capacidad antibacteriana.

Por otro lado, cabe resaltar que, principalmente, la TFD es utilizada de manera complementaria a

los protocolos de irrigación y en la última fase de desinfección en el tratamiento endodóntico. De Vasconcelos Neves et al. (16) compararon la TFD con láser de diodo y azul de metileno, NaOCl más TFD, PUI con NaOCl más TFD y XP Endo Finisher con NaOCl más TFD; y obtuvieron que el protocolo XP Endo Finisher más TFD resultó con el mayor porcentaje de inhibición (100 %), probablemente debido a la capacidad de generar la infiltración del irrigante y el fotosensibilizante en áreas de difícil acceso dentro del sistema de conductos radiculares en comparación con PUI y el riego convencional; por lo tanto, desarrollar nuevos protocolos de desinfección final beneficiarán a la eliminación de microorganismos patógenos dentro del conducto radicular, generando mayores tasas de éxito en los tratamientos (16).

Mustafa et al. (1) demostraron en un estudio *in vitro* que la TFD fue superior en la eliminación del *E. faecalis* en conductos en C frente a solo instrumentación manual debido a su capacidad de ingresar a la anatomía compleja de estos conductos. Por otro lado, Maciel Martins et al. (2) demostraron que, cuando se utilizó solución salina más TFD y EDTA más TFD, se obtienen resultados superiores en la eliminación del *E. faecalis*, siendo estos de 97,6 % y 89,8 %, respectivamente, en comparación con solo usar solución salina (68,2 %) y solo EDTA (76,4 %). La misma conclusión la obtuvieron Sarda et al. (3), quienes demostraron la superioridad de la TFD más NaOCl en la eliminación al 98 % del *E. faecalis*, en comparación con solo TFD (73 %) o solo hipoclorito de sodio al 3 % (76 %).

CONCLUSIONES

La presente revisión de literatura sobre la efectividad de la TFD contra el *E. Faecalis* concluye que la TFD incrementa el efecto de desinfección e inhibición cuando se realiza de manera coadyuvante el protocolo de desinfección tradicional. El uso de fotosensibilizadores aumenta la efectividad de la TFD, siendo el azul de toluidina el que obtuvo mejores resultados. Por otro lado, en relación con la fuente de luz utilizada, como LED y láser diodo, no hay diferencias significativas. El protocolo de desinfección propuesto por De Vasconcelos Neves et. al (16), el cual utilizó XP Endo Finisher seguido de TFD, resultó en el porcentaje de inhibición de 100 % *in vitro*; por tanto, deberían realizarse estudios clínicos complementarios en ese sentido. Es aconsejable para futuras investigaciones sobre TFD realizar estudios clínicos con controles a largo plazo para revalidar los resultados obtenidos en la actualidad.

REFERENCIAS

1. Mustafa M, Almnea R, Ajmal M, Alamri HM, Abdulwahed A, Divakar DD. Efficacy of root canal treatment in c-shaped canals with adjunctive photodynamic therapy using micro-CT. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2021; 34: 102257. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102257>
2. Maciel Martins CR, De Andrade MV, Carvalho AP, Afonso Pereira RM, Bresolin CR, Mello-Moura ACV, et al. Photodynamic therapy associated final irrigation in root canals of the primary teeth. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2021; 33: 102182. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102182>
3. Sarda RA, Shetty RM, Tamrakar A, Shetty SY. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, diode laser, and sodium hypochlorite and their combinations on endodontic pathogens. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2019; 28: 265-272. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2019.09.009>
4. Anagnostaki E, Mylona V, Parker S, Lynch E, Grootveld M. Systematic review on the role of lasers in endodontic therapy: valuable adjunct treatment? *Dent J (Basel)* [Internet]. 2020; 8(3): 63. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/dj8030063>
5. Pourhajibagher M, Chiniforush N, Bahador A. Antimicrobial action of photoactivated C-phycoyanin against *Enterococcus faecalis* biofilms: attenuation of quorum-sensing system. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2019; 28: 286-291. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2019.10.013>
6. Cusicanqui Méndez DA, Cardenas Cuéllar MR, Feliz Pedrinha V, Velásquez Espedilla EG, Bombarda de Andrade F, Rodrigues PA, et al. Effects of curcumin-mediated antimicrobial photodynamic therapy associated to different chelators against *Enterococcus faecalis* biofilms. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2021; 35: 102464. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102464>
7. Armand A, Khani M, Asnaashari M, AliAhmadi A, Shokri B. Comparison study of root canal disinfection by cold plasma jet and photodynamic therapy. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2019; 26: 327-333. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2019.04.023>
8. Meire MA, Bronzato JD, Bomfim RA, Gomes BPFA. Effectiveness of adjunct therapy for the treatment of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J* [Internet]. 2023; 56(Suppl 3): 455-474. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13838>
9. Plotino G, Grande NM, Mercade M. Photodynamic therapy in endodontics. *Int Endod J* [Internet]. 2019; 52(6): 760-774. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13057>
10. Shahbazi S, Esmaeili S, Feli M, Asnaashari M. Photodynamic therapy in root canal disinfection: a case series and mini-review. *J Lasers Med Sci* [Internet]. 2022; 13(1): e19. Disponible en: <https://doi.org/10.34172/jlms.2022.19>
11. Pourhajibagher M, Miri-Moosavi RS, Chiniforush N, Safarai Y, Arian-Kia S, Lalegani MR, et al. Anti-biofilm activity of *Chlorella*-mediated light activated disinfection: *Ex vivo* inhibition of intracanal mature *Enterococcus faecalis* biofilms via application of natural product. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2020; 31: 101853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2020.101853>
12. Stájer A, Kajári S, Gajdác M, Musah-Eroje A, Baráth Z. Utility of photodynamic therapy in dentistry: current concepts. *Dent J (Basel)* [Internet]. 2020; 8(2): 43. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/dj8020043>
13. Polat E, Kang K. Natural photosensitizers in antimicrobial photodynamic therapy. *Biomedicines* [Internet]. 2021; 9(6): 584. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biomedicines9060584>
14. Ghorbani J, Rahban D, Aghamiri S, Teymouri A, Bahador A. Photosensitizers in antibacterial photodynamic therapy: an overview. *Laser Ther* [Internet]. 2018; 27(4): 293-302. Disponible en: https://doi.org/10.5978/islm.27_18-RA-01
15. Afkhami F, Karimi M, Bahador A, Ahmadi P, Pourhajibagher M, Chiniforush N. Evaluation of antimicrobial photodynamic therapy with toluidine blue against *Enterococcus faecalis*: laser vs LED. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2020; 32: 102036. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2020.102036>
16. De Vasconcelos Neves G, Dos Santos KSA, De Souza Sales Rocha EAL, De Moura RQ, Morais Barros DG, Gominho LF, et al. Antibacterial effect of photodynamic therapy on root canal disinfection

combined with different irrigation protocols. Iran Endod J [Internet]. 2020; 15(2): 90-95. Disponible en: <https://doi.org/10.22037/iej.v15i2.27801>

17. Mozayeni MA, Vatandoost F, Asnaashari M, Shokri M, Azari-Marhabi S, Asnaashari N. Comparing

the efficacy of toluidine blue, methylene blue and curcumin in photodynamic therapy against *Enterococcus faecalis*. J Lasers Med Sci [Internet]. 2020; 11(Suppl 1): 49-54. Disponible en: <https://doi.org/10.34172/jlms.2020.s8>

Citar como:

Serrano RA, Rivera RL, Vega EP, Perona GA. Reerupción espontánea de diente primario con traumatismo de tipo luxación intrusiva: seguimiento de un caso. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 85-89. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5229

Recibido: 10-07-2023

Aceptado: 16-10-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: El presente caso clínico presenta consentimiento informado.

Contribución de autoría:

RASC: curación de datos, investigación, recursos, validación, visualización, redacción de borrador original.

RLRC: curación de datos, investigación, validación, visualización, redacción de borrador original.

EPVG: curación de datos, investigación, metodología, administración del proyecto.

GAPMP: conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, administración del proyecto, supervisión, validación, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Rina Alexandra Serrano Cabana
Dirección: Pasaje Carlos Wiese 119 Lima, Perú
Teléfono: 917277472
Contacto: rina.serrano.c@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

Reerupción espontánea de diente primario con traumatismo de tipo luxación intrusiva: seguimiento de un caso

Spontaneous re-eruption of a primary tooth with intrusive luxation-type trauma: follow-up of a case

Reerupção espontânea de um dente decíduo com traumatismo do tipo luxação intrusiva: acompanhamento de um caso

Rina Alexandra Serrano Cabana ^{1, a} , Rosa Luz Rivera Canales ^{1, a} , Elva Patricia Vega Ganoza ^{1, a} , Guido Alberto Perona Miguel de Priego ^{1, b, c} 

RESUMEN

Los traumatismos en la dentición primaria a menudo requieren un manejo diferente al que se hace en la dentición permanente. Se presenta el caso de una paciente mujer de 18 meses de edad, en aparente buen estado general, sin antecedentes médicos, que acude al servicio de Odontopediatría del Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia a razón de que «se le ha incrustado un diente al caerse». Luego del examen extraoral, se observa un edema en el labio inferior; e intraoralmente se muestra un desplazamiento apical de la pieza 61. Radiográficamente, se observa que la pieza 61 se encuentra giroversada con desplazamiento apical. Diagnóstico: Luxación intrusiva de la pieza 61 y contusión del labio inferior. Tratamiento: Se realiza lavado con suero fisiológico; se le indica dieta blanda y que use cepillo de cerdas suaves; se mantiene en observación. Controles: Se realizó seguimiento durante siete meses, tiempo en el que se observó la reerupción espontánea del diente afectado. Por tanto, la reerupción espontánea es una opción de tratamiento en dientes primarios intruidos después de un traumatismo.

Palabras clave: intrusión dentaria, traumatismos de los dientes, niño.

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

^a Residente de Odontopediatría.

^b Especialista en Odontopediatría.

^c Maestro en Odontopediatría.

ABSTRACT

Trauma in the primary dentition often requires different management than in the permanent dentition. We present the case of an 18-month-old female patient, in apparent good general condition, with no medical history, who came to the pediatric dentistry service of the Teaching Dental Center of the Universidad Peruana Cayetano Heredia because “a tooth had become incusted when it fell out”. After the extraoral examination, edema was observed in the lower lip and intraorally there was an apical displacement of tooth 61. Radiographically, it is observed that tooth 61 is rotated with apical displacement. Diagnosis: Intrusive dislocation of tooth 61 and contusion of the lower lip. Treatment: Washing with physiological saline solution, soft diet, and use of a soft bristle toothbrush; she was kept under observation. Controls: Follow-up was carried out for seven months, during which time spontaneous re-eruption of the affected tooth was observed. Therefore, spontaneous re-eruption is a treatment option in intruded primary teeth after trauma.

Keywords: dental intrusion, dental trauma, child.

RESUMO

Os traumatismos na dentição decídua requerem frequentemente um tratamento diferente do que na dentição permanente. Apresentamos o caso de uma paciente do sexo feminino, com 18 meses de idade, em aparente bom estado geral, sem antecedentes médicos, que compareceu ao serviço de odontopediatria do Centro Dental Docente da Universidad Peruana Cayetano Heredia porque “um dente tinha ficado incrustado ao cair”. Após o exame extraoral, observou-se edema no lábio inferior e, intraoralmente, um deslocamento apical do dente 61. Radiograficamente, verificou-se que o dente 61 estava rodado com deslocamento apical. Diagnóstico: Deslocamento intrusivo do dente 61 e contusão do lábio inferior. Tratamento: lavagem com soro fisiológico, dieta branda e uso de escova de dente de cerdas macias; o paciente foi mantido em observação. Controlos: O acompanhamento foi realizado durante sete meses, período durante o qual se observou a reerupção espontânea do dente afetado. Portanto, a reerupção espontânea é uma opção de tratamento em dentes decíduos instruídos após trauma.

Palavras-chave: intrusão dentária, traumatismo dentário, criança.

INTRODUCCIÓN

Los traumatismos dentoalveolares ocurren frecuentemente en edad preescolar en un promedio del 22,7 % en la población mundial (1). Son más propensos en los primeros años de vida debido a que los infantes no tienen mucha estabilidad porque están aprendiendo a caminar (2). La intrusión ocurre cuando el diente se desplaza en dirección apical dentro del hueso alveolar. Clínicamente, se observa desplazamiento axial dentro del alvéolo del diente afectado y este se encuentra inmóvil (3).

En ese contexto, un punto importante es conocer las secuelas que esta injuria puede provocar en la dentición permanente. La evidencia menciona que hay una alta probabilidad de que aparezca un defecto en el desarrollo del esmalte del diente permanente afectado por la intrusión (4), así como también obliteración del conducto radicular y necrosis pulpar del diente primario (5).

Ante este panorama, la pregunta que siempre surge es: ¿en qué casos debemos intervenir o esperar cuando ocurre este tipo de accidentes? De acuerdo con la Guía de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT) de 2020, el único tratamiento sugerido consiste en permitir la reerupción sin intervención (reposicionamiento espontáneo) (6).

El objetivo del presente reporte de caso es determinar el diagnóstico y el manejo adecuado de la luxación intrusiva en la dentición primaria.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente pediátrica de sexo femenino de 18 meses de edad en aparente buen estado general, sin antecedentes médicos de importancia. Ella acude acompañada de su madre al servicio de Odontopediatria del Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia el día 12 de octubre de 2022. La madre refiere que a su menor hija «se le ha incrustado un diente al caerse». El suceso ocurrió mientras la pequeña estaba caminando sin la supervisión de su cuidador, impactándose así contra la tarima de la cama. Debido a la edad, la paciente se presentó poco receptiva, por lo cual, con el consentimiento de la madre, se realizó el examen extraoral e intraoral bajo estabilización protectora activa.

Al examen extraoral, se observó la presencia de edema a nivel del labio inferior; y al examen intraoral, se

advirtió que la pieza 61 se encontraba desplazada en sentido apical, así como ausencia de movilidad de piezas adyacentes (figura 1).



Figura 1. Evaluación extraoral: se observa edema de la zona izquierda del labio inferior. Evaluación intraoral: se observa desplazamiento apical de la pieza 61.

Para complementar el diagnóstico, se indicó radiografía periapical de la zona, donde se observó giroversión de la pieza 61 con desplazamiento apical (figura 2). Se obtuvo como diagnóstico definitivo luxación intrusiva de la pieza 61 y contusión del labio inferior.



Figura 2. Radiografía periapical: pieza 61 giroversada con desplazamiento apical.

Para el tratamiento se siguieron las recomendaciones de la International Association of Dental Traumatology (IADT), las cuales consisten en observar y monitorizar a la pieza afectada, permitiendo que se repositone espontáneamente, independientemente de la dirección del desplazamiento. Se realizó lavado con suero fisiológico en la zona afectada y se mantuvo en observación al diente traumatizado. Se medicó con analgésico según la edad del paciente condicionado al dolor y se dio indicaciones de cuidado a la madre, que incluyeron dieta blanda y limpieza con cepillo de cerdas suaves.

El primer control se realizó 2 meses después del trauma. La paciente se mostró asintomática, observándose clínica y radiográficamente la reerupción parcial de la pieza 61, con presencia de giroversión (figura 3). A los 5 meses del trauma, la paciente se encontró asintomática; al examen clínico se observó ausencia de fístula y no había cambio de color de la pieza 61 (figura 4). Después de 7 meses, la paciente estaba asintomática y se observó clínicamente la reerupción completa de la pieza 61 con giroversión hacia mesial, ligero cambio de color y ausencia de fístula.



Figura 3. Control a los 2 meses después del traumatismo. Clínicamente, se observa reerupción parcial de la pieza 61. Radiográficamente, se muestra ápice abierto de la pieza dental comprometida.



Figura 4. Control a los 5 meses posteriores al traumatismo. Clínicamente se observa tejidos duros y blandos con características normales.

Radiográficamente, se observa la formación completa de la raíz de la pieza 61 con giroversión de la misma (figura 5). Finalmente, daremos un seguimiento adicional a los 6 años de edad para controlar la erupción del diente permanente, así como control radiológico solo en caso de hallazgos clínicos que sugieran patología. Además, informaremos a los padres que estén atentos ante cualquier sintomatología o cambio clínico del diente (por ejemplo, cambio de coloración, presencia de dolor, tracto sinusal, incremento de la movilidad, etc.). Si así se presentase, deben retornar a la clínica lo antes posible.



Figura 5. Control a los 7 meses después del traumatismo. Clínicamente, se observa tejidos duros y blandos sanos alrededor de la pieza 61. Radiográficamente, se muestra formación completa de la raíz de la pieza traumatizada.

DISCUSIÓN

Los traumatismos dentoalveolares en niños en edad preescolar oscilan entre el 6,2 % y el 41,6 %. Según una última revisión sistemática realizada por Patnana et al. (7), esta prevalencia actualmente sería de 24,2 %.

Los dientes primarios son altamente propensos a las lesiones por luxación (desplazamiento) que constituyen el 21-81 % de todos los traumatismos dentoalveolares (5). Esto probablemente se deba a la naturaleza esponjosa del hueso alveolar, la gran proporción de la longitud del diente dentro del hueso, coronas más cortas y forma cuneiforme que favorece su intrusión.

Goswami et al. (5), en una revisión sistemática, encuentran que el grupo etario más común de niños afectados por lesiones de luxación es el de 0 a 3 años, como se describe en uno de los estudios incluidos en dicha revisión; mientras que otros tres estudios, también revisados por los autores citados, describieron el aumento de la incidencia de luxación intrusiva entre el rango de edad de 1 a 4 años, tal como se presenta en nuestro caso, con 18 meses de edad.

Según la literatura, las intrusiones dentales se pueden dividir en tres grados, determinado según el porcentaje de visualización de la corona clínica que permanece en el arco: en el grado I es posible observar más del 50 % de la corona clínica; en el grado II se observa menos del 50 %; y en el grado III, como ocurrió en nuestro caso, el 100 % de la corona se encuentra intruida (8). Según diferentes autores, anteriormente las opciones de tratamiento de este tipo de luxaciones en dentición primaria se dividían según el grado de la intrusión. Así pues, para el grado I o leve y el grado II o moderado, se esperaba la reerupción espontánea; mientras que, para la intrusión III o severa, se recomendaba la exodoncia, medida respaldada hasta el 2019 según las directrices de la IADT (9).

No obstante, según los nuevos lineamientos de la IADT, la extracción ya no se recomienda debido a las siguientes razones: 1) evidencia de reerupción espontánea de dientes primarios intruidos; 2) preocupación de que se pueda infligir más daño al germen del diente durante la extracción; y 3) falta de evidencia de que la extracción inmediata minimice el daño adicional al germen del diente permanente (6). Además, proceder a la extracción inmediata del diente intruido, a esta edad, puede ocasionar importantes asimetrías oclusales, así como complicaciones fonéticas y deglutorias (interposición lingual), que solo pueden ser tratadas mediante la colocación de aparatos removibles tipo mantenedores de espacio (10). Por ello, el tratamiento conservador consiste en esperar y monitorizar la reerupción espontánea, sin importar el grado de intrusión de la pieza dentaria.

Un reporte realizado por Mérida et al. (9), con tratamiento conservador de monitorización en un paciente de 1 año y 10 meses, resultó exitoso después de 13 meses de seguimiento, mostrando una reerupción completa, ubicado en el plano de oclusión sin sintomatología y cambios significativos; sin embargo, en el último control radiográfico presentó en el tercio medio radicular una irregularidad, compatible con posible reabsorción radicular y ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Por ello, son importantes los controles periódicos clínicos y radiográficos hasta el momento del recambio dentario. Defabianis et al. (2) mencionan que la edad del niño en el momento de la reerupción dentaria está relacionada con el grado de intrusión. Una reerupción espontánea puede darse dentro de los 5 meses posteriores al traumatismo para dientes parcialmente intruidos, independientemente de la edad del niño, y para

dientes completamente intruidos en niños menores de 2 años. Para niños mayores, se debe esperar una nueva reerupción dental completa en un intervalo de 5 a 11 meses (2). En nuestro caso, se pudo observar una reerupción parcial de la pieza comprometida a los 2 meses de seguimiento y una reerupción completa a los 7 meses de seguimiento.

CONCLUSIONES

Los traumatismos dentales son sucesos fortuitos, con posibles consecuencias permanentes importantes; por ello, la toma de decisiones basadas en la mayor evidencia científica disponible será decisiva para la elección del mejor tratamiento. La reerupción espontánea es una opción de tratamiento exitoso en los dientes primarios intruidos en ausencia de daño al diente permanente. Teniendo una alta prevalencia y un alto potencial de alteración a los gérmenes en desarrollo, es necesario concientizar sobre el verdadero manejo de este tipo de lesiones traumáticas. Como reportamos en este caso, es importante una planificación de seguimiento continuo hasta el recambio dental; asimismo, debemos informar a los padres las posibles secuelas en los dientes permanentes.

REFERENCIAS

1. E Silva HG, Da Costa VPP, Goettens ML. Prognosis of primary teeth following intrusive luxation according to the degree of intrusion: a retrospective cohort study. *Dent Traumatol [Internet]*. 2022; 38(1): 34-40. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/edt.12695>
2. Defabianis P, Carli E, Romano F. Age, gender and degree of inclusion are predictors of timing for spontaneous repositioning of intruded primary teeth in pre-school children. *Eur J Paediatr Dent [Internet]*. 2022; 23(4): 269-274. Disponible en: <https://doi.org/10.23804/ejpd.2022.23.04.03>
3. Gurunathan D, Murugan M, Somasundaram S. Management and sequelae of intruded anterior primary teeth: a systematic review. *Int J Clin Pediatr Dent [Internet]*. 2016; 9(3): 240-250. Disponible en: <https://doi.org/10.5005%2Fjournals-10005-1371>
4. Caeiro-Villasenín L, Serna-Muñoz C, Pérez-Silva A, Vicente-Hernández A, Poza-Pascual A, Ortiz-Ruiz AJ. Developmental dental defects in permanent teeth resulting from trauma in primary dentition: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health [Internet]*. 2022; 19(2): 754. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph19020754>
5. Goswami M, Rahman B, Singh S. Outcomes of luxation injuries to primary teeth - A systematic review. *J Oral Biol Craniofac Res [Internet]*. 2020; 10(2): 227-232. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2019.12.001>
6. Day PF, Flores MT, O'Connell AC, Abbott PV, Tsilingaridis G, Fouad AF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol [Internet]*. 2020; 36(4): 343-359. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/edt.12576>
7. Patnana AK, Chugh A, Chugh VK, Kumar P, Vanga NRV, Singh S. The prevalence of traumatic dental injuries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *Dent Traumatol [Internet]*. 2021; 37(3): 383-399. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/edt.12640>
8. Saturnino Corrêa I, Bastos Leite R, Gomes da Silva G, Holanda Alves de Souza J, Campos Pinheiro J, Freitas de Moraes E. Avaliação clínica e radiográfica de intrusão dentária na dentição decídua: relato de caso. *Rev Ciênc Plural [Internet]*. 2019; 5(2): 161-170. Disponible en: <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2019v5n2ID17991>
9. Mérida M, Martínez MG, Medina AC. Tratamiento conservador para intrusión severa de dientes primarios. Informe de caso. *Rev Odontopediatr Latinoam [Internet]*. 2022; 12(1). Disponible en: <https://doi.org/10.47990/alop.v12i1.504>
10. Spinis E, Melis A, Savasta A. Therapeutic approach to intrusive luxation injuries in primary dentition. A clinical follow-up study. *Eur J Paediatr Dent [Internet]*. 2006; 7(4): 179-186. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/17168627>

Citar como:

Ramírez R, Rivero O, Morales YR. Características clínico-radiológicas bucofaciales del síndrome de McCune-Albright en un adulto: reporte de un caso. *Rev Estomatol Herediana*. 2024; 34(1): 91-96. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5307

Recibido: 08-09-2023

Aceptado: 04-12-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: Aprobación del Comité de Ética del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Manuel Ascunce Domenech de Camagüey el 3 de abril de 2022.

Contribución de autoría:
RRS: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, *software*, supervisión, validación, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).
ORP: conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, recursos, validación, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).
YRMP: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, *software*, validación, visualización, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Reynier Ramírez Suarez
 Dirección: Av. Los Ancianos E11 A29. Rpto. Previsora. Camagüey, Cuba.
 Teléfono: +5358771830
 Contacto:
reynieramirez93@gmail.com



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores
 © *Revista Estomatológica Herediana*

Características clínico-radiológicas bucofaciales del síndrome de McCune-Albright en un adulto: reporte de un caso

Orofacial clinical-radiological features of McCune-Albright syndrome in an adult: a case report

Características clínico-radiológicas orofaciais da síndrome de McCune-Albright num adulto: relato de um caso

Reynier Ramírez Suarez^{1, 2, a, b, c} , Oscar Rivero Pérez^{1, 2, a, b, c} , Yanara R. Morales Paz^{3, d} 

RESUMEN

La displasia fibrosa es una enfermedad ósea benigna y progresiva, de base genética que puede afectar a uno o varios huesos. Su alta incidencia en la edad pediátrica sirvió de base para que anteriormente fuera considerada exclusiva de esta etapa; sin embargo, a la fecha, existen reportes que evidencian su desarrollo y crecimiento posterior en la segunda década de vida. Cuando está asociada a desequilibrios endocrinos y manchas café con leche, forma parte del síndrome de McCune-Albright. El presente reporte de caso muestra las características clínicas y radiológicas de la región bucofacial de un paciente adulto portador del síndrome de McCune-Albright. Las lesiones en los maxilares afectan la morfología y causan disfunción. A nivel dentario, los cambios producidos se traducen en maloclusión y defectos estructurales. En los estudios radiológicos se observaron cambios con densidad mixta y el patrón de vidrio esmerilado.

Palabras clave: síndrome de McCune-Albright, displasia fibrosa, manchas café con leche.

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, Facultad de Estomatología. Camagüey, Cuba.
² Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.
³ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, Facultad de Medicina. Camagüey, Cuba.
^a Estomatólogo.
^b Cirujano maxilofacial.
^c Profesor de la Facultad de Estomatología.
^d Médico.

ABSTRACT

Fibrous dysplasia is a benign and progressive bone disease of genetic basis that can affect one or several bones. Its high incidence in the pediatric age served as a basis for it to be previously considered exclusive to this stage; however, there are reports to date that show its development and later growth in the second decade of life. When associated with endocrine imbalances and café-au-lait spots, it is part of the McCune-Albright syndrome. The present case report shows the clinical and radiologic features of the oral-facial region of an adult patient with McCune-Albright syndrome. Lesions in the jaws affect the morphology and cause dysfunction. At the dental level, the changes produced result in malocclusion and structural defects. Radiological studies showed changes with mixed density and ground glass pattern.

Keywords: McCune-Albright syndrome, fibrous dysplasia, café-au-lait spots.

RESUMO

A displasia fibrosa é uma doença óssea benigna, progressiva e de base genética que pode afetar um ou mais ossos. A sua elevada incidência no grupo etário pediátrico foi a base para que anteriormente fosse considerada exclusiva desta fase; no entanto, existem relatos até à data do seu desenvolvimento e crescimento mais tardio na segunda década de vida. Quando associada a desequilíbrios endócrinos e manchas café-com-leite, faz parte da síndrome de McCune-Albright. Este relato de caso mostra as características clínicas e radiológicas da região bucofacial de um paciente adulto com síndrome de McCune-Albright. As lesões nos maxilares afetam a morfologia e provocam disfunções. A nível dentário, as alterações produzidas resultam em má oclusão e defeitos estruturais. Nos estudos radiológicos, foram observadas alterações com densidade mista e padrão de vidro despolido.

Palavras-chave: Síndrome de McCune-Albright, displasia fibrosa, manchas café-com-leite.

INTRODUCCIÓN

La displasia fibrosa es una lesión fibro-ósea benigna del hueso descrita por primera vez por Lichtenstein en 1938 (1). Es una patología de muy baja prevalencia, por lo que su diagnóstico pasa desapercibido en la mayoría de los casos (2). Es de base genética y progresión lenta, caracterizada por el reemplazo progresivo del hueso normal por tejido fibrótico. El proceso puede afectar un solo hueso (displasia fibrosa monostótica) o

múltiples huesos (displasia fibrosa poliostótica) (3). La localización más común de la displasia fibrosa se da en los huesos membranosos, como el fémur, la tibia y el hueso pélvico. El cráneo también es un sitio frecuente de afectación (4).

Tradicionalmente se ha considerado una enfermedad de la infancia, inactiva después de la pubertad; sin embargo, en la actualidad, el concepto emergente parece ser que la displasia fibrosa puede progresar hasta la edad adulta (5).

Cuando la displasia fibrosa se asocia a endocrinopatías o a lesiones cutáneas hiperpigmentadas, corresponde al síndrome de McCune-Albright (2). El objetivo del presente estudio es describir las características clínico-radiológicas bucofaciales del síndrome de McCune-Albright en un paciente adulto, con el fin de informar el mayor crecimiento óseo en esta etapa de vida y así avalar los conceptos actuales que desestiman la displasia fibrosa como enfermedad exclusiva de la infancia.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente de 32 años de edad, sexo femenino y procedencia rural, que acudió al servicio de cirugía maxilofacial preocupada por un crecimiento facial en los últimos cinco años. Al interrogatorio refirió que en su niñez inició discreto aumento de volumen en esta región, por lo que fue atendida en servicios pediátricos de su provincia de origen. En la historia clínica presentada por la paciente, se encontraba registrado en 2005 un diagnóstico de síndrome de McCune-Albright, emitido por consulta multidisciplinaria y respaldado por un resultado histológico de displasia fibrosa, antecedentes de menarquia a los 8 años y manchas café con leche en la región afectada. Por razones no precisadas, la paciente se ausentó al seguimiento médico y argumentó que el mayor crecimiento se presentó en el último quinquenio.

Una vez realizado el examen físico oral, se observó asimetría facial marcada por aumento de volumen de consistencia dura en la región derecha, leve desnivel pupilar, desviación de la comisura labial hacia el lado contralateral inferior. No se presentaron alteraciones dermatológicas (figura 1). El examen oral mostró desviación de la línea media hacia el lado izquierdo durante el movimiento de apertura y leve limitación a la lateralidad derecha respecto a la izquierda. Se comprobó aumento del punteado gingival en la encía de la hemiarcada mandibular derecha, así como resalte y sobrepase anterior aumentado. Se realizaron

estudios clínicos, de laboratorio, imagenológicos e interconsultas con otras especialidades, donde se incluyeron médicos internistas, endocrinólogos, radiólogos, psicólogos, estomatólogos generales, ortodoncistas y periodoncistas.



Figura 1. Reconstrucción volumétrica con vista de tejidos blandos que muestra la asimetría facial por aumento de volumen en la región facial derecha. No se expone fotografía por decisión de la paciente en el consentimiento.

En la radiografía panorámica se observó radiopacidad heterogénea en la región de cuerpo y rama mandibular derecha con presencia de áreas líticas predominantes en el ángulo y lesiones escleróticas marcadas en el cóndilo. Las raíces de los molares inferiores se encontraban separadas; asimismo, apical a ellas, el hueso adoptaba el típico patrón de vidrio esmerilado. El tercer molar inferior derecho estaba ausente; en posición superior y distal al ápice del segundo molar, presentaba una imagen radiopaca con características morfológicas no precisas, similar a un odontoma; los terceros molares izquierdos no presentaban anomalías morfológicas (figura 2).

Las vistas axial y coronal en la tomografía mostraron lesiones con adelgazamiento de la corteza, patrón óseo anormal y pérdida de la arquitectura trabecular. No se encontraron alteraciones en el seno maxilar, en las celdillas etmoidales ni en la cavidad orbitaria (figura 3).

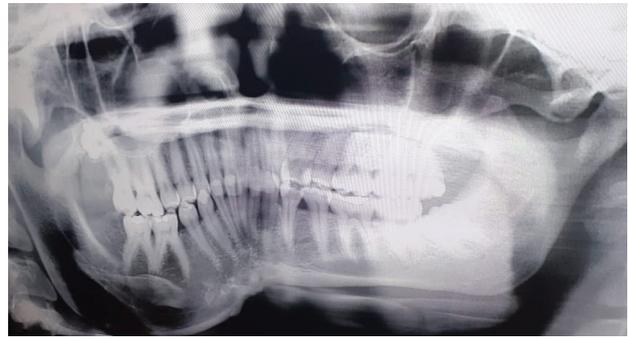


Figura 2. Radiografía panorámica que muestra radiopacidad mixta en cuerpo y rama mandibular izquierda con presencia de zonas líticas, escleróticas y patrón de vidrio esmerilado en la región dentada. Área radiopaca con aspecto de odontoma en región de 18 y ausencia de 48.

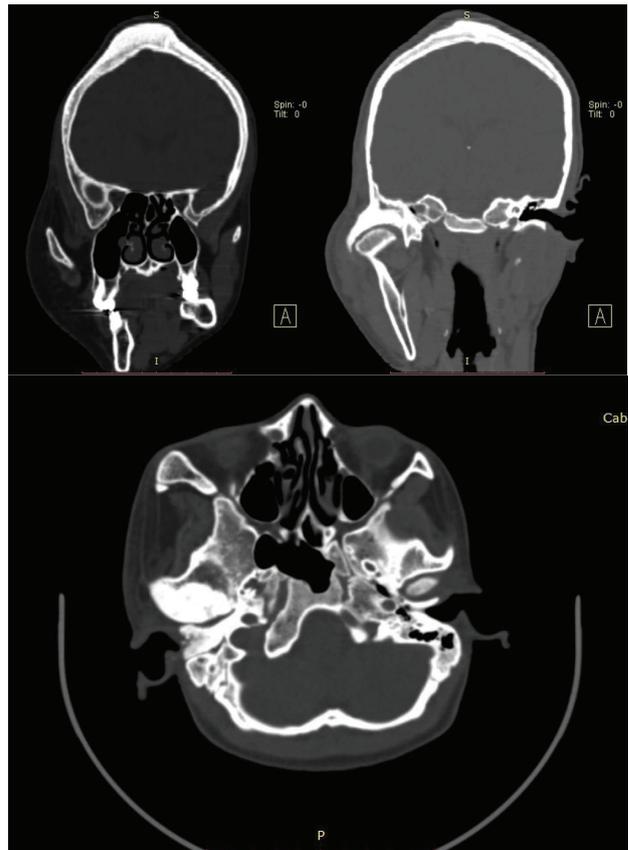


Figura 3. Reconstrucciones axial y coronal donde se muestran las lesiones óseas y la preservación de los senos maxilar y etmoidal y la cavidad orbitaria.

La reconstrucción volumétrica mostró un crecimiento expansivo que afectaba al lado derecho de la mandíbula y al hueso cigomático, así como una protuberancia en el polo superior craneal. Se apreció un desnivel en altura entre ambos rebordes infraorbitarios. El agujero mentoniano derecho se encontraba en posición inferior respecto al izquierdo (figura 4).

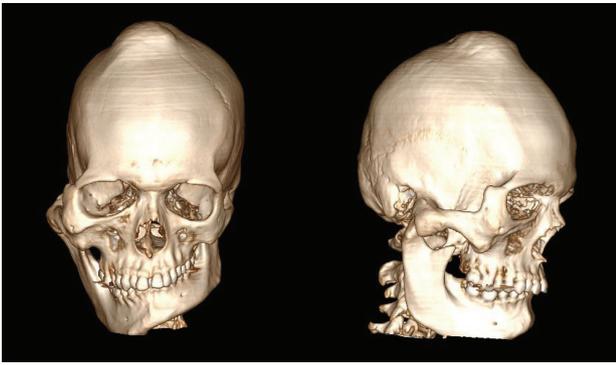


Figura 4. Reconstrucción volumétrica (frontal y lateral). Se observa crecimiento expansivo que afecta al lado mandibular derecho y al hueso cigomático, así como una protuberancia en el polo superior del cráneo.

Los exámenes de laboratorio y demás complementarios se encontraron en parámetros normales. No presentó alteraciones funcionales, con excepción de una leve restricción del movimiento lateral mandibular. Por decisión de la paciente se aplicó una conducta terapéutica expectante.

DISCUSIÓN

Las lesiones benignas fibro-óseas rara vez afectan el tracto sinonasal y se dividen en tres entidades diferentes: osteoma, displasia fibrosa y fibroma osificante (6, 7). La displasia fibrosa es una enfermedad esquelética rara causada por mutaciones activadoras del gen *GNAS1* (8-10); se sabe que afecta con frecuencia a los huesos craneofaciales, incluidos el maxilar y la mandíbula; sin embargo, sus efectos sobre los tejidos dentales y las implicaciones para el cuidado dental aún no están claros (11).

En los años 30, McCune y, un año más tarde, Albright presentaron pacientes con ciertas características: displasia fibrosa de uno o varios huesos, manchas color café con leche en el cuerpo y pubertad precoz; posteriormente, se identificó a estos enfermos como portadores del síndrome que lleva los apellidos de estos médicos: síndrome de McCune-Albright (12). Esta enfermedad es una condición rara y no hereditaria; pese a que no se cuenta con datos de prevalencia disponibles, se ha comentado que puede ocurrir en rangos que van de 1/100 000 a 1/1 000 000 (8, 12).

Las máculas café con leche son un hallazgo dermatológico aislado y común en la población general (13) y se deben a una proliferación activa de los melanocitos y la consecuente hiperproducción de melanina (14). En un estudio realizado por Akintoye et al. (8), se señala que el

63 % de los pacientes con este síndrome tenían múltiples funciones endocrinas/metabólicas desreguladas; las más comunes eran hipertiroidismo, pubertad precoz y pérdida renal de fosfato.

La displasia fibrosa gnática suele aparecer en la segunda o tercera década, lo que puede deberse a un diagnóstico erróneo inicial o a la falta de síntomas. Más del 90 % de las lesiones son monostóticas y afectan solo a un hueso, lo que únicamente es cierto para la mandíbula en la región craneofacial porque las lesiones de displasia fibrosa en el maxilar pueden cruzar suturas hacia el esfenoides, la cigoma, la base del cráneo y los huesos frontonasales, afectando así a más de un hueso (1, 9).

En la displasia fibrosa, el hueso crece en forma de una hinchazón indolora, mientras que el maxilar y la mandíbula se ven afectados con mayor frecuencia en la zona de la cabeza y el cuello, y el hueso etmoides rara vez se ve afectado. Una vez realizado el diagnóstico definitivo a través de estudios histopatológicos de la displasia fibrosa, es necesaria la interconsulta para descartar una alteración endocrina (15). A través de estudios de imagen general se puede descartar extensión extracraneal de la displasia fibrosa (radiografías simples, tomografías o gammagrafías óseas). Clínicamente, las lesiones se pueden clasificar como inactivas (estables), no agresivas (crecimiento lento) o agresivas (crecimiento rápido ± dolor, fracturas patológicas, transformaciones malignas, etc.) (1).

Las lesiones maxilares afectan tanto a la morfología y el contenido orbitario como a la oclusión dental. A nivel mandibular, se presenta con una masa en el borde inferior de la mandíbula, y posteriormente la progresión de la enfermedad conducirá a una disfunción (16). La oligodoncia, la hipoplasia del esmalte, la hipomineralización del esmalte, así como el desgaste, la rotación y el desplazamiento de los dientes son ejemplos de anomalías dentales en la displasia fibrosa. El nervio infraorbitario y el nervio alveolar inferior pueden estar involucrados en la lesión (1).

La progresión de la displasia fibrosa a menudo disminuye a medida que los pacientes alcanzan la pubertad; sin embargo, se han informado casos con enfermedad activa continua (1, 5). En la edad adulta puede reactivarse, por ejemplo, durante el embarazo (1).

Akintoye et al. (8) observaron cuatro tipos de cambios radiológicos en la displasia fibrosa: vidrio esmerilado (trabéculas granulares/condensadas), radiolúcidos

(líticos), radiolúcidos/radioopacos mixtos (densidad mixta), y radioopacos (escleróticos). La característica apariencia de «vidrio esmerilado» es el resultado de un hueso entretejido o anormal superpuesto a una matriz de tejido fibroso (17). Se ha observado que los sujetos de mayor edad y en los pacientes tratados con bifosfonatos tienen lesiones radiológicamente escleróticas (8, 17).

La tomografía computarizada es excelente para evaluar el volumen y la morfología de los tumores y puede ser auxiliar para determinar el grado de involución ósea. La resonancia magnética ofrece una especificidad más preponderante en la involución neurovascular y ocular (5). Una apariencia de vidrio esmerilado en las tomografías computarizadas, el adelgazamiento del hueso cortical y el abombamiento del área afectada son las características distintivas y especiales de la displasia fibrosa (5, 8). Las indicaciones de los procedimientos quirúrgicos engloban las alteraciones funcionales y estéticas de la zona afectada (8). En el presente caso, a pesar de tener marcada asimetría facial, la paciente abogó por mantener una conducta expectante.

CONCLUSIONES

En el presente reporte de caso se pudieron apreciar las características clínico-radiológicas de un paciente adulto con displasia fibrosa, donde los mayores cambios displásicos se produjeron a partir de los 25 años de edad. El diagnóstico fue complementado a la edad de 15 años como síndrome de McCune-Albright por asociarse con desequilibrios endocrinos y manchas color café con leche. Se observaron lesiones deformantes en los huesos del macizo facial con marcada asimetría. Las alteraciones dentales estructurales y la maloclusión determinaron las características bucales fundamentales. En estudios radiológicos se evidenció el típico patrón de vidrio esmerilado y cambios de densidad mixta. Es importante el enfoque multidisciplinario y el uso de los medios auxiliares de diagnósticos adecuados para establecer la afectación producida por esta enfermedad.

REFERENCIAS

- Obermeier KT, Hartung JT, Hildebrandt T, Dewenter I, Smolka W, Hesse E, et al. Fibrous dysplasia of the jaw: advances in imaging and treatment. *J Clin Med* [Internet]. 2023; 12(12): 4100. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm12124100>
- Rienzi T, Silveri C, Risso M, Mendoza B, Bianchi G. Displasia fibrosa poliostótica - Síndrome de McCune-Albright. *Rev Méd Urug* [Internet]. 2021; 37(1): e37113. Disponible en: <https://doi.org/10.29193/RMU.37.1.12>
- Carías A, Díaz V. Displasia fibrosa monostótica craneofacial. *Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* [Internet]. 2021; 49(4): 315-320. Disponible en: <https://doi.org/10.37076/acorl.v49i4.545>
- Brucoli M, Garzaro M, Dosio C, Boffano P, Benech A. The surgical management of monostotic fibrous dysplasia of the inferior turbinate. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2020; 121(4): 457-459. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.10.014>
- AlMomen AA, Molani FM, AlFaleh MA, AlMohisin AK. Endoscopic endonasal removal of a large fibrous dysplasia of the paranasal sinuses and skull base. *J Surg Case Rep* [Internet]. 2020; 2020(1): rjz404. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jscr/rjz404>
- Tovío Martínez EG, Urbano del Valle SE, Vergara Hernández CI, Díaz-Caballero AJ. ¿Displasia fibrosa o fibroma osificante? Caracterización histológica de dos casos inusuales. *Univ Odontol* [Internet]. 2019; 38(81). Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo38-81.dffo>
- Díaz V, Carías A. Displasia fibrosa en seno etmoidal y esfenoidal: a propósito de un caso. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* [Internet]. 2021; 81(1): 68-71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162021000100068>
- Akintoye SO, Otis LL, Atkinson JC, Brahim J, Kushner H, Robey PG, Collins MT. Analyses of variable panoramic radiographic characteristics of maxillo-mandibular fibrous dysplasia in McCune-Albright syndrome. *Oral Dis* [Internet]. 2004; 10(1): 36-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1354-523x.2003.00971.x>
- Jiménez C, Schneider P, Baudrand R, García H, Martínez A, Mendoza C, et al. Caracterización clínica de pacientes chilenos con displasia fibrosa/síndrome de McCune-Albright. *Rev Méd Chile* [Internet]. 2022; 150(10): 1275-1282. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872022001001275>
- Guzmán Menco E, López Aparicio E, Harris Ricardo J. Displasia fibrosa: parámetros a considerar para la decisión quirúrgica. *Rev Haban Cienc Méd* [Internet]. 2018; 17(3): 451-461. Disponible en: <https://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1413>
- Akintoye SO, Lee JS, Feimster T, Booher S, Brahim J, Kingman A, et al. Dental characteristics

- of fibrous dysplasia and McCune-Albright syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2003; 96(3): 275-282. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1079-2104\(03\)00225-7](https://doi.org/10.1016/S1079-2104(03)00225-7)
12. Uribe González G, Sigler Morales L. Síndrome de McCune-Albright en un adolescente. Informe de un paciente. *Cir Gen* [Internet]. 2017; 39(1): 37-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=74562>
 13. Anderson S. Café au lait macules and associated genetic syndromes. *J Pediatr Heal Care* [Internet]. 2020; 34(1): 71-81. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2019.05.001>
 14. Hernández L, Espinosa MAL, Méndez V, Mercado M. Síndrome de McCune-Albright: características clínicas en una población pediátrica y adulta. *Rev Endocrinol Nutr* [Internet]. 2012; 20(1): 11-18. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=36436>
 15. Martínez Coronel M, Rojas Mercado H. Displasia fibrosa craneofacial avanzada por remodelación ósea. *Salus* [Internet]. 2014; 18(3): 46-50. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382014000300009&lng=es
 16. Javaid MK, Boyce A, Appelman-Dijkstra N, Ong J, Defabianis P, Offiah A, et al. Best practice management guidelines for fibrous dysplasia/McCune-Albright syndrome: A consensus statement from the FD/MAS international consortium. *Orphanet J Rare Dis* [Internet]. 2019; 14: 139. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13023-019-1102-9>
 17. Burke AB, Collins MT, Boyce AM. Fibrous dysplasia of bone: craniofacial and dental implications. *Oral Dis* [Internet]. 2017; 23(6): 697-708. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/odi.12563>

Citar como:

Gaete R, Ahumada R, Cortés C, Ahumada K, Aitken-Saavedra J. Utilidad diagnóstica del CD117 en un inusual carcinoma adenoide quístico del labio superior. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 97-102. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5321

Recibido: 17-08-2023
Aceptado: 22-11-2023
En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: Consentimiento firmado por la paciente y visado por el Comité de Ética del Servicio de Salud Aconcagua.

Contribución de autoría: RG, RA y JAS: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).
CC y KA: curación de datos, investigación, metodología, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Juan Aitken-Saavedra
Dirección: Olivos 943, Independencia, Santiago de Chile, Chile
Teléfono: +56995344872
Contacto: jaitken@odontologia.uchile.cl



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores
© Revista Estomatológica Herediana

Utilidad diagnóstica del CD117 en un inusual carcinoma adenoide quístico del labio superior

Diagnostic utility of CD117 in an unusual adenoid cystic carcinoma of the upper lip

Utilidade diagnóstica do CD117 num carcinoma adenoide cístico invulgar do lábio superior

Rodrigo Gaete^{1, 2, a, b} , Richard Ahumada^{3, c, d} , Claudia Cortés^{4, e} , Karina Ahumada^{1, 2, a, b} , Juan Aitken-Saavedra^{5, 6, d, f} 

RESUMEN

El carcinoma adenoide quístico (CAQ) es una neoplasia maligna de glándula salival, de evolución lenta pero de agresivo comportamiento, que se presenta frecuentemente en el paladar; sin embargo, en el labio superior, donde suelen encontrarse más neoplasias benignas, su presencia es escasamente relatada. Se expone un relato de una mujer de 63 años, derivada por presentar un nódulo en el labio superior derecho, de aspecto benigno, consistencia firme, circunscrito, móvil, doloroso a la palpación, sin tiempo de evolución determinado y cuyo estudio histopatológico exhibió una proliferación de células anguladas e hiper cromáticas de escaso citoplasma, organizadas en patrón cribiforme y predominantemente tubular. Se realiza un estudio inmunohistoquímico, el cual mostró positividad para SMA, p63 y CD117 con un Ki-67 del 10 % aproximadamente. Estos resultados confirman diagnóstico de CAQ con patrón tubular, destacando el rol del CD117 para el diagnóstico diferencial con adenocarcinoma polimorfo. Se deriva a la

¹ Servicio Dental Hospital San Juan de Dios de Los Andes. Los Andes, Chile.

² Universidad Andrés Bello, Facultad de Odontología. Santiago de Chile, Chile.

³ Universidad de Valparaíso, Facultad de Odontología. Valparaíso, Chile.

⁴ Hospital San Camilo. San Felipe, Chile.

⁵ Universidad de Chile, Facultad de Odontología. Santiago de Chile, Chile.

⁶ Servicio Dental Hospital San Camilo. San Felipe, Chile.

^a Cirujano maxilofacial.

^b Profesor asistente de Cirugía y Traumatología Maxilofacial.

^c Profesor auxiliar de la Cátedra de Patología y Diagnóstico Oral.

^d Patólogo bucomaxilofacial.

^e Jefa de la Unidad de Anatomía Patológica.

^f Profesor asociado del Departamento de Patología y Medicina Oral.

paciente para tratamiento quirúrgico y radioterapia, y luego de un año de seguimiento mantiene un buen comportamiento clínico.

Palabras clave: carcinoma adenoide quístico, CD117, neoplasia glándula salival.

ABSTRACT

Adenoid cystic carcinoma (ACCC) is a malignant neoplasm of the salivary gland, of slow evolution but aggressive behavior, which frequently occurs in the palate; however, in the upper lip, where more benign neoplasms are usually found, its presence is scarcely reported. We report the case of a 63-year-old woman, referred for presenting a nodule in the right upper lip, with benign appearance, firm consistency, circumscribed, mobile, painful to palpation, with no determined time of evolution and whose histopathological study showed a proliferation of angular and hyperchromatic cells with scarce cytoplasm, organized in a cribriform pattern and predominantly tubular. An immunohistochemical study was performed, which showed positivity for SMA, p63 and CD117 with a Ki-67 of approximately 10%. These results confirm the diagnosis of CAC with tubular pattern, highlighting the role of CD117 for the differential diagnosis with polymorphous adenocarcinoma. The patient was referred for surgical treatment and radiotherapy, and after one year of follow-up she maintained a good clinical behavior.

Keywords: adenoid cystic carcinoma, CD117, salivary gland neoplasm.

RESUMO

O carcinoma adenoide cístico (CACC) é uma neoplasia maligna da glândula salivar, de evolução lenta, mas de comportamento agressivo, que ocorre frequentemente no palato; no entanto, a sua presença é raramente relatada no lábio superior, onde normalmente se encontram neoplasias mais benignas. Relatamos o caso de uma mulher de 63 anos que foi encaminhada por apresentar um nódulo benigno no lábio superior direito, de aspeto firme, circunscrito, móvel, doloroso à palpação, sem tempo de evolução definido. O exame histopatológico revelou uma proliferação de células angulosas e hiper Cromáticas com citoplasma escasso, organizadas em padrão cribriforme e predominantemente tubulares. Foi efetuado um estudo imuno-histoquímico que mostrou positividade para SMA, p63 e CD117 com um Ki-67 de aproximadamente 10 %. Estes resultados confirmam o diagnóstico de CAC com padrão tubular,

realçando o papel do CD117 no diagnóstico diferencial com adenocarcinoma polimorfo. A paciente foi encaminhada para tratamento cirúrgico e radioterapia e, após um ano de seguimento, manteve bom comportamento clínico.

Palavras-chave: carcinoma adenoide cístico, CD117, neoplasia das glândulas salivares.

INTRODUCCIÓN

Con una incidencia anual notificada de 3 a 4,5 casos por millón de habitantes, el carcinoma adenoide quístico (CAQ) es una neoplasia maligna de glándulas salivales, poco frecuente, que representa aproximadamente el 1 % de todos los tumores malignos de cabeza y cuello y alrededor del 10 % de todas las neoplasias de glándulas salivales (1). Este tumor se localiza con frecuencia en las glándulas salivales menores (45-68 % de los casos), especialmente en el paladar (66 %), mientras que en el labio superior se observa con menor frecuencia (5-20 %) (2).

Clínicamente, el CAQ se presenta con ulceración y dolor, aunque con lento crecimiento, donde casi la mitad de los pacientes afectados desarrollan metástasis a distancia dentro de los primeros 5 años a partir del diagnóstico, mientras que las recurrencias locales tienden a desarrollarse aún más tarde, incluso luego de 8 años postratamiento (1, 2), característica que revela su comportamiento agresivo y su descripción como tumor maligno de alto grado (3). Histopatológicamente, se describen tres patrones histológicos en el CAQ: cribriforme, tubular y sólido, los cuales se pueden presentar de forma simultánea en un mismo tumor; así pues, es relevante determinar el patrón predominante para su posterior gradación (3, 4).

Se reporta un caso clínico de un paciente con CAQ localizado en el labio superior, lo cual es extremadamente infrecuente, haciendo especial énfasis en la presentación clínica, la cual sugería al momento de la cirugía el diagnóstico de una neoplasia benigna. Además, se describe la importancia de la utilización del inmunomarcador c-kit o CD117 en la confirmación del diagnóstico que permiten descartar diagnósticos diferenciales frecuentes de esta patología.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se expone el caso de una mujer de 63 años, con hipotiroidismo controlado de base, derivada al Servicio Dental Maxilofacial del Hospital de Los Andes, Chile, por presentar un aumento de volumen nodular de consistencia firme, circunscrito, móvil,

doloroso a la palpación, localizado en el espesor de la mucosa labial superior del lado derecho, de aparente larga data y de crecimiento lento, ubicado en el espesor de la mucosa labial de lado derecho (figura 1A). Al momento de la biopsia, se observó una lesión de color amarillento, lobulada en su porción más profunda, y aparentemente adherida a los planos adyacentes (figuras 1B y 1C).

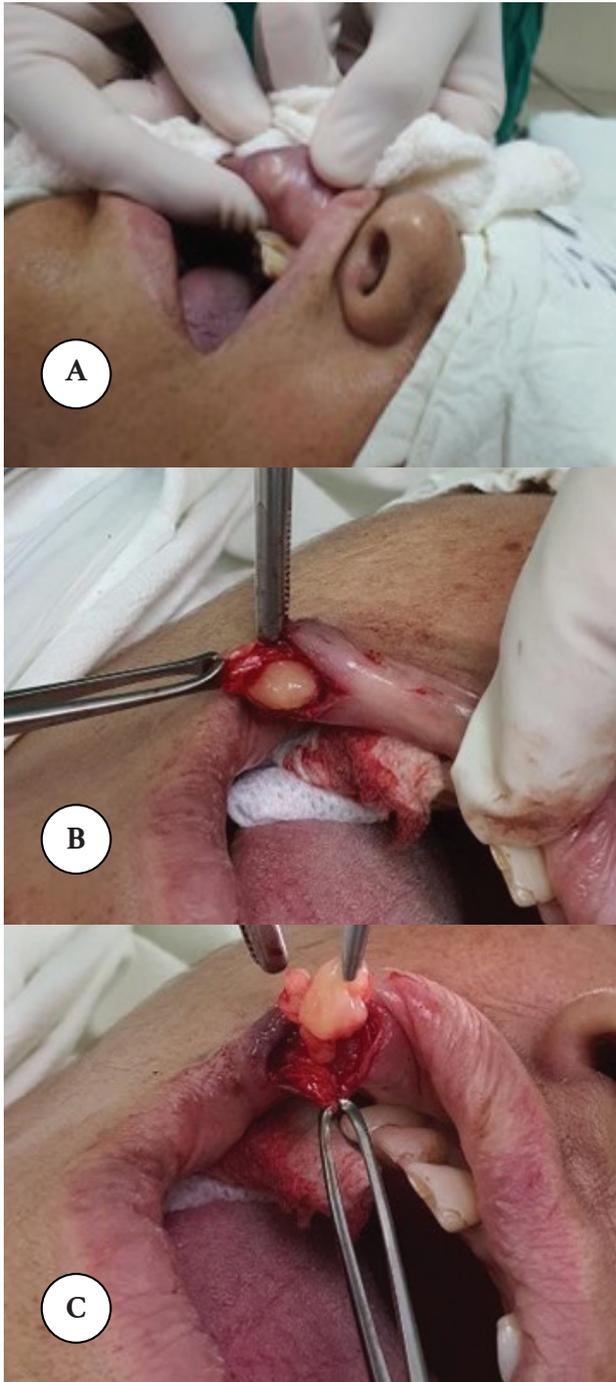


Figura 1. Aspecto clínico y quirúrgico de la lesión. A: Aspecto de la lesión antes de la cirugía. B y C: Imagen de la biopsia excisional de la lesión.

El análisis microscópico, realizado en la Unidad de Anatomía Patológica del Hospital San Camilo, reveló un tumor parcialmente delimitado, en el que destaca una proliferación de células hiper cromáticas y anguladas con escaso citoplasma, formando múltiples espacios microquísticos con contenido eosinófilo de aspecto mucinoso, organizadas en un patrón cribiforme y predominantemente tubular con áreas focales de islas sólidas (figuras 2A y 2B). El estroma se observa fibroso y de escasas células inflamatorias. No se advierte infiltración vascular ni perineural. No se identifican mitosis atípicas o áreas de necrosis. La proliferación neoplásica afectaba todos los márgenes quirúrgicos. Se realiza tinción inmunohistoquímica de CD117, o también llamado c-kit, observándose marcación positiva citoplasmática, principalmente en las células internas (figura 2E). También se observa marcación positiva en células abluminales para p-63 (nuclear) y SMA (citoplasmática) con mayor intensidad (figuras 2C y 2D). La tinción inmunohistoquímica GFAP fue negativa y el Ki-67 (o índice de proliferación celular) mostró positividad para alrededor de un 10 % de la muestra (figura 2F).

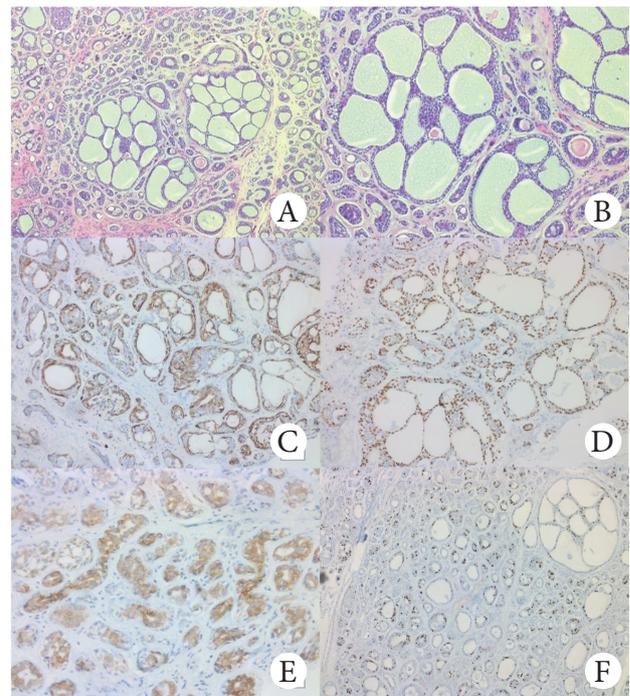


Figura 2. Características histopatológicas de la neoplasia. A: Proliferación de células tumorales en un patrón cribiforme y tubular. B: Islotes cribiformes formados por células de escaso citoplasma y núcleo hiper cromático con microquistes de contenido mucinoso. C: Células mioepiteliales positivas citoplasmáticas para SMA. D: Células mioepiteliales positivas nucleares para p63. E: Células internas positivas citoplasmáticas para CD117. F: Ki-67 con índice del 10 %.

Finalmente, se diagnosticó una proliferación epitelial maligna compatible con CAQ de predominio tubular. La paciente fue derivada a tratamiento en servicio hospitalario y sometida a nuevo tratamiento quirúrgico, combinado con radioterapia postoperatoria, evidenciando hasta el momento un buen comportamiento clínico.

DISCUSIÓN

El valor del presente caso recae en la importancia de establecer diagnósticos diferenciales, especialmente por su aparente aspecto clínico benigno, lo que podría sugerir diagnósticos como lipoma (5) o alguna neoplasia de glándula salival más frecuente en esa localización, como el adenoma pleomorfo (AP) y el adenoma canalicular (AC), cuya localización más común (en caso del AC) es precisamente el labio superior (6). Respecto al CAQ, aproximadamente solo un 5 % de los casos se presentarían en el labio superior (7), mientras que, dentro de los tumores malignos que afectan al labio superior, el CAQ representa el 1,7 % de los casos (8).

Si bien el aspecto histológico es altamente sugerente de un CAQ, el complemento de un apropiado análisis inmunohistoquímico resulta relevante, especialmente para establecer el pronóstico y diferenciar de otras entidades neoplásicas de glándula salival. Se ha reportado que la inmunotinción con CD117 puede ser de utilidad para diferenciar dos entidades neoplásicas, como son el CAQ y el adenocarcinoma polimorfo (ACP), en las que sus patrones cribiformes y tubulares pueden verse confundidos. El CD117 muestra una fuerte reactividad citoplasmática difusa en más del 80 % de las células tumorales del CAQ, mientras que menos del 20 % de las células muestran una positividad negativa a débil en el ACP (8). En nuestro reporte, la inmunomarcación positiva para esta proteína fue de aproximadamente el 90 %, lo que concuerda con lo descrito por Mino et al. (9), quienes observaron marcación positiva en el 89 % de las células tumorales. Respecto de otras tinciones inmunohistoquímicas de utilidad en el diagnóstico de CAQ, se encuentra el p40 y la GFAP especialmente cuando su análisis se encuentra combinado con la inmunomarcación de p63 (10). En el caso presentado, se realizó inmunomarcación para p63, la cual fue positiva; mientras que para GFAP no hubo inmunomarcación, lo que se condice con lo descrito en la literatura. En ese sentido, la positividad para p63 en células abuminales y la negatividad para GFAP son de utilidad para diferenciar el CAQ, especialmente,

del AP; y en el caso de la inmunomarcación positiva del CD117, esta permitirá diferenciar el CAQ del ACP (9, 10).

En el labio superior, el CAQ se presentó como un nódulo de crecimiento lento que comúnmente no presenta síntomas tempranos significativos. Esto no solo condice con lo descrito en la literatura, sino que, además, refuerza la necesidad de un diagnóstico temprano. Debido a su lenta evolución y su comportamiento aparentemente benigno, el diagnóstico del paciente suele ser tardío (11, 12).

Respecto del pronóstico, las características histológicas se han correlacionado con el pronóstico con resultados inconsistentes (13). Se ha sugerido que el patrón sólido parece ser más agresivo, y que puede asociarse con un curso clínico adverso y de mal pronóstico (14). Por otro lado, otros estudios no han identificado ninguna correlación entre subtipo histológico y comportamiento clínico (15).

El crecimiento infiltrativo y la invasión perineural presentes en el CAQ son otras características asociadas al pronóstico, considerándose en este caso de peor pronóstico cuando están presentes (16). Esto explicaría el alto riesgo de recurrencia de esta neoplasia, lo que podría interpretarse como una extirpación quirúrgica incompleta o invasión de estructuras que favorecen procesos metastásicos. Ahora bien, otros autores no han identificado ninguna correlación entre la invasión perineural y el pronóstico (14), lo que marca una controversia en relación con el pronóstico de esta patología. A su vez, un margen quirúrgico microscópico positivo se asocia con un peor pronóstico (17). Actualmente, la resección quirúrgica del tumor en combinación con radioterapia adyuvante es prácticamente el método de elección más efectivo (1, 18), tratamiento que coincide con lo realizado en el presente caso, en donde hasta el momento se ha observado un buen comportamiento.

Es extremadamente importante realizar el seguimiento permanente de los pacientes que han padecido de esta neoplasia, ya que el CAQ es un cáncer de crecimiento lento pero implacable e impredecible, que favorece procesos evolutivos metastásicos (1). Debido a su rareza y a la falta de comprensión de su etiología molecular, actualmente no existe una quimioterapia estándar para esta neoplasia y muchos pacientes sufren de enfermedad recurrente y/o metastásica. Como tal, el desarrollo de terapias seguras y efectivas

es imperativo. Además de las quimioterapias convencionales y los inhibidores de la angiogénesis, se espera que la aparición de nuevas terapias, como la inmunoterapia y aquellas dirigidas a la troncalidad del cáncer, aporten beneficios clínicos a los pacientes en el futuro (19). Por otro lado, en cuanto al diagnóstico, es posible usar inmunomarcadores como el CD117 cuando la morfología normal es similar a otras patologías (como AP o ACP) a fin de conseguir la confirmación del diagnóstico de CAQ.

CONCLUSIONES

La utilidad diagnóstica de la inmunohistoquímica del CD117 para el diagnóstico diferencial del CAQ con ACP e incluso con AP es buena y de gran ayuda, especialmente en ubicaciones poco usuales como en glándulas salivales menores del labio superior, donde los tumores glandulares benignos son más frecuentes, permitiendo establecer protocolos terapéuticos adecuados que favorezcan el pronóstico de los pacientes y su adecuado seguimiento.

REFERENCIAS

1. Coca-Pelaz A, Rodrigo JP, Bradley PJ, Vander Poorten V, Triantafyllou A, Hunt JL, et al. Adenoid cystic carcinoma of the head and neck – An update. *Oral Oncol* [Internet]. 2015; 51(7): 652-661. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2015.04.005>
2. Dogra BB, Batra G, Wahegaonkar C, Patil B. Adenoid cystic carcinoma of the upper lip: a case report and review of literature. *Int J Oral Health Sci* [Internet]. 2016; 6(1): 40-43. Disponible en: https://journals.lww.com/ijoh/fulltext/2016/06010/adenoid_cystic_carcinoma_of_the_upper_lip__a_case.10.aspx
3. Van Weert S, Bloemena E, Van der Waal I, De Bree R, Rietveld DH, Kuik JD, et al. Adenoid cystic carcinoma of the head and neck: a single-center analysis of 105 consecutive cases over a 30-year period. *Oral Oncol* [Internet]. 2013; 49(8): 824-829. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2013.05.004>
4. Morita N, Murase T, Ueda K, Nagao T, Kusafuka K, Nakaguro M, et al. Pathological evaluation of tumor grade for salivary adenoid cystic carcinoma: a proposal of an objective grading system. *Cancer Sci* [Internet]. 2021; 112(3): 1184-1195. Disponible en: <https://doi.org/10.1111%2Fcas.14790>
5. Aita TG, Bonardi JP, Stabile GAV, Pereira-Stabile CL, Faverani LP, Hochuli-Vieira E. Lipoma on the lower lip. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2017; 28(8): e750-e751. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000003908>
6. Peraza AJ, Wright J, Gómez R. Canalicular adenoma: a systematic review. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 2017; 45(10): 1754-1758. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.07.020>
7. Waldron CA, El-Mofty SK, Gnepp DR. Tumors of the intraoral minor salivary glands: a demographic and histologic study of 426 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1988; 66(3): 323-333. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(88\)90240-x](https://doi.org/10.1016/0030-4220(88)90240-x)
8. Tariq H, Anjum S, Din HU, Akhtar F. Diagnostic utility of C-kit protein (CD117) expression in differentiating adenoid cystic carcinoma and polymorphous low grade adenocarcinoma. *Pak J Med Sci* [Internet]. 2017; 33(6): 1376-1380. Disponible en: <https://doi.org/10.12669%2Fpjms.336.13373>
9. Mino M, Pilch BZ, Faquin WC. Expression of KIT (CD117) in neoplasms of the head and neck: an ancillary marker for adenoid cystic carcinoma. *Mod Pathol* [Internet]. 2003; 16(12): 1224-1231. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/01.mp.0000096046.42833.c7>
10. Atiq A, Mushtaq S, Hassan U, Loya A, Hussain M, Akhter N. Utility of p63 and p40 in distinguishing polymorphous adenocarcinoma and adenoid cystic carcinoma. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2019; 20(10): 2917-2921. Disponible en: <https://doi.org/10.31557%2FAPJCP.2019.20.10.2917>
11. Huang M, Ma D, Sun K, Yu G, Guo C, Gao F. Factors influencing survival rate in adenoid cystic carcinoma of the salivary glands. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1997; 26(6): 435-439. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(97\)80008-2](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(97)80008-2)
12. Sanchez-Sanchez M, Infante-Cossio P, Lozano-Rosado R, Gonzalez-Perez LM, Japon-Rodriguez MA, Gonzalez-Padilla JD, et al. Resection of upper lip adenoid cystic carcinoma and reconstruction with reverse Yu flap: report of three cases and a literature review molecular and clinical oncology. *Mol Clin Oncol* [Internet]. 2017; 6(3): 444-450. Disponible en: <https://doi.org/10.3892/mco.2017.1150>

13. Nascimento AG, Amaral AL, Prado LA, Kligerman J, Silveira TR. Adenoid cystic carcinoma of salivary glands. A study of 61 cases with clinicopathologic correlation. *Cancer* [Internet]. 1986; 57(2): 312-319. Disponible en: [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19860115\)57:2<312::AID-CNCR2820570220>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19860115)57:2<312::AID-CNCR2820570220>3.0.CO;2-A)
14. Spiro RH, Huvos AG, Strong EW. Adenoid cystic carcinoma: factors influencing survival. *Am J Surg* [Internet]. 1979; 138(4): 579-583. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(79\)90423-9](https://doi.org/10.1016/0002-9610(79)90423-9)
15. Hemprich A, Schmidseder R. The adenoid cystic carcinoma: special aspects of its growth and therapy. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 1988; 16: 136-139. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1010-5182\(88\)80034-9](https://doi.org/10.1016/S1010-5182(88)80034-9)
16. Brown JS. Prognostic factors in oral, oropharyngeal and salivary gland cancer. En: Booth PW, Schendel SA, Hausamen JE, editores. *Maxillofacial Surgery*. Vol 1. New York: Churchill Livingstone; 1999. pp. 291-308.
17. Šteiner P, Pavelka J, Vaneček T, Miesbauerová M, Skálová A. Molecular methods for detection of prognostic and predictive markers in diagnosis of adenoid cystic carcinoma of the salivary gland origin. *Cesk Patol* [Internet]. 2018; 54(3): 132-136. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30445817/>
18. Sahara S, Herzog AE, Nör JE. Systemic therapies for salivary gland adenoid cystic carcinoma. *Am J Cancer Res* [Internet]. 2021; 11(9): 4092-4110. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34659878>
19. Luna-Ortiz K, Güemes-Meza A, Villavicencio-Valencia V, Mosqueda-Taylor A. Upper lip malignant neoplasms. A study of 59 cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2012; 17(3): e371-e376. Disponible en: <https://doi.org/10.4317%2Fmedoral.17501>

Aula invertida o clase magistral: innovar o morir

Inverted classroom or master class: innovate or die

Sala de aula invertida ou sala de aula magistral: inovar ou morrer

Miguel Á. Saravia-Rojas^{1, a, b} , Elizabeth Casas-Chavez^{1, c} 

Cómo citar:

Saravia-Rojas MÁ, Casas-Chavez E. Aula invertida o clase magistral: innovar o morir. Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 103-107. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5322

Recibido: 9-10-2023

Aceptado: 23-10-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: No se requirió la aprobación por un comité de ética debido a que la información provino del desarrollo de un curso.

Correspondencia:

Miguel Á. Saravia-Rojas

Contacto: miguel.saravia@upch.pe



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

RESUMEN

Las estrategias para comunicar la información han experimentado muchos cambios, los cuales se han evidenciado en la pandemia. La idea es lograr que se pueda conectar con el estudiante y que la información la reciba de manera clara, oportuna y pertinente, de modo que tendrá los saberes previos para lograr integrar la información de la teoría y la práctica, con el fin de enfrentar con éxito la actividad simulada, así como cuando interactúe con el paciente. En ese contexto, el aula invertida es una estrategia didáctica que brinda videos, *podcast*, entre otros, para que sean revisados con anticipación, de tal forma que cuando el estudiante realice la actividad presencial o virtual se profundice y se hagan precisiones sobre los conceptos más importantes, usando metodologías activas de participación para lograr el siguiente propósito: El aprendizaje invertido busca un cambio en la dinámica del aprendizaje que apunte como eje del mismo al estudiante. El objetivo de la presente contribución docente es compartir las bondades de esta estrategia usada en estudiantes de la carrera de Odontología dentro del marco del curso de Clínica Estomatológica del Adulto I, dictado en 2023 y que pertenece al quinto ciclo de la carrera de Estomatología en la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Palabras clave: estrategias didácticas, aula invertida, educación dental.

ABSTRACT

Strategies for communicating information have undergone many changes, which have been evidenced in the pandemic. The idea is to be able to connect with the student and that the information is received in a clear, timely and relevant manner, so that he/she will have the prior knowledge to integrate information from theory

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

^a Máster en Estomatología.

^b Doctor en Estomatología.

^c Máster en Educación Universitaria.

and practice, in order to successfully face the simulated activity, as well as when interacting with the patient. In this context, the inverted classroom is a didactic strategy that provides videos, podcasts, among others, to be reviewed in advance, so that when the student performs the face-to-face or virtual activity, the most important concepts are deepened and clarified, using active participation methodologies to achieve the following objective: flipped learning seeks a change in the dynamics of learning that points to the student as its axis. The objective of this teaching contribution is to share the benefits of this strategy used with students of the Dentistry degree program within the framework of the Adult Stomatology Clinic I course, taught in 2023 and which belongs to the fifth semester of the Stomatology degree program at the Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Keywords: didactic strategies, inverted classroom, dental education.

RESUMO

As estratégias de comunicação de informação sofreram muitas alterações, que são evidentes na pandemia. A ideia é conseguir conectar-se com o aluno e que a informação seja recebida de forma clara, oportuna e relevante, para que ele tenha o conhecimento prévio para poder integrar informações da teoria e da prática, a fim de enfrentar com sucesso a atividade simulada, bem como ao interagir com o paciente. Neste contexto, a sala de aula invertida é uma estratégia didática que disponibiliza vídeos, podcasts, entre outros, para serem revistos previamente, de modo a que, quando o aluno realiza a atividade presencial ou virtual, os conceitos mais importantes sejam aprofundados e clarificados, utilizando metodologias de participação ativa para atingir o seguinte objetivo: A aprendizagem invertida procura uma mudança na dinâmica da aprendizagem que aponta para o aluno como eixo da mesma. O objetivo desta contribuição didática é partilhar os benefícios desta estratégia utilizada com os alunos da disciplina de Medicina Dentária no âmbito do curso de Clínica de Estomatologia de Adultos I, ministrada em 2023 e que pertence ao quinto semestre da disciplina de Estomatologia da Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Palavras-chave: estratégias de ensino, sala de aula invertida, ensino dentário.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las cualidades físicas y mecánicas de los biomateriales dentales es un tema fundamental en

la formación de los odontólogos. Estos materiales son esenciales para la restauración, la rehabilitación y la cirugía dental; y su correcto uso es muy importante para garantizar la salud, la estética y la función de los pacientes.

En la actualidad, la educación dental se enfrenta a una serie de retos, entre los que se encuentran el aumento de la carga académica, la diversidad de los estudiantes y la necesidad de desarrollar habilidades de aprendizaje activo. En este contexto, la estrategia del aula invertida (AI) se ha convertido en una alternativa prometedora para mejorar el aprendizaje de la educación dental.

El AI es una metodología de enseñanza en la que los estudiantes aprenden los contenidos de forma independiente, fuera del aula, para luego profundizar y aplicar sus conocimientos en la clase presencial. Esta estrategia ha demostrado ser eficaz para mejorar el aprendizaje de diversos temas, y en el caso de las cualidades físico-mecánicas de los biomateriales odontológicos puede ofrecer una serie de ventajas, como las siguientes:

- Mejorar la motivación: Al aprender los contenidos de forma independiente, los estudiantes pueden elegir los recursos y el ritmo de aprendizaje que mejor se adaptan a sus necesidades. Esto puede ayudar a aumentar su motivación y reducir la sensación de sobrecarga académica.
- Fomentar el aprendizaje activo: En el AI, los estudiantes son los protagonistas del proceso de aprendizaje. Al tener que aprender los contenidos de forma independiente, deben reflexionar sobre los conceptos y aplicarlos de forma práctica. Esto les brinda ayuda a desarrollar habilidades vinculadas al pensamiento crítico y de resolución de problemas.
- Aumentar la participación en clase: En la clase presencial, luego de haber pasado por el AI, los alumnos tienen la oportunidad de indagar en los conceptos y resolver sus dudas. Esto les permite participar de forma más activa en el proceso de aprendizaje.

Esta estrategia didáctica pretende mejorar la forma de enseñar y generar aprendizajes significativos, así como transformar el método de enseñanza. Una de sus fortalezas es que está relacionada a los fuertes vínculos y a la interacción con el docente, quien genera actividades que promueven el aprendizaje colaborativo por pares y de manera personalizada entre estudiantes y docentes (1-3).

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las nuevas metodologías en el proceso de enseñanza obligan a que se migren a formas más eficientes y efectivas de aprendizaje, siendo una de ellas la estrategia del AI. Esta se planteó como un cambio a las tradicionales clases magistrales, siendo el aporte de la presente experiencia fomentar en los estudiantes la participación y la formación en la personalización del aprendizaje autónomo.

El propósito fue generar una experiencia de enseñanza diferente, lúdica e innovadora de transmitir la información y lograr aprendizajes significativos, además de promover el estrechamiento del vínculo entre el docente y el estudiante. Se realizaron videos de dos clases correspondientes a cualidades físico-mecánicas de los biomateriales odontológicos en la unidad de atención de la caries dental y otros tipos de deterioro dental del curso Clínica Integral del Adulto I, dictado en 2023. Los estudiantes recibieron los enlaces de los videos siete días antes de la sesión de aprendizaje. Ellos tenían el deber de revisar el contenido de los videos para desarrollar el aprendizaje personalizado. Se preparó una actividad participativa en la sesión de clase, donde se fomentó el trabajo participativo entre parejas usando las redes sociales a fin de conseguir la integración y las apreciaciones con relación al contenido vertido en los videos. Finalmente, se utilizó la herramienta digital lúdica WordWall® (versión gratuita) para consolidar y retroalimentar los conceptos más importantes. Se diseñó una encuesta sobre el AI validada por los docentes responsables. Para determinar la percepción de la estrategia, se aplicó la encuesta entre los estudiantes, en la cual se participó de manera voluntaria y anónima mediante el formulario Google Forms. Posteriormente, se realizó el análisis estadístico descriptivo.

RESULTADOS

Participaron 65 % de los estudiantes (n = 60). El 71,7 % de los que participaron fueron del sexo femenino y 28,3 % fueron varones. El 85,2 % tenía entre 19 y 21 años de edad; el 8,2 % tenía más de 22 años; y el 6,6 % eran menores de 18 años. Al preguntarles si les fue útil tener la clase grabada antes de que se realice la reunión presencial, el 60 % consideró que fue útil; el 36,7 % opinó que fue muy útil; y el 3,3 % mencionó que fue poco útil. Con relación a si las sesiones presenciales con estudiantes y docentes fueron útiles para aprender sobre el tema, el 52,5 % consideró que fueron útiles; el 45,9 % determinó que fueron muy útiles; y el 1,6 % estuvo en

desacuerdo con que hayan sido útiles. Al preguntarles sobre la utilidad de las actividades presenciales, si acaso estas fueron útiles para aprender los conceptos brindados en los videos, el 50,8 % opinó que estuvo de acuerdo y que fueron útiles; el 42,6 % estuvo totalmente de acuerdo con que fueron útiles; el 3,3 % opinó que estuvo en desacuerdo; y el 3,3 % estuvo en total desacuerdo con que las clases hayan sido útiles en las sesiones presenciales. Al preguntarles si los videos de las clases grabadas fueron o no útiles para aprender los conceptos brindados, el 54,1 % consideró que fueron útiles; el 39,3 % opinó que fueron muy útiles; y el 6,6 % mencionó que fueron muy poco útiles.

Al preguntarles sobre la experiencia con esta modalidad de clase, los estudiantes colocaron sus impresiones de manera abierta:

¿Cuál es tu opinión sobre tu experiencia para con estas clases?

- *«Me pareció muy diferente a las demás clases que tengo en el curso».*
- *«La dinámica de trabajar en pares y jugar me parecen interesantes».*
- *«Me encantaron porque son dinámicas y te mantienen atento».*
- *«Me parecen interesantes y siento que es más sencillo aprender viendo un video antes de ir a clase y sobre todo aprender jugando».*
- *«Es una clase que me activa. Disfruto mucho participar hasta cuando el doctor pide ello, que en comparación con otras clases teóricas de 2 horas parece como si fueran 4 horas. La clase con el Dr. Saravia es muy dinámica, nos pide opinar y además aprendemos jugando, que es la mejor manera de que se te quede un tema más rápido. ¡Gracias, doctor!».*
- *«Didácticas, adaptadas a la era digital».*
- *«Las clases son muy divertidas y con juegos que impulsan a estar atento».*
- *«Son realmente buenas por ser didácticas. Es una técnica para que el alumno interactúe y aprenda más que en una clase tradicional».*
- *«Las clases me parecen interesantes e importantes, pero el ambiente en el que son realizadas a veces no es agradable, no solo para mí, sino para muchos de mis compañeros».*
- *«La experiencia del modo propuesto fue muy provechosa; la interacción es mayor con los alumnos, algo que permite la concentración masiva de los participantes».*
- *«Fueron muy dinámicas y divertidas, me llamó mucho la atención, además de ser muy interesantes».*

- «Estás clases son muy didácticas, entretenidas y sobre todo te brindan la posibilidad de aprender de distintas formas, como con audio, video, juego de preguntas».
- «El aprendizaje fue muy dinámico e interactivo con imágenes, preguntas y ejemplos que se dieron en clase».
- «Los podcast y videos son útiles de manera complementaria para recordar conceptos, y me gusta mucho que podamos usar la tecnología para desarrollar esta información».
- «Me gusta mucho la clase porque es diferente a la que usualmente estamos acostumbrados».
- «Fueron muy interesantes».
- «Me pareció didáctica, me gustó el método de enseñanza».
- «Me gusta demasiado ya que es didáctico; al hacer ciertos juegos de aprendizaje aprendo mejor».
- «Me gusta mucho la forma como explica el doctor, es muy interactiva y se entiende».

DISCUSIÓN

Los resultados de esta experiencia mostraron que la estrategia didáctica de AI fue eficiente para generar aprendizajes significativos con los estudiantes, quienes evidenciaron un mayor nivel de comprensión de los conceptos y se encontraron más motivados y participativos en clase. Esto guarda relación con lo encontrado en la literatura, donde, a fin de impulsar el pensamiento crítico, se promueve la capacidad de resolución de problemas y el compromiso con las nuevas formas de enseñar y aprender (1, 4, 5).

Motivación para el aprendizaje

La motivación es una variable indispensable para el aprendizaje. Cuando los alumnos se encuentran motivados, son más propensos a conectar con el contenido de la clase y a recordar la información brindada. En el caso de las cualidades físico-mecánicas de los biomateriales odontológicos, la motivación puede ser un desafío. Estos conceptos pueden ser complejos y abstractos, y es importante que los estudiantes entiendan su importancia para la práctica clínica (6).

El AI puede ayudar a mejorar la motivación para el aprendizaje de este tema. Al permitir a los estudiantes aprender los contenidos de forma autónoma, pueden elegir los recursos y el ritmo de aprendizaje que mejor se adapten a sus necesidades. Esto les ayuda a sentirse más independientes y a tener un control de su propio aprendizaje. Además, el AI contribuye a que los estudiantes se percaten de la relevancia de los conceptos que están aprendiendo. Al relacionar

los conceptos con la práctica clínica, ellos pueden comprender mejor su importancia y su aplicación en el mundo real (1).

Creatividad para el aprendizaje

La creatividad es una habilidad esencial para el éxito en la educación en general, pero en particular con la educación dental, así como en la vida profesional. Los facultativos necesitan ser creativos para poder resolver problemas y ofrecer soluciones innovadoras a sus pacientes. El AI puede ayudar a fomentar la creatividad para el aprendizaje. Al permitir a los estudiantes aprender de forma independiente, pueden explorar diferentes formas de aprender y de aplicar los conocimientos. Esto les ayuda a desarrollar su pensamiento crítico y a encontrar soluciones originales a los problemas (1, 7).

En el caso de las cualidades físico-mecánicas de los biomateriales odontológicos, la creatividad puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos; por ejemplo, los estudiantes pueden crear modelos o simulaciones para representar los conceptos.

Transformación del aprendizaje

El aprendizaje debe ser transformador. Los estudiantes deben tener la capacidad de poner en práctica los conocimientos para aprender con situaciones simuladas o reales. El AI puede ayudar a transformar el aprendizaje. Al permitir a los estudiantes aprender de forma independiente, pueden profundizar en los conceptos y aplicarlos de forma práctica. Esto les ayuda a desarrollar habilidades transferibles que pueden aplicar en diferentes contextos (1, 8).

En el caso de las cualidades físico-mecánicas de los biomateriales odontológicos, el AI puede contribuir con los alumnos a desarrollar habilidades de diagnóstico y tratamiento; por ejemplo, los estudiantes pueden usar los conocimientos adquiridos para evaluar la condición de un diente y recomendar el material dental adecuado (1, 9-12).

CONCLUSIONES

El AI es una metodología prometedora para la enseñanza de las cualidades físico-mecánicas de los biomateriales odontológicos. Esta estrategia puede ayudar a mejorar la motivación, la creatividad, la conectividad y la transformación del aprendizaje. Sin lugar a duda, esta estrategia didáctica brinda la oportunidad de plantearse una nueva forma de conectar con los estudiantes, una más cercana a las nuevas metodologías disruptivas que promueven el aprendizaje activo y colaborativo entre los pares

estudiantes y docentes, generando la posibilidad de autonomía en el aprendizaje.

La forma de aprender cambió y la forma de enseñar también. Surgen con estas iniciativas nuevas oportunidades y retos para analizar la pertinencia o no de continuar con la clase magistral como modelo estratégico para transmitir información o migrar a una nueva forma de enseñar como es el caso del AI. Sin lugar a dudas, innovar con el AI o morir con las formas clásicas de transmitir la información son los nuevos desafíos que nos plantea el arte de enseñar. Ahora que se conocen los beneficios de cada una de ellas, teniendo más aún en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, no cabe la menor duda de que podemos obtener singulares éxitos usando el AI.

REFERENCIAS

1. Saravia-Rojas MÁ. Aula invertida utilizada en la enseñanza de la estomatología: una aproximación. *Rev Estomatol Herediana* [Internet]. 2023; 33(2): 176-181. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/reh.v33i2.4516>
2. Carvalho H, McCandless M. Implementing the flipped classroom. *Rev HUPE* [Internet]. 2014; 13(4): 39-45. Disponible en: <https://doi.org/10.12957/rhupe.2014.13946>
3. Binnie RSL, Bonsor SJ. The implementation of a flipped classroom approach at a UK dental school. *Br Dent J* [Internet]. 2021; 231(7): 405-408. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41415-021-3125-6>
4. Varela Kellesarian S. Flipping the Dental Anatomy Classroom. *Dent J* [Internet]. 2018; 6(3): 23. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/dj6030023>
5. Faraone KL, Garrett PH, Romberg E. A blended learning approach to teaching pre-clinical complete denture prosthodontics. *Eur J Dent Educ* [Internet]. 2013; 17(1): e22-e27. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2012.00753.x>
6. Carvalho H, West CA. Voluntary participation in an active learning exercise leads to a better understanding of physiology. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2011; 35(1): 53-58. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/advan.00011.2010>
7. Saravia M, Orejuela F, Fukuhara M. Valoración del *podcasting* en la enseñanza clínica en el área de odontología restauradora. *Rev Estomatol Herediana* [Internet]. 2020; 30(2): 108-112. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/reh.v30i2.3762>
8. Inamochi Y, Kohno EY, Wada J, Murakami N, Takaichi A, Arai Y, et al. Knowledge acquisition efficacy of a remote flipped classroom on learning about removable partial dentures. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2023; 67(3): 444-449. Disponible en: https://doi.org/10.2186/jpr.jpr_d_22_00147
9. Eachempati P, Kumar KSK, Ismail ARH. The flipped classroom in dental education-learning beyond the four walls of the classroom. *MedEdPublish* [Internet]. 2018; 7: 42. Disponible en: <https://mededpublish.org/articles/7-42>
10. Wang Z, Kohno EY, Fueki K, Ueno T, Inamochi Y, Takada K, et al. Multilevel factor analysis of flipped classroom in dental education: a 3-year randomized controlled trial. *PLoS One* [Internet]. 2021; 16(9): e0257208. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257208>
11. Kohli S, Sukumar AK, Zhen CT, Yew ASL, Gomez AA. Dental education: Lecture versus flipped and spaced learning. *Dent Res J (Isfahan)* [Internet]. 2019; 16(5): 289-297. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6749854/>
12. Sivarajan S, Soh EX, Zakaria NN, Kamarudin Y, Lau MN, Bahar AD, et al. The effect of live demonstration and flipped classroom with continuous formative assessment on dental students' orthodontic wire-bending performance. *BMC Med Educ* [Internet]. 2021; 21(1): 326. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02717-5>

¿Blindaje en radiografías dentales? Comentarios sobre el estudio de Daniel Pinto Agüero (2023)

Citar como:

Wilches-Visbal JH, Lázaro-Sandoval KW, Castillo-Pedraza MC. ¿Blindaje en radiografías dentales? Comentarios sobre el estudio de Daniel Pinto Agüero (2023). *Rev Estomatol Herediana*. 2024; 34(1): 109-110. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5324

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Aprobación de ética: No requiere.

Contribución de autoría: Todos los autores contribuyeron con la elaboración de este trabajo.

Recibido: 12-07-2023

Aceptado: 20-07-2023

En línea: 31-03-2024

Correspondencia:

Jorge Homero Wilches Visbal
Dirección: Laboratorio de Biofísica, Edificio de Innovación y Emprendimiento, 2.º piso, Universidad del Magdalena. Carrera 32 No. 22 – 08. Santa Marta, Colombia. CP: 470004
Contacto: jjwilches@unimagdalena.edu.co



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© *Revista Estomatológica Herediana*

Radiation shielding in dentistry? Comments on the study by Daniel Pinto Agüero (2023)

Blindagem nas radiografias dentárias? Comentários sobre o estudo de Daniel Pinto Agüero (2023)

Jorge Homero Wilches-Visbal^{1, 2, a} , Kewin William Lázaro-Sandoval^{3, b} , Midian Clara Castillo-Pedraza^{1, c} 

Sr. editor:

Hemos leído con sumo interés la carta de Pinto Agüero (1), titulada «¿La radioprotección es necesaria en odontología?», en la que señala que, aunque la radiografía digital trae ventajas en términos de seguridad radiológica, tiempo de exposición, calidad de imagen y comunicación, aún no es una realidad en Latinoamérica por su alto costo, entre otros motivos. Asimismo, sustenta que, por razones ampliamente conocidas, no es recomendable seguir la tendencia mundial en medicina del no uso del delantal plomado. Para sustentar esta afirmación, cita el reciente estudio del Consenso Europeo sobre Blindaje de Contacto con el Paciente (ECPCS, por sus siglas en inglés, European Consensus on Patient Contact Shielding) (2). Sin embargo, le faltó detallar y/o especificar las consideraciones del ECPCS respecto al uso (o no) de distintos tipos de blindaje en exámenes radiográficos odontológicos. En ese sentido, los autores de la presente carta pretendemos extender la discusión sobre una temática de mayúscula importancia como esta.

Los criterios establecidos por el ECPCS para la recomendación (y su justificación) de blindajes (tiroideo, ocular, mamario y fetal) en radiografías médicas y dentales son los que siguen: i) «Deberían usarse» (existe evidencia de que el uso de blindaje es beneficioso y efectivo); ii) «Pueden usarse» (existe un acuerdo en que

¹ Universidad del Magdalena, Programa de Odontología. Santa Marta, Colombia.

² Universidad del Magdalena, Programa de Medicina. Santa Marta, Colombia.

³ Clínica de la Costa, Servicio de Física Médica. Barranquilla, Colombia.

^a Doctor en Física Aplicada a la Medicina y Biología.

^b Magíster en Física Médica.

^c Doctora en Odontología.

el uso de blindaje puede ser beneficioso en ciertas circunstancias); y iii) «No se recomienda» (existe evidencia o hay acuerdo sobre no usarlo).

Como bien señala el Dr. Pinto (1) y otros autores (2, 3), la proximidad del campo de irradiación (FOV, por sus siglas en inglés, *field of view*) a órganos radiosensibles de cabeza y cuello, como la tiroides, las glándulas salivales y la mucosa oral del paciente, junto a la alta frecuencia de exámenes radiográficos dentales, especialmente los relacionados con pacientes pediátricos, hace que retirar el blindaje en radiografías orales no sea una práctica generalizada en este ámbito. Al respecto, el ECPCS menciona:

1. El collar de tiroides «no se recomienda» en ningún caso dentro del FOV, excepto en cefalometría cuando no se tenga que evaluar la columna cervical.
2. El collar de tiroides «puede usarse» en radiografías intraorales, cefalometría o tomografía computacional de haz cónico (CBCT, por sus siglas en inglés, Cone Beam Computed Tomography), siempre que esté por fuera del FOV (para evitar generación de artefactos o sobreexposición en sistemas de exposición automática), previa consulta de un físico médico.
3. El blindaje de mamas y ojos «no se recomienda» en ningún caso, ni fuera ni dentro del FOV. En las mamas, se ha encontrado que puede, incluso, aumentar la dosis en esta y en órganos vecinos como los pulmones. En los ojos, pese a ser el órgano más radiosensible, lo mejor sería emplear una estrategia de reducción de dosis en lugar de blindaje, excepto, quizá, en procedimientos intervencionistas de cerebro guiados por fluoroscopia.
4. El delantal plomado para protección del feto «no se recomienda» en ningún tipo de radiografía, ni dentro ni por fuera del FOV. La razón es que la mayoría de la radiación recibida por el feto no proviene del haz primario, sino de la radiación dispersada en los tejidos internos de la madre. Lo idóneo sería aplicar una estrategia de optimización de dosis. Además, el ECPCS no considera pertinente usar delantal plomado para tranquilizar a pacientes aprensivos porque eso significaría aceptar, ante el paciente y la comunidad, que el riesgo de la radiación es exagerado en radiodiagnóstico. Los esfuerzos deben concentrarse en explicar los riesgos del uso de los blindajes.

Con base en el informe del ECPCS y en nuestra experticia y experiencia profesional, podemos concluir lo siguiente: i) la norma es que no es necesario utilizar ningún tipo de blindaje en exámenes radiográficos dentales; ii) la optimización es la mejor estrategia de reducción de dosis (por ejemplo, buena colimación del haz, alto kilovoltaje, preferir equipos de control manual sobre automáticos, entre otros); iii) explicar previamente en qué consiste el procedimiento y cuáles son los riesgos asociados para evitar eventos radiofóbicos, usando, incluso, aplicativos web o móviles (4); iv) recibir permanente capacitación y asesoramiento en protección radiológica por parte de un físico médico o experto en radiaciones; v) considerar enfoques, escenarios y circunstancias individuales en los que el blindaje podría brindar un beneficio neto al paciente; y vi) es fundamental que las instituciones prestadoras de estos servicios cuenten con programas de garantía de calidad en los que se pueda evaluar la repetibilidad de las variables asociadas a las técnicas de toma de imágenes, tales como constancias de kilovoltaje aplicado, reproducibilidad de los tiempos de exposición, cuantificación de la dosis en piel y el rendimiento del equipo. Adicionalmente, se sugiere establecer niveles de referencia por entidad o ciudad, a fin de disminuir las dosis de radiación administradas a los pacientes sin afectar la calidad de la imagen diagnóstica.

REFERENCIAS

1. Pinto Agüero D. ¿La radioprotección es necesaria en odontología? *Rev Estomatol Herediana* [Internet]. 2023; 33(2): 184-185. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/reh.v33i2.4519>
2. Hiles P, Gilligan P, Damilakis J, Briers E, Candela-Juan C, Faj D, et al. European Consensus on Patient Contact Shielding. *Phys Medica* [Internet]. 2022; 96: 198-203. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.12.006>
3. Wilches Visbal JH, Castillo Pedraza MC, Khoury HJ. Protección radiológica en radiología dental. *CES Odontol* [Internet]. 2021; 34(1): 52-67. Disponible en: <https://doi.org/10.21615/cesodon.34.1.6>
4. Wilches-Visbal JH, Castillo-Pedraza MC, Hernández-Marulanda AF. Apps para estimar dosis de radiación en radiología médica y dental: una revisión descriptiva. *Ing y Compet* [Internet]. 2023; 25(2): e-30312554. Disponible en: <https://doi.org/10.25100/iyv.v25i2.12554>

Inteligencia artificial en radiología maxilofacial: ¿amenaza o herramienta?

Artificial intelligence in maxillofacial radiology: threat or tool?

Inteligência artificial em radiologia maxilofacial: ameaça ou ferramenta?

Daniel Pinto Agüero^{1, 2, a, b} , Martina Jácome Hidalgo^{3, a, c} 

Sr. editor:

El 1975, Allen Newell y Herbert Simon, galardonados con el prestigioso premio Turing, formularon la hipótesis del sistema de símbolos físicos, que se resume así: «todo sistema de símbolos físicos posee los medios necesarios y suficientes para llevar a cabo acciones inteligentes». Es entonces la inteligencia artificial (IA) la encargada de verificar esta hipótesis mediante el uso de computadores digitales.

En ciencias médicas y odontológicas, el potencial uso que se prevé que puede otorgar la IA como herramienta al diagnóstico es, con miras al futuro, ilimitado. Particularmente, en radiología maxilofacial, cuyo raudo avance se sustenta precisamente en el uso de computadores, es donde puede tener aún mayor provecho, dada la cantidad de aplicativos de apoyo interpretativo, potenciando así la capacidad diagnóstica del profesional especialista, mejorando tiempos y aumentando la asertividad en su juicio, la que estará basada en datos fácilmente cuantificables.

El apoyo que brinde esta tecnología debe de usarse con prudencia, incorporándose al flujo del trabajo diario de un centro de imagenología; asimismo, apuntará a entregar una mejor atención de salud con el respaldo legal de un profesional

Cómo citar:

Pinto A, Jácome M. Inteligencia artificial en radiología maxilofacial: ¿amenaza o herramienta? Rev Estomatol Herediana. 2024; 34(1): 111-113. DOI: 10.20453/reh.v34i1.5325

Recibido: 15-11-2023

Aceptado: 20-11-2023

En línea: 31-03-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado.

Contribución de autoría: Todos los autores contribuyeron con la elaboración de este manuscrito.

Agradecimientos: Ninguno.

Correspondencia:

Daniel Pinto Agüero.
Dirección: Facultad Odontología,
Universidad Finis Terrae
California #1980.
Providencia - Santiago - Chile.
Contacto: dpinto@uft.cl



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Estomatológica Herediana

¹ Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile.

² Asociación Latinoamericana de Radiología e Imagenología Dentomaxilofacial. Santiago, Chile.

³ Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río. Santiago, Chile.

^a Cirujano dentista.

^b Especialista en radiología e implantología oral y maxilofacial.

^c Magíster en Políticas Públicas.

entrenado y acreditado, quien deberá, a su vez, velar por el uso ético de la base de datos, asegurando la confidencialidad de la información en todo momento, y que, de ser centralizada, podrá trabajar mancomunadamente con otras, sin ninguna barrera de distancia física como impedimento, con tal de hacer aún más eficiente y práctico el diagnóstico en odontología, a fin de otorgar mejor y más salud.

Es de interés de la IA desarrollar sistemas que piensen como «piensan los humanos» para realizar tareas que comúnmente haríamos. No existe evidencia alguna que demuestre que la IA es (o podrá ser) superior a la inteligencia humana (1); por tanto, en la era de las especificidades y subespecialidades, contar con apoyo «inteligente» imagenológico en las atenciones médicas odontológicas de alto flujo constituirá una herramienta real que permitirá apoyar la sobredemanda y el desgaste físico del radiólogo. Mantenerse al margen de esta ayuda parece —*a priori*— un despropósito que debe, al menos, reevaluarse por cada especialista hoy.

En radiología maxilofacial, las utilidades —con distintos niveles de eficacia, en comparación con la capacidad diagnóstica del ser humano— son variadas. Estos sistemas requieren de datos etiquetados previamente alimentados por un ser humano experto, campo de la IA que tiene por nombre Machine Learning (ML), en el que la máquina crea un algoritmo con el que podrá clasificar lo que ve usando ingeniería de características. A su vez, el Deep Learning (DL), subcampo del ML, se vale de una red neuronal convolucional (CNN), con la cual puede aprender automáticamente la función algorítmica a partir de datos etiquetados, sin intervención humana, aprendiendo finalmente por sí mismo.

De momento, la IA puede proveer capacidad de reconocimiento adicional en lesiones de caries interproximales o patologías periapicales mediante tres tareas: i) «clasificación» para categorizar de forma binaria una imagen entre «sano» o con «lesión de caries»; ii) «detección», dibujando en la imagen un cuadro cerca de los límites de la lesión de caries; iii) y «segmentación», que resulta en la delimitación en colores casi perfecta de la lesión cariosa, con precisión en los píxeles limítrofes a la misma (2). Sin ir muy lejos en el tiempo, respecto del análisis cefalométrico, el reconocimiento de hitos anatómicos y la clasificación de relaciones esqueléticas utilizan desde 1998 la identificación de puntos de referencia anatómicos con métodos

basados en algoritmos; y en 2014 se utiliza la identificación automatizada de puntos de referencia anatómicos en 3D, superando así varias deficiencias del análisis en imágenes en 2D, como errores de proyección, amplificación de objetos y superposición de estructuras. Por otra parte, en odontología legal, se han demostrado avances con el uso de la CNN para estimar la edad mediante la estratificación del desarrollo del tercer molar correspondiente a la clasificación de Demirjian en radiografías panorámicas, cuyo uso también en ciencias forenses puede contribuir enormemente al momento de la identificación mediante órganos dentales de víctimas de desastres a gran escala en donde los cuerpos han sido severamente mutilados (3).

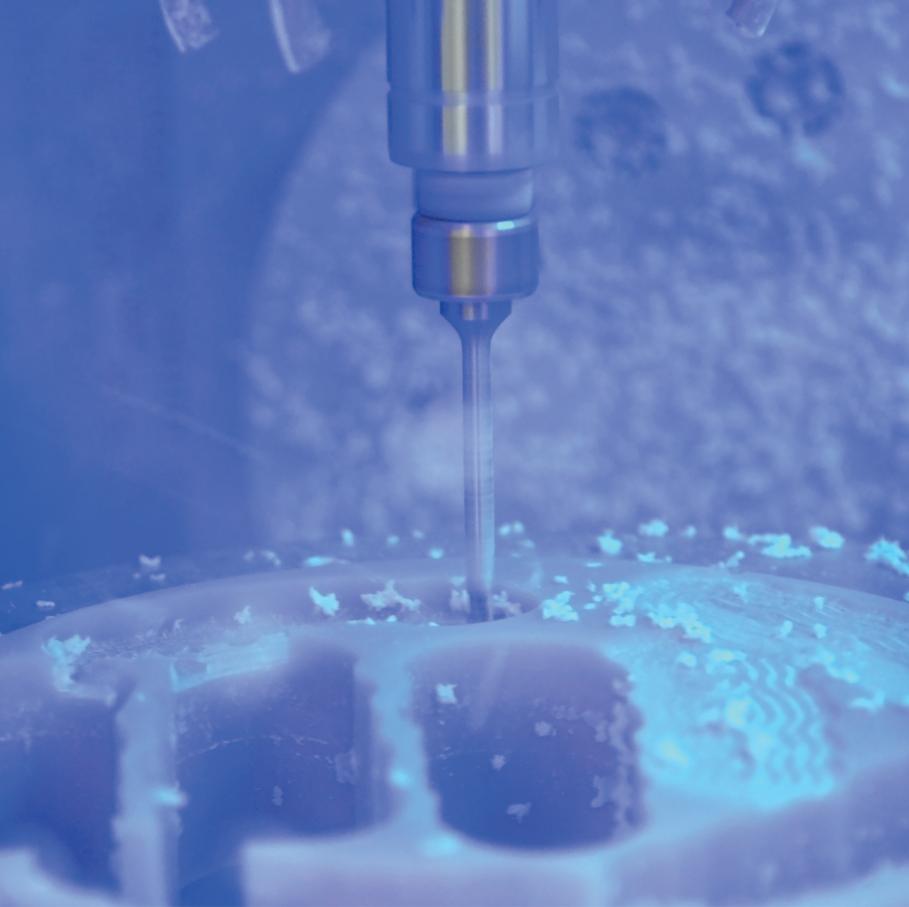
Como se puede apreciar, la IA, de forma subrepticia, nos acompaña desde hace décadas, apoyándonos de forma segura en tareas que sin su ayuda retrasaría el diagnóstico y alargaría los tratamientos. ¿Por qué dudar entonces de los beneficios de un avance que ha sido hasta el momento un excelente aliado? Nuestra humanidad radica en interacciones químicas y, con el entorno, es un cúmulo de cosas imposibles de objetivar, algunas incluso tan pasajeras como intangibles, cuya existencia conocemos y admitimos como propia, y en algunos casos rigen nuestra vida. Son estas esencias humanas, que Gerd Leonhard denomina «androrritmos» (en similitud a los algoritmos computacionales), las que debemos —como profesionales de la salud y, por tanto, de servicio— proteger, aunque ello nos vuelva ineficientes en comparación con sistemas no biológicos. Será siempre la tecnología la que esté al uso del ser humano, y no al revés (4).

Las implicancias y las limitaciones legales como bioéticas que el uso de la IA conlleve son y serán constantes reflexiones en donde se debe involucrar a múltiples actores, de modo que los avances técnico-científicos no afecten el desarrollo intelectual ni lo que nos hace ser humanos.

REFERENCIAS

1. Garzón Diaz FA. Bioethics in the era of artificial intelligence (AI). Rev Latinoam Bioét [Internet]. 2022; 22(1): 8-10. Disponible en: <https://doi.org/10.18359/rlbi.6149>
2. Srivastava MM, Kumar P, Pradhan L, Varadarajan S. Detection of tooth caries in bitewing radiographs using deep learning [Internet]. ArXiv; 2017. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1711.07312v2>

3. Putra RH, Doi C, Yoda N, Astuti ER, Sasaki K. Current applications and development of artificial intelligence for digital dental radiography. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2021; 15(1): 20210197. Disponible en: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20210197>
4. Ursin F, Timmermann C, Steger F. Explicability of artificial intelligence in radiology: Is a fifth bioethical principle conceptually necessary? *Bioethics* [Internet]. 2021; 36(2): 143-153. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bioe.12918>



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de Estomatología Roberto Beltrán

Av. Honorio Delgado 430,
Urb. Ingeniería, Lima-Perú
Contacto:
rev.estomatol.hereditiana@oficinas-upch.pe