

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA

# Revista | ADM



*En equipos de Rayos-X INTRA-ORALES y SENSORES DIGITALES*

*Hemos contado 18 marcas que aparecieron para luego desaparecer y otras que no pueden vender sus productos a Estados Unidos...*

*¿SERÁ POR ALGO? Corix ha estado presente en el mercado DESDE HACE 46 AÑOS... ¿SERÁ POR ALGO?*

*Corix Medical Systems®, #1 en Radiología Dental y Veterinaria.*



**A Division of CORIX MEDICAL SYSTEMS®**

Lauro Villar No. 94-B, 02440 México, CDMX  
Tel. +52-55-5394-1199 • Fax: +52-55-5394-8120  
[www.corix.us](http://www.corix.us)



**medigraphic**  
Literatura Biomédica



<https://www.medigraphic.com>



Twitter: medigraphic\_o



Instagram: medigraphic.lb



Facebook: MedigraphicOficial

MÁS DE 77,000 ARTÍCULOS DISPONIBLES EN VERSIÓN COMPLETA

# Lo mejor es ahora Excelente !!!

 **corix® 70 PLUS USV**  
Equipo de Rayos-X Digital

*45 YEARS\**

*¿Cómo superar el  
Equipo de Rayos-X  
más vendido de los  
últimos 45 años?*

*Haciéndolo todavía mejor,  
más amigable e intuitivo  
con el usuario, ya que  
no requiere memorizar  
instrucciones en su uso normal.*

**Alta confiabilidad  
por su avanzada  
Tecnología SMD.**



Con el **SENSOR CORIX® DIGITAL**, (opcional)  
específicamente diseñado para este equipo,  
el Odontólogo podrá transitar a la **Radiografía Digital** por  
computadora en cualquier momento, obteniendo una  
imagen perfecta, en un instante y al primer disparo!!!



*Pregunte a nuestros  
Distribuidores Autorizados  
sobre las características y  
accesorios opcionales del  
CORIX®70 PLUS-USV.*

 **coramex S.A.**

**CORAMEX S.A.**  
A Division of **CORIX MEDICAL SYSTEMS®**  
Lauro Villar No. 94-B, 02440 Mexico, CDMX  
Tel. +52-55-5394-1199 • Fax: +52-55-5394-8120  
[www.corix.us](http://www.corix.us)

Cuando es apremiante suprimir el dolor

# Ketorolaco **SUPRADOL**<sup>®</sup>

**Suprime** el dolor...

- Posee gran **actividad analgésica y antiinflamatoria**<sup>1</sup>
- Efectivo para dolor **leve, moderado e intenso**<sup>1</sup>
- Alivia el dolor **sin efectos de sedación y ansiedad**<sup>2</sup>
- Indicado cada **6 horas**<sup>1,2</sup>
- **Supradol Duet**<sup>®</sup> Indicado cada **12 horas**<sup>3</sup>



Líder en el mercado gracias a usted<sup>4</sup>

Cambie la expresión **de su paciente.**



Aviso de Publicidad No.203300202C4363

Supradol<sup>®</sup> 10 mg Tabletas Reg. Núm. 028M92 SSA IV. Supradol<sup>®</sup> 30 mg Sublingual Reg. Núm. 098M2000 SSA IV. Supradol F<sup>®</sup> Tabletas Reg. Núm. 345M2008 SSA IV. Supradol<sup>®</sup> Solución Inyectable Reg. Núm. 036M92 SSA IV. Supradol Duet<sup>®</sup> solución inyectable Reg. Núm. 090M2014 SSA IV. Reporte las sospechas de reacción adversa al correo: farmacovigilancia@liomont.com.mx o en la página de internet: www.liomont.com.mx.

Referencias: 1. Información Para Prescribir (IPP). Supradol<sup>®</sup> Tabletas 2. Información Para Prescribir (IPP). Supradol<sup>®</sup> Tabletas sublinguales 3. Información Para Prescribir (IPP). Supradol Duet<sup>®</sup> Solución Inyectable 4. Data de mercado (OVIA PMM MAT móvil abril 2020 valores Campaña de No Sustitución de la Receta: [www.loquedicetumedicoo.org](http://www.loquedicetumedicoo.org)

# DIRECTORIO REVISTA ADM

## Consejo Editorial

### Editor

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco

### Editores Asociados

#### Endodoncia

Dr. Sergio Curiel Torres  
Dra. Elisa Betancourt Lozano  
Dr. Rubén Rosas Aguilar

#### Odontopediatría

Dr. Luis Karakowsky Kleiman  
Dr. José Luis Ureña Cirett  
Dr. Héctor Ramón Martínez Menchaca

#### Cirugía Bucal

Dr. Mario Trejo Cancino  
Dr. Ilan Vinitzky Brener

#### Ortodoncia

Dr. Rolando González López  
Dr. Rogelio J. Scougall Vilchis

#### Periodoncia

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco  
Dr. Alejandro González Blanco  
Dr. Francisco Javier Kenji Hosoya Suzuri  
Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

#### Prostodoncia y Odontología Restaurativa

Dr. Rodrigo Rafael Escalante Vázquez  
Dr. Antonio Bello Roch  
Dr. Néstor A. Schejtman Plotnik

#### Patología y Medicina Bucal

Dr. Adalberto Mosqueda Taylor  
Dr. José Luis Castellanos Suárez  
Dr. Ronell Bologna Molina

#### Operatoria y Materiales Dentales

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia  
Dr. Federico Pérez Diez  
Dr. Sergio Favela Flores

#### Práctica Clínica (Mercadotecnia, Ética, otros)

Dr. Armando Hernández Ramírez  
Dra. Martha Díaz Curi  
Dr. Jorge Parás Ayala

#### Cariología

Dra. Dolores De La Cruz Cardoso  
Dra. Leonor Sánchez Pérez

#### Investigación

Dra. Miriam Lucía Rocha Navarro

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación arbitrada y se encuentra indizada y compilada en:

- Medigraphic, Literatura Biomédica ([www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)).
- PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias, UNAM (<http://biblat.unam.mx>).
- LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (<http://www.latindex.org>).
- ARTEMISA IV al XI.
- Index to dental literature Med Lers.
- LILACS ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)).
- Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania ([www.v.uni-bielefeld.de/english/fulltext](http://www.v.uni-bielefeld.de/english/fulltext)).
- Biblioteca de revistas electrónicas biomédicas UNAM, México ([www.revbiomedicas.unam.mx](http://www.revbiomedicas.unam.mx)).
- Biblioteca Digital de la Universidad de Chile, Rep. de Chile (<http://transtor.sisib.uchile.cl/bdigital>).
- Biblioteca Pública del Estado de Roma, Italia ([www.biblioroma.sbn.it/medica/ejnlst/fulltext.htm](http://www.biblioroma.sbn.it/medica/ejnlst/fulltext.htm)).
- Free Medical Journals ([www.freemedicaljournals.com/html/esp.htm](http://www.freemedicaljournals.com/html/esp.htm)).
- Infodoctor, España ([infodoctor.org/revis.htm](http://infodoctor.org/revis.htm)).
- Universidad de Lausanne, Suiza (<http://perunil.unil.ch/perunil/periodiques>).
- Universidad del Wales College of Medicine, Reino Unido (<http://archive.uwcm.ac.uk/ejnlst/>).
- Universidad del Norte de Paraná, Brasil ([www.unopar.br/bibliolinks/direitos\\_autorais/biologicas\\_saude/periodicos\\_biologicas/periodicos\\_biologicas.htm](http://www.unopar.br/bibliolinks/direitos_autorais/biologicas_saude/periodicos_biologicas/periodicos_biologicas.htm)).
- Universidad de Regensburg, Alemania ([www.bibliothek.uniregensburg.de/ezelt/fphtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBME&colors=3&frames=toc=6ssg=](http://www.bibliothek.uniregensburg.de/ezelt/fphtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBME&colors=3&frames=toc=6ssg=)).
- Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil ([unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm](http://unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm)).
- Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases).

La versión a texto completo se encuentra en [www.medigraphic.com/adm](http://www.medigraphic.com/adm)  
La revista se encuentra en <http://www.adm.org.mx>

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación bimestral del 01 de Noviembre al 31 de Diciembre del 2022 editada e impresa en la Ciudad de México, por Graphimedic S.A. de C.V., Coahuilco No. 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Editor Responsable: José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2015-073013002700-203. Número de Certificado de Licitud de Título y Contenido: 14789. Expediente: CCPR1/3/TC/10/18712. Clasificación temática asignada: ESPECIALIDADES MÉDICAS. Titular: ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA FEDERACIÓN NACIONAL DE COLEGIOS DE CIRUJANOS DENTISTAS, A.C. Domicilio de la publicación: Ezequiel Montes 92, Col. Tabacalera, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06030, Ciudad de México. Teléfonos 0155 3000 0352 y 55 5546 7083. Distribuidor: Asociación Dental Mexicana Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, A.C.

Arte, diseño, composición tipográfica, pre prensa, impresión y acabado por



Tels. 8589-8527 al 32. E-mail: [emyc@medigraphic.com](mailto:emyc@medigraphic.com)  
Impreso en México / Printed in Mexico.

Las opiniones expresadas en los artículos y publicidad son responsabilidad exclusiva de los autores. El material publicado es propiedad de la REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA, por lo que está prohibida la reproducción parcial o total de su contenido por cualquier medio, ya sea impreso o electrónico.

La correspondencia relacionada con artículos, reseñas, noticias y suscripciones debe dirigirse a REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA, Ezequiel Montes 92, Col. Tabacalera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06030, Ciudad de México. Las solicitudes para anuncios comerciales deberán dirigirse a la Asociación Dental Mexicana Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, A.C., y a Graphimedic, S.A. de C.V., a los teléfonos antes mencionados. La REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación bimestral y aparece la segunda quincena del segundo mes correspondiente.

#### Costo de Suscripción

	Nacional	Extranjero
Socios ADM	Sin Cargo	
Cirujanos Dentistas no Socios	\$1,950.00	
Estudiantes Acreditados	\$1,500.00	\$2,500.00 al tipo de cambio vigente
Técnicos Dentales	\$1,700.00	(más gastos de envío)
Ejemplar suelto	\$325.00	
Ejemplar atrasado	\$300.00	

Certificado de Reserva de Derecho otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor Secretaría de Educación Pública. Reserva: 04-2015-073013002700-203.

Certificado de Licitud de Título y Contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas Secretaría de Gobernación. Certificado No. 14789

Registro postal de publicaciones periódicas: PP09-0027. Autorizada como Publicación Periódica Registro DGC Núm. 0010186. Características 229241.116. Teléfono ADM: (55) 5546 7083. Volumen LXXIX. 2022 © Derechos Reservados. Impreso en la Ciudad de México.

[www.adm.org.mx](http://www.adm.org.mx)

E-Mail: [revista.admfederacion@gmail.com](mailto:revista.admfederacion@gmail.com); [zeron.revista.adm@gmail.com](mailto:zeron.revista.adm@gmail.com)

[www.adm.org.mx](http://www.adm.org.mx); [info@adm.org.mx](mailto:info@adm.org.mx)

Coordinación Editorial y Publicidad: Dra. Ma. de la Luz Rosales J., Graciela González Cazañas y Loreto Echeverría Torres.



# DIRECTORIO ADM

## Comité Ejecutivo ADM 2020-2023

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez <b>Presidente</b>	Dr. Jovita Romero Casanova <b>Vicepresidenta</b>
Dr. Luis Carlos Hernández Orozco <b>Secretario del Interior</b>	Dr. Antonio Estrada Valenzuela <b>Secretario del Exterior</b>
Dra. María Isabel Díaz Ceballos <b>Secretaria del Interior Suplente</b>	Dra. Itza María De la Cruz Beltrán <b>Secretaria del Exterior Suplente</b>
Dra. Rosa María Casimiro Espinoza <b>Tesorera</b>	Dra. Vilma Martínez Gómez <b>Tesorera Suplente</b>

## Comisiones 2020-2023

### Biblioteca-Beneficio a Socios

Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

### Actividades Sociales y Culturales

Dra. Patricia González González  
Dra. Verónica Cristina Guarneros Manzur  
Dra. Ma. Elena Eugenia Frías Ramírez

### Materiales Dentales

Dr. Ricardo Treviño Elizondo

### Comunicación, Información y Medios

Dr. Miguel Ángel Villegas Vivanco  
Dr. Eduardo Aseff Schietekat

### Asuntos Gubernamentales e Interinstitucionales

Dra. María Eugenia Rivera Olvera  
Dra. Martha Rojas Moreno

### Educación Odontológica Continua

Dr. Sergio Curiel Torres

### Revista ADM

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco

### Revista ADM Estudiantil

Dr. Enrique Armando Lee Gómez

### Webinar

Dr. José Alejandro Espinosa Armida

### Presidente Congreso ADM

Dr. Jaime Edelson Tishman

### Comisión Científica Congreso ADM

Dr. Sergio Curiel Torres

### Tesorera Congreso ADM

Dra. Ma. Concepción del Rosío Sosa Mata

### Concurso Fotografía Congreso ADM

Dr. Julio Cristóbal Ramírez Quiroga

### Presidente Honor y Justicia

Dr. Roberto Orozco Pérez

### Secretario Honor y Justicia

Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda

### Comisionado Honor y Justicia

Dr. Ricardo Treviño Elizondo  
Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco  
Dr. Francisco de Paula Curiel Torres

### Coordinadora Vinculación con Regiones

Dra. Dora Olivia Gastelum Cuevas

### Región Noroeste Vinculación con Regiones

Dra. Itza María De la Cruz Beltrán

### Región Noreste Vinculación con Regiones

Dr. Eduardo Aseff Schietekat

### Región Centro Vinculación con Regiones

Dr. José Luis Macías Macías

### Región Centro Sur Vinculación con Regiones

Dra. Vilma Martínez Gómez

### Región Sureste Vinculación con Regiones

Dr. Gerardo Macías Valadez Bermúdez

### Cum Laude

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco  
Dr. Roberto Orozco Pérez  
Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda  
Dr. Ricardo Treviño Elizondo  
Dr. Francisco de Paula Curiel Torres

### Comisión Estudiantil

Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda

### Congreso Estudiantil

Dr. Sergio Favela Flores

### Servicio Social de Índole Profesional

Dra. María de Jesús Velázquez Valenzuela

### Programa de Salud Bucal del Preescolar

Dra. Patricia Juárez Cienfuegos

### Adulto Mayor

Dra. Mirtala Consuelo Güitrón Reyes

### Asuntos Parlamentarios

Dr. Fredy Correa Jiménez

### Inducción a Presidentes

Dr. Salvador Adalberto Torres Castillo

### Ética, Normativa y Consejería Legal

Dra. Adriana Alejandra Sánchez Murillo

### Tienda Virtual y Artículos Promocionales

Dr. José Guadalupe Neri Barboza

### Consejo de Asesores Comité Ejecutivo Nacional

Dra. Alma Gracia Godínez Morales  
Dra. Laura María Díaz Guzmán

### Consejo de Asesores Consejo Consultivo y de Vigilancia

Dr. Guillermo Loza Hernández  
Dr. Gilberto Sarabia Mendoza

### Reconocimiento al Mérito Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano Zambrano»

Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda  
Dra. Alma Gracia Godínez Morales  
Dr. Gilberto Sarabia Mendoza  
Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez  
Dr. Guillermo Loza Hernández

## Consejo Consultivo y de Vigilancia ADM 2021-2024

Dr. Luis Camilo Villanueva Campos  
**Presidente**

Dra. Ma. Elena Eugenia Frías Ramírez  
**Secretaria**

Dr. Salvador Alberto Torres Castillo  
**Vocal**

## Consejo de Certificación ADM 2022-2025

Dr. Oscar Eduardo Ríos Magallanes  
**Presidente**

Dr. José Ángel Sifuentes Sifuentes  
**Secretario**

Dra. Martha Carolina Rodríguez García  
**Tesorero**

Dr. Rolando Gonzalo Peniche Marcin  
Dr. Armando Lee Gómez  
**Consejeros**

## Fundación ADM, IAP

Dr. Jaime Edelson Tishman  
**Presidente**

Dr. Oscar Eduardo Ríos Magallanes  
**Presidente Honorario**

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez  
**Secretario**

Dra. Martha Rojas Moreno  
**Tesorerera**

Lic. Héctor Carlos Flores Íñiguez  
**Consejero**

Dra. Alma Gracia Godínez Morales  
Dra. Patricia Juárez Cienfuegos  
Dra. Isabel Martínez Almendárez  
Dr. Luis Camilo Villanueva Campos  
Dra. Samantha Arizpe Coronado  
Dra. Laura María Díaz Guzmán  
**Patronos Vocales**

**Editorial**

- 302 Larga pandemia y COVID prolongado.  
*Long pandemic and long COVID.*  
Agustín Zerón

**Artículos originales / Original articles**

- 304 Detección polimórfica del rs104893850 de *MSX1* y rs28933373 de *PAX9* en personas con agenesia dental no sindrómica.  
*Polymorphic detection of rs104893850 of MSX1 and rs28933373 of PAX9 in people with non syndromic dental agnesia.*  
Edgar Germán Gurrola-González,  
Graciela Zambrano-Galván,  
Marcelo Gómez Palacio-Gastélum,  
Víctor Hiram Barajas-Pérez

- 312 Estudio de la morfología de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores en tomografía computarizada de haz cónico.  
*Study of the morphology of root canals of the first upper premolars in cone beam computed tomography.*  
María Julia Carosi,  
Alejandra Valeria Antoniuk,  
Lorena Elizabeth Benítez,  
Leonardo Jorge Nart,  
Gladys del Valle Molina, Ariel Félix Gualtieri,  
Solana Belén Sanchis, Diego Jorge Vázquez

**Artículos de revisión / Review**

- 318 Efectos antirresortivos y antimicrobianos de los antiinflamatorios no esteroideos en lesiones periapicales.  
*Antiresorptive and antimicrobial effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in periapical lesion.*

Ruth Viviana Intriago,  
Miriam Karina Zambrano,  
Natali Alejandra Briones

- 325 El material restaurador ideal en la era de la odontología de invasión mínima. Rescatando al oro directo.  
*The ideal restorative material at the minimal invasive dentistry era. Rescuing direct gold.*  
Carlos Carrillo Sánchez,  
Roberto Magallanes Ramos

- 332 Tratamiento ortodóncico-quirúrgico de pacientes con asimetría facial.  
*Orthodontic-surgical treatment of patients with facial asymmetry.*  
Edisson Andrés Guerrón Bonifaz,  
Ronald Ramos, Alberto Alvarado

**Casos clínicos / Clinical cases**

- 338 Materiales bioactivos para restauraciones directas en dientes posteriores.  
*Bioactive materials for direct restorations in posterior teeth.*  
Paulina Hernández-Coronado,  
Armando Hernández-Ramírez,  
José de Jesús Cedillo-Valencia,  
Juan Manuel Guizar-Mendoza

- 342 Sialolitiasis, sialoadenitis y sialoadenosis. Revisión de literatura y reporte de un caso clínico.  
*Sialolithiasis, sialadenitis and sialadenosis. Review of literature and report of a clinical case.*  
Mauricio González Rebattú y González,  
Ana María Nieto Munguía,  
Mauricio García Nucamendi,  
Christian Adolfo San Juan González,  
Emmanuel Hernández Pérez,  
Mónica Juliana Herrera Gómez

# Larga pandemia y COVID prolongado.

## *Long pandemic and long COVID.*

Agustín Zerón\*

La epidemia de COVID-19 ha presentado una diversidad de características clínicas, histopatológicas y radiológicas, desde la neumonía de origen desconocido, hasta las diversas complicaciones sistémicas postCOVID. Se estima que ya son miles las variantes del SARS-CoV-2, y cada una de estas nuevas variantes difiere genéticamente, pero hasta ahora casi todas tienen una o más mutaciones en la proteína de pico (S) del coronavirus, que juega un papel en la forma en que el virus invade las células humanas. Simplemente, las variantes del coronavirus han acumulado cambios en su genoma, que persisten a medida que el virus pasa de persona a persona. Si los cambios dan como resultado un virus más transmisible, como ha sido la mutación del ómicron, es posible que veamos más y más variantes, particularmente en pacientes infectados y postinfectados.

La COVID prolongada (*long COVID*) tiene otros nombres para referir a las condiciones que aparecen después de la enfermedad. Algunas veces le llaman COVID largo o COVID de larga distancia, COVID crónico, COVID-19 postagudo o simplemente efectos a largo plazo de COVID, también secuelas postagudas del SARS-CoV-2 (PASC). Pero COVID prolongado no es sólo una infección viral por un  $\beta$ -coronavirus. Hay muchos virus, incluso los comunes como el de la influenza y el Epstein-Barr (que desencadena la mononucleosis), infecciones que pueden causar complicaciones graves, a veces de por vida, como dolor crónico, fatiga aplastante y un deterioro cognitivo.

La reciente literatura médica sugiere que la COVID prolongada ocurre en hasta 80% de los pacientes des-

pués de una infección. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EEUU (CDC). Sugieren que uno de cada cinco adultos que han tenido COVID-19 ahora tienen COVID de larga duración, con la estimación de que las personas no sólo tienen sintomatología persistente, sino también una crisis económica prolongada.

COVID prolongado es considerada por muchos como una pandemia silenciosa que corre paralela a la pandemia de COVID-19. Muchos consultorios de atención primaria en los Estados Unidos y en el mundo están atendiendo a pacientes con posible COVID prolongada, que pueden experimentar síntomas prolongados de COVID en cualquier lugar, desde semanas hasta años después de la infección original.

Muchas personas saben que la COVID puede tener efectos duraderos en los pulmones y el corazón, pero pocos saben que también puede afectar la piel, los músculos, las articulaciones, el tracto digestivo, la salud mental y hasta la menstruación. La naturaleza variada de las condiciones postCOVID puede representar una fuente de confusión clínica.

La realidad es que actualmente sabemos que la COVID-19 afecta a todo el cuerpo, lo que hace que la gestión de la atención primaria sea un desafío para muchos profesionales de la salud, por lo que la información sobre COVID prolongado estará en constante evolución.

Puede haber demasiada información, pero también una extensa confusión entre pacientes y profesionales. Todavía estamos aprendiendo por qué ciertos síntomas

\* Editor en Jefe de la Revista ADM, Postgrado en Endoperiodontología. México.





**Figura 1:**

Las personas con afecciones posteriores a COVID-19 pueden tener diversos síntomas que duren más de cuatro semanas o incluso meses después de la infección.

prolongados de COVID están presentes en ciertas personas y otras simplemente fueron asintomáticas.

Una referencia clínica dice que dos días después del inicio de tos y secreción nasal, los síntomas del paciente evolucionaron a dolores corporales, fatiga, tos persistente y dificultad para respirar. Una prueba rápida de antígeno COVID dio positivo; el médico aconsejó reposo, hidratación y evitar el contacto cercano con otras personas. A pesar de seguir estas recomendaciones, tres semanas después, todavía había fatiga y tos persistente que mantenían al paciente despierto por la noche. En la próxima visita del paciente, cinco semanas después de su diagnóstico inicial, su médico de atención primaria sugirió que podría tener una COVID prolongada.

La realidad es que la COVID prolongada ha despertado un nuevo interés en las diversas enfermedades virales y postvirales que ha llevado a distintos gobiernos a fomentar mayor inversión en la investigación sobre la patogenia, tratamientos y prioritariamente estrategias de prevención. Pero mientras tanto, todos los mortales seríamos más inteligentes si evitáramos lo que ya sabemos que debemos evitar para prevenir una infección de cualquier virus. Para asegurar la autoprotección contra las infecciones basta con aplicar las herramientas que ya conocemos, como el uso de los cubrebocas o mascarillas en espacios públicos, la ventilación en espacios cerrados

y las vacunas que también protegen de por vida contra posibles complicaciones.

Tanto la influenza (gripe) como la COVID-19 son enfermedades respiratorias contagiosas, que se provocan por diferentes virus, y sólo observando los síntomas no es posible diferenciar la influenza del COVID-19, porque algunos de los signos y síntomas son iguales para las dos enfermedades. Es necesario hacer pruebas de detección específicas para saber de qué enfermedad se trata y así confirmar un diagnóstico. Una pregunta constante es sobre si es seguro vacunarse contra influenza y COVID en estas fechas o si se puede vacunar contra la influenza y COVID-19 al mismo tiempo. Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), «las vacunas contra COVID-19 ahora se pueden administrar sin importar el momento de la administración de otras vacunas». Otra pregunta para este fin de año es ¿la pandemia de COVID-19 seguirá solo como la sexta ola o una pandemia prolongada de COVID-23?

Sirvan estas últimas líneas para desearles una muy Feliz Navidad, un prolongado deseo de salud y larga vida durante todo el año 2023 (Figura 1).

**Correspondencia:**  
**Dr. Agustín Zerón**  
**E-mail:** periodontologia@hotmail.com

# Detección polimórfica del rs104893850 de *MSX1* y rs28933373 de *PAX9* en personas con agenesia dental no sindrómica.

## *Polymorphic detection of rs104893850 of MSX1 and rs28933373 of PAX9 in people with non syndromic dental agnesia.*

Edgar Germán Gurrola-González,\* Graciela Zambrano-Galván,‡,§  
Marcelo Gómez-Palacio-Gastélum,‡,¶ Víctor Hiram Barajas-Pérez‡,||

### RESUMEN

**Introducción:** la agenesia dental no sindrómica (ADNS) genera efectos negativos en la salud oral y psicosocial de los seres humanos. El determinante genético desempeña un papel importante en su desarrollo. **Objetivo:** determinar la frecuencia de los polimorfismos rs104893850 de *MSX1* y rs28933373 de *PAX9* en pacientes de seis a 18 años con ADNS. **Material y métodos:** estudio transversal prolectivo en el cual se revisaron individuos de seis a 18 años sin defectos congénitos y originarios del estado de Durango. Después de haber obtenido su consentimiento para formar parte del estudio, se estableció el diagnóstico de ADNS a través de una inspección clínica odontológica y un examen radiográfico. Se tomó una muestra de sangre capilar para la genotipificación de los polimorfismos a través de la técnica de qPCR-HRM. **Resultados:** de un total de 124 individuos, 77 (62%) mujeres y 47 (38%) hombres; sólo 39 presentaron ADNS. En el análisis polimórfico de rs104893850 de *MSX1* y rs28933373 de *PAX9* se obtuvo 94.9% y 84.6% respectivamente de homocigotos mutados. **Conclusiones:** se obtuvo una alta frecuencia de hipodontia, el diente que mostró más agenesia fue el órgano dentario 18. Las mutaciones polimórficas están presentes en una alta proporción de agenesia dental.

**Palabras clave:** agenesia dental, hipodontia, *MSX1*, *PAX9*.

### ABSTRACT

**Introduction:** non-syndromic dental agenesis (NSDA) generates negative oral health and psychosocial effects in humans. The genetic determinant plays an important role in its development. **Objective:** to determine the frequency of *MSX1* rs104893850 and *PAX9* rs28933373 polymorphisms in patients aged 6 to 18 years with NSDA. **Material and methods:** prolective cross-sectional study, in which individuals aged 6 to 18 years without congenital defects and from the city of Durango were reviewed. After obtaining their consent to be part of the study, the diagnosis of NSDA was established through a clinical dental inspection, a radiographic examination and a capillary blood sample was taken for the genotyping of the polymorphisms through the qPCR-HRM technique. **Results:** out of a total of 124 individuals, 77 (62%) females and 47 (38%) males; only 39 presented ADNS. In the polymorphic analysis of rs104893850 of *MSX1* and rs28933373 of *PAX9* we obtained 94.9% and 84.6% respectively of mutated homozygotes. **Conclusions:** a high frequency of hypodontia was obtained, and the tooth that presented the most agenesia was dental organ 18. Polymorphic mutations are present in a high proportion for dental agenesia.

**Keywords:** dental agenesia, hypodontia, *MSX1*, *PAX9*.

\* Práctica privada. Maestro en Ciencias Estomatológicas.

‡ Universidad Juárez del Estado de Durango. México.

§ Doctora en Ciencias Biomédicas. Laboratorio de Nutriepigenética y Nutrición Clínica, Centro de Investigación en Alimentos y Nutrición, Facultad de Medicina y Nutrición.

¶ Doctor en Ciencias Médicas. Investigación y postgrado. Facultad de Odontología.

|| Maestro en Ciencias Estomatológicas. Investigación y postgrado. Facultad de Odontología.

Recibido: 03 de septiembre de 2022. Aceptado: 20 de octubre de 2022.

Citar como: Gurrola-González EG, Zambrano-Galván G, Gómez-Palacio-Gastélum M, Barajas-Pérez VH. Detección polimórfica del rs104893850 de *MSX1* y rs28933373 de *PAX9* en personas con agenesia dental no sindrómica. Rev ADM. 2022; 79 (6): 304-311. <https://dx.doi.org/10.35366/108703>



## INTRODUCCIÓN

La agenesia dental se define como un desorden múltiple determinado genéticamente que se manifiesta como la ausencia congénita de uno o más dientes en la fórmula dental normal.<sup>1</sup> Es la malformación craneofacial que se presenta con más frecuencia y su expresión puede variar a partir de la ausencia de un solo órgano dentario, por lo general la agenesia de un tercer molar hasta la dentición completa; sin embargo, esta última es más común en la presencia de un síndrome.<sup>2</sup> Se han planteado numerosas hipótesis sobre la etiología de la hipodoncia en la literatura, éstas se pueden considerar evolutivas o anatómicas. La complejidad de las teorías de agenesia dental apunta a una etiología multifactorial que involucra regulación genética y factores ambientales relacionados con el fracaso de la ontogénesis.<sup>3,4</sup> Las fracturas, procedimientos quirúrgicos y otros traumas en la zona facial se han determinado como una causa del mal desarrollo de la fórmula dental.<sup>5</sup> Para elaborar el diagnóstico de ausencia dental, primero se realiza una cuidadosa anamnesis y una inspección oral clínica detallada; a la sospecha de agenesia dental se indica una ortopantomografía con el fin de corroborar el diagnóstico presuntivo considerando la edad del paciente.<sup>5-7</sup> Las ADNS pueden ser esporádicas o familiares, y guardan numerosas formas de herencia mendeliana: autosómica dominante, autosómica recesiva y ligada al cromosoma X.<sup>2</sup>

La agenesia dental se clasifica como no sindrómica o sindrómica, esta última generalmente tiene otras anomalías hereditarias.<sup>8</sup> Aunque existen múltiples y variadas clasificaciones para la agenesia dental, la que más se utiliza es:

1. Hipodoncia, definida como la ausencia congénita de uno a cinco dientes, excluyendo los terceros molares.

2. Oligodoncia, definida como la falta congénita de más de seis dientes, excluyendo los terceros molares.
3. Anodoncia, definida como la ausencia total de dientes.<sup>4</sup>

De acuerdo con Raúl Díaz Pérez y colaboradores, la prevalencia de ADNS es variable según el tipo de dentición y población; en la dentición permanente las mujeres suelen ser más afectadas que los hombres en una proporción de 3:2.<sup>5</sup> La dentición permanente es la más afectada con una prevalencia de 1.6 a 9.6% en comparación con la dentición decidua que es sólo de 0.5 a 0.9%; la ausencia de los terceros molares no se tomó en cuenta, ya que por sí sola esa entidad presenta una prevalencia de 20%.<sup>2</sup>

La literatura reporta que existen más de 220 genes que participan en la odontogénesis.<sup>3</sup> Las ADNS se asocian clásicamente con mutaciones en cuatro genes: PAX9, MSX1, WNT10A y AXIN2.<sup>9,10</sup> Muchos de los genes que participan en la odontogénesis también participan durante la formación y desarrollo de otros órganos; esto explica la presencia de agenesias dentarias en por lo menos 45 síndromes, siendo los más comunes las displasias ectodérmicas (*Tabla 1*).<sup>2</sup>



**Figura 1:** Ortopantomografía de paciente con agenesia dental no sindrómica.

**Tabla 1:** Polimorfismos rs104893850 de *MSX1* y rs28933373 de *PAX9*.

Gen	Función	Polimorfismo	Provoca
<i>MSX1</i>	Expresión de tejidos embrionarios regula la forma y posición de los órganos dentarios	rs104893850 (Q, Gln) → Ter C → T	Función deficiente de la proteína que afecta las vías de señalización durante la odontogénesis
<i>PAX9</i>		rs28933373 (K, Lys) → (E, Glu) A → G	

**Tabla 2: Condiciones de amplificación de rs104893850 en MSX1.**

Fases	1ª amplificación		2ª amplificación	
	T (°C)	Tiempo	T (°C)	Tiempo
Desnaturalización inicial	95	5 min	95	15 min
Segunda desnaturalización	95	45 s	95	15 s
Alineación	61.1	45 s	60	15 s
Extensión	72	1 min	95	15 s
Número de ciclos	45		20	

Diseñados por PrimerQuest Design Tool de la compañía Integrated DNA Technologies.

**Tabla 3: Condiciones de amplificación de rs28933373 en PAX9.**

Fases	1ª amplificación		2ª amplificación	
	T (°C)	Tiempo	T (°C)	Tiempo
Desnaturalización inicial	95	5 min	95	15 min
Segunda desnaturalización	95	45 s	95	15 s
Alineación	56.7	45 s	60	15 s
Extensión	72	1 min	95	15 s
Número de ciclos	45		20	

Diseñados por PrimerQuest Design Tool de la compañía Integrated DNA Technologies.

El gen MSX1 se encuentra en Ch4p16.3-p16.1 desempeña un gran papel para la expresión de tejidos embrionarios, una de sus principales funciones es la regulación de la forma y posición de los órganos dentarios, de igual manera el gen PAX9 ubicado en Ch14q12-q13 está relacionado con la formación de los órganos dentarios más específicamente de molares.<sup>1,11</sup>

La detección oportuna de estos rasgos genéticos podría contribuir a implementar acciones correctivas en niños a temprana edad. Existe una posible relación que cuanto mayor sea la contribución genética a la procedencia de este tipo de alteraciones, menor es la posibilidad de prevenir y cuanto más tardío sea su diagnóstico, mayor repercusión tendrá en la respuesta al tratamiento, teniendo una gran influencia en la estética facial y manejo del espacio originado por la ausencia del órgano dental. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue detectar por medio de un estudio molecular los polimorfismos

rs104893850 de MSX1 y rs28933373 de PAX9 y determinar un diagnóstico adecuado de ADNS en individuos de seis a 18 años nacidos en el estado de Durango.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, prolectivo de tipo epidemiológico molecular, en el cual se incluyeron individuos de seis a 18 años de edad, originarios del estado de Durango, que acudieron a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Juárez del estado de Durango en el periodo de febrero de 2018 a enero de 2020 y que presentaran ADNS. Se excluyeron los pacientes que indicaran haber recibido alguna transfusión sanguínea, presentaran ausencia de dientes permanentes por extracción, tuvieran defectos congénitos, con historial de algún traumatismo en los maxilares o padecieran algún síndrome. Primero se consiguió la

firma del consentimiento informado como lo indicó el «Comité de Ética en Investigación Hospital General 450 del Estado de Durango», el cual evaluó y aprobó el estudio. El diagnóstico de ADNS se estableció a través de una inspección clínica odontológica y un examen radiográfico.

La historia clínica odontológica abarcó aspectos clínico patológicos, antecedentes heredofamiliares y preguntas relacionadas con su salud bucal, para el correcto llenado de ésta se realizó una inspección clínica extraoral, donde se puso atención a los tejidos de origen ectodérmico incluida la piel, cabello, uñas, glándulas sudoríparas y oídos para descartar un posible síndrome que el paciente pudiese desconocer. Para corroborar diagnósticos de ADNS se solicitó un examen radiográfico específicamente una ortopantomografía, esta imagen nos aportó información múltiple del estado general del paciente, la existencia de patología o la presencia o ausencia de órganos dentarios (Figura 1). Por último, se obtuvieron 10 µL de sangre capilar del dedo anular que se recolectó en tubos foliados que contenían 100 µL de NaOH (hidróxido de sodio) para someter la muestra a lisis alcalina para la genotipificación de los polimorfismos.

Las muestras fueron incubadas a una temperatura de 28° a 37° antes del análisis. Durante éste, los análisis para

polimorfismo se realizaron en tres pasos por la amplificación del sitio polimórfico por PCR (reacción en cadena de la polimerasa [*Polymerase Chain Reaction*, por sus siglas en inglés]). Acto seguido, por el análisis de fusión de los productos de amplificación. A continuación se describe dicho análisis: primero se realizó una amplificación por PCR convencional de punto final utilizando GoTaq Master Mix (Promega Inc. 29 Madison, WI) con el objetivo de obtener cantidades semejantes de productos de amplificación de cada una de las muestras (Tablas 2 y 3). La primera reacción de amplificación PCR punto final de 15 µL fue: GoTaq Master Mix 7.5 µL, agua 5.7 µL, iniciador sentido 0.3 µL, iniciador antisentido 0.3 µL y lisado sanguíneo 1.2 µL. La segunda reacción de amplificación para cada muestra (15 µL) se preparó de la siguiente manera: GoTaq Master Mix 7.5 µL, agua 3.75 µL, iniciador sentido 0.35 µL, iniciador antisentido 0.35 µL y 0.75 µL del templado obtenido en la primera amplificación.

Luego se realizó el análisis de alta resolución de fusión (HRM por sus siglas en inglés [*High Resolution Melting*]), el cual se basa en la caracterización de los productos de PCR de acuerdo al comportamiento de disociación de las cadenas de ADN, ya que el método HRM es sensible incluso a un simple cambio de base, la temperatura de

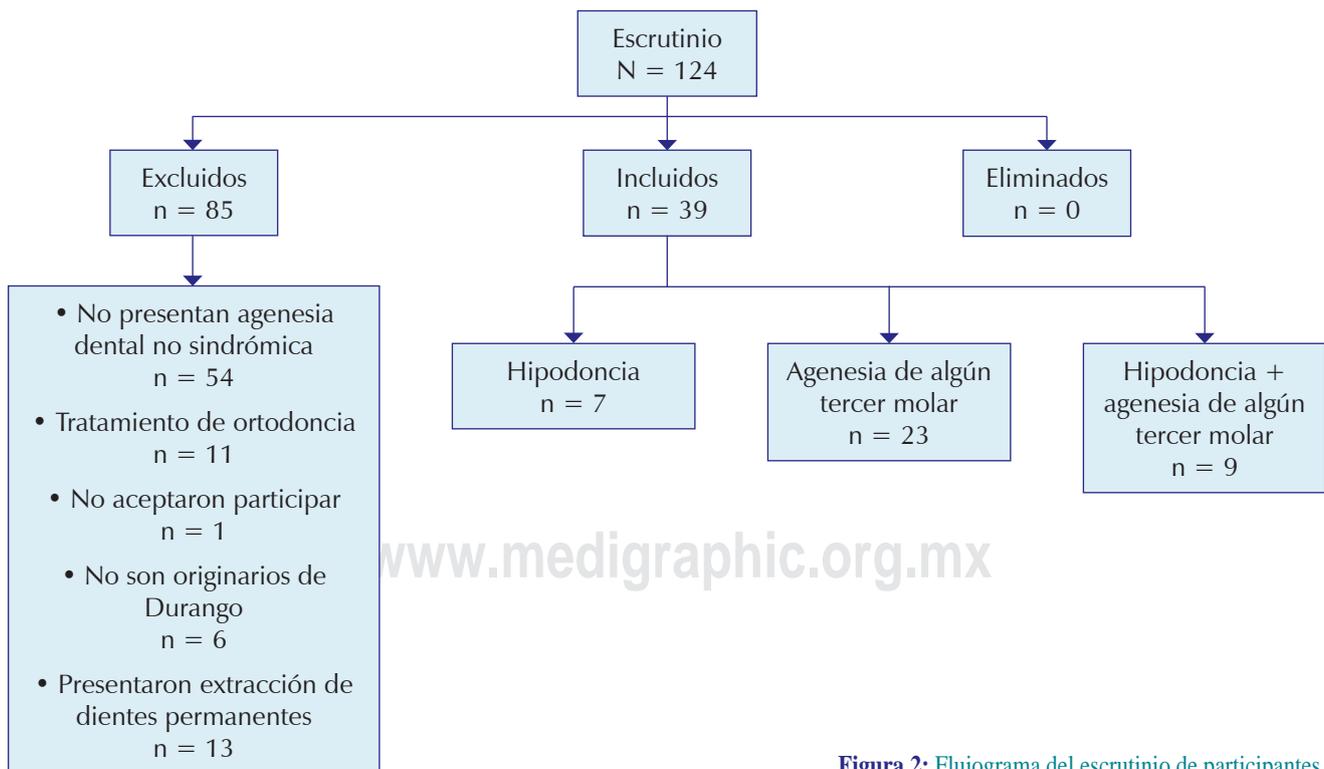


Figura 2: Flujoograma del escrutinio de participantes.

disociación se requiere para determinar inicialmente el punto de fusión para cada nuevo producto PCR-HRM, abarcando una gama de temperaturas de 55 a 95 °C, cubriendo todos los puntos de fusión de acuerdo al tipo de cambio de base.

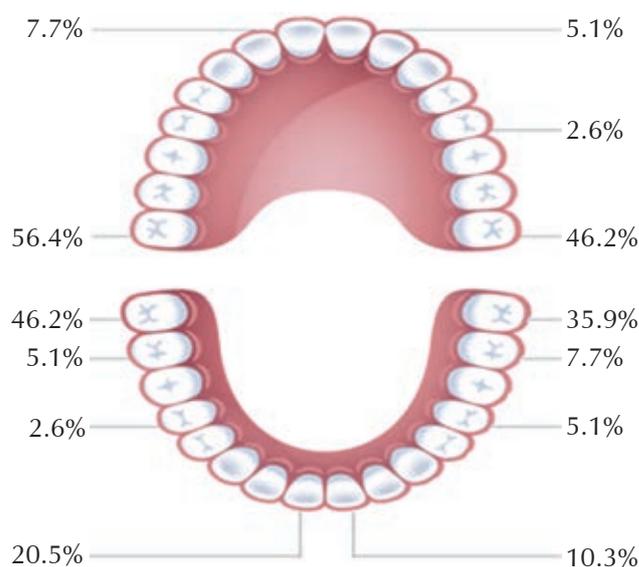
Para el análisis de los datos se utilizaron medidas de frecuencia y tendencia central, para las variables paramétricas se usó media y desviación estándar. La información se procesó en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 15 (*Statistical Package for Social Sciences*, versión 15-0, SPSS, Inc., Chicago, IL. EUA). Las frecuencias de los polimorfismos en estudio se determinaron por conteo directo, luego se realizó el análisis de genotipos a través del equilibrio Hardy-Weinberg por la prueba de  $\chi^2$ .

### RESULTADOS

Se revisó un total de 124 individuos con una edad media de  $16.2 \pm 4.8$  años, 77 (62%) mujeres y 47 (38%) hombres; sólo 39 (31.4%) presentaron agenesia dental en al menos un órgano dentario (*Figura 2*).

La frecuencia de hipodoncia fue de 12.9% del total de la población revisada, mientras que la ausencia de algún tercer molar se encontró en 25.9%. Cabe aclarar que hubo participantes que se colocaron en ambas categorías, ya que presentaban hipodoncia más la ausencia de algún tercer molar. La agenesia de terceros molares fue el rasgo que más se manifestó en la población, especialmente en las mujeres, mientras que la hipodoncia fue más frecuente en hombres (*Tabla 4*). El órgano dentario más afectado fue el 18, seguido del 28 y 48. Los menos frecuentes fueron el 25 y 45. No se observó ningún primer premolar superior e inferior que estuviese ausente (*Figura 3*).

El rango en el número de ADNS fue de uno hasta ocho órganos dentarios por individuo; la ausencia dental



**Figura 3:** Frecuencia de agenesia dental no síndrómica por órgano dentario (N = 39).

de una sola pieza la presentó 35.9% de los participantes, mientras que se encontró un participante que tenía ausentes ocho órganos dentarios. Los detalles se pueden apreciar en la *Figura 4*. No fue posible evaluar el antecedente heredo-familiar de ADNS en los participantes, ya que más de 80% desconocía si alguno de sus familiares directos tenía esta alteración.

En cuanto a la frecuencia de los polimorfismos en estudio, se obtuvieron los siguientes resultados: en rs104893850 de *MSX1* el homocigoto mutado T/T lo presentó 94.9%, cabe destacar que no se encontraron participantes con el genotipo de homocigoto silvestre C/C; en rs28933373 de *PAX9* el homocigoto mutado G/G estuvo presente en 84.6% de la muestra, en cambio se obtuvo 12.8% de heterocigoto mutado A/G (*Tabla 5*).

Las frecuencias alélicas de rs104893850 en *MSX1* obtuvimos 97.4% en T y 2.6% en el alelo C; de rs28933373 en *PAX9* fue de 91% en el alelo G y 9% en el alelo A; mientras que de rs1815739 en *ACTN3* el alelo C tuvo 53.9% y el alelo A 46.1% (*Tabla 6*).

### DISCUSIÓN

La odontogénesis es un proceso molecular complejo, susceptible a errores durante las etapas del desarrollo embrionario, que pueden generar alteraciones como agencias dentales, los órganos dentarios más afectados son los terceros molares con una frecuencia de 23%,

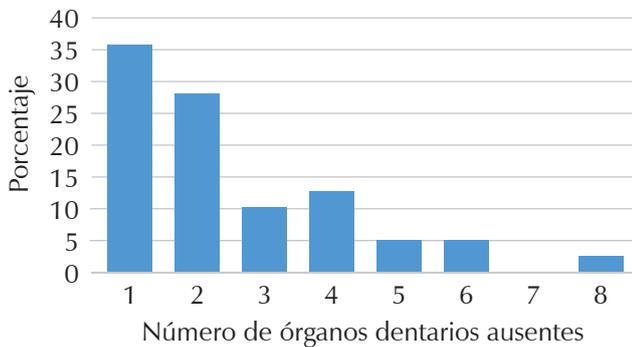
**Tabla 4:** Frecuencias de la agenesia dental no síndrómica.

Sexo	Hipodoncia (N = 39) %	Hipodoncia + agenesia de algún 3er. molar (N = 39) %	Agenesia de 3er. molar (N = 39) %
Mujeres	7.6	12.8	38.5
Hombres	10.3	10.3	20.5
Total	17.9	23.1	59.0

cifra que a menudo sugieren los estudios de agenesia dental.<sup>1,7</sup> Raúl Díaz menciona haber obtenido en población mexicana una frecuencia de agenesia de terceros molares de 21.5%, contrastando con nuestros resultados, donde la agenesia de terceros molares se observó en 25.8% de la población estudiada.<sup>5,7</sup> La prevalencia de ADNS, excluyendo los terceros molares, descrita por la literatura es variable, ya que depende de la población, edad, dentición y sexo; de tal forma en la dentición permanente oscila entre 1.6 y 9.6% excluyendo los terceros molares.<sup>5,12</sup> En el presente trabajo la frecuencia de hipodoncia fue de 12.9%, que es similar a lo reportado en 2013 por Echeverri Escobar en población colombiana, que fue de 12.2%.<sup>1</sup> Según Luz Arboleada, si un diente temporal sufre de agenesia dental, el diente permanente encargado de sustituirlo estaría también ausente en 100% de los casos; la prevalencia descrita en la literatura de agenesias en dentición primaria es menor que en la dentición secundaria y oscila entre 0.5 y 0.9%.<sup>12</sup> En este trabajo no se encontraron participantes con ausencias congénitas de dientes temporales.

En 2005 Larmour reportó la prevalencia de hipodoncia por cada diente, ésta varía de acuerdo con la población; en sujetos caucásicos el segundo premolar inferior y el incisivo lateral superior con frecuencia son los más ausentes. En Reino Unido el segundo premolar inferior es el más afectado, mientras que en poblaciones asiáticas el incisivo central inferior es la pieza que más presenta agenesia. El menos común es el canino superior permanente, cabe destacar que en dicho estudio no se reportan lugares en Latinoamérica.<sup>13</sup> Tratando de buscar similitudes de los resultados obtenidos en nuestro estudio, observamos que los obtenidos en población asiática son los que más se aproximan debido a que muestran un alto porcentaje en la ausencia de los incisivos centrales inferiores, sólo superados por la agenesia de terceros molares.

Desde mediados de la década de 1990 se han identificado mutaciones responsables de distintos patrones de agenesia dentaria sindrómica y no sindrómica, de esta manera en 1996 Vastardis identificó la causa de herencia autosómica dominante en la ADNS.<sup>12,14</sup> Kolenc-Fusé indica que la presencia de mutaciones que codifican a los factores de transcripción en los genes *MSX1* y *PAX9* son clave para que la dentición no se desarrolle con normalidad;<sup>2</sup> por lo cual las mutaciones observadas en *MSX1* se asocian con más frecuencia a la hipodoncia en zona de premolares, mientras que las encontradas en *PAX9* se asume que afectan más la zona de molares, especialmente de terceros molares; asimismo las alteraciones en *EDA* provocan con mayor frecuencia ausencia de dientes anteriores.<sup>15,16</sup> En el presente estudio se exploró polimorfismos fuertemente asociados con ADNS, en específico a rs104893850 del gen *MSX1* y rs28933373 del gen *PAX9*, en los resultados se encontró: 100% presentó la mutación en el gen *MSX1*, mientras 97.4% en el gen *PAX9*, esto en los participantes con ADNS; estas cifras nos explican por qué se obtuvo



**Figura 4:** Gráfica de frecuencia en individuos por el número de órganos dentarios ausentes.

**Tabla 5:** Frecuencia genotípica de los polimorfismos.

	rs104893850 en <i>MSX1</i>		rs28933373 en <i>PAX9</i>		
	n	%	n	%	
Homocigoto silvestre	C/C	—	A/A	1	2.6
Heterocigoto mutado	C/T	2	A/G	5	12.8
Homocigoto mutado	T/T	37	G/G	33	84.6
Total		39		39	100.0

**Tabla 6: Frecuencias alélicas de los polimorfismos.**

Polimorfismo	Alelo	n	%
rs104893850 en <i>MSX1</i>	C	2	2.6
	T	76	97.4
Total		78	100.0
rs28933373 en <i>PAX9</i>	A	7	9.0
	G	71	91.0
Total		78	100.0

una mayor proporción de ausencias dentarias en zonas de molares y premolares, mientras que las afectaciones en dientes anteriores fueron menores. Cabe destacar que en este trabajo no fue evaluado el gen *EDA*.

Es de suma importancia estudiar variantes polimórficas en genes relacionados con la odontogénesis como se realizó en este estudio, ya que esto ayuda al entendimiento de la etiología de dicha alteración, asimismo contribuye a explorar que los genes que controlan el desarrollo de los dientes también tienen funciones importantes en otros órganos y sistemas del cuerpo, incluso se han elaborado estudios que sugieren utilizar la hipodoncia como biomarcador para el diagnóstico precoz de cáncer epitelial de ovario; uno se pregunta cómo es posible asociar dos entidades completamente diferentes, esto se debe a los avances en la investigación genética que permiten mayor comprensión de las causas subyacentes de las enfermedades humanas, y que fomentan la exploración y comprensión de las posibles asociaciones genéticas entre afecciones no relacionadas aparentemente.<sup>6</sup>

### CONCLUSIONES

La mutación homocigota TT del polimorfismo rs104893850 de *MSX1* y la mutación homocigota GG del polimorfismo rs28933373 de *PAX9* están presentes en una alta frecuencia en la población estudiada que sufre de agenesia dental. De igual manera, se detectó una alta frecuencia de hipodoncia en la población estudiada, y el diente que mostró más agenesia fue el órgano dentario 18. La hipodoncia se presentó principalmente en los incisivos laterales inferiores. No se encontró ningún caso de oligodoncia en la población de estudio. Se sugiere se sigan realizando más estudios con otras metodologías, enfoques y mayor tamaño de muestra para de esta manera seguir fortaleciendo el conocimiento genético de esta alteración.

### REFERENCIAS

- Echeverri-Escobar J, Restrepo-Perdomo L, Pineda-Trujillo N, Isaza-Guzman D, Manco-Guzman H, Marin-Botero M. Agenesia dental: Epidemiología, clínica y genética en pacientes antioqueños. *Av Odontoestomatol.* 2013; 29 (3): 119-130.
- Kolenc-Fusé JF. Agenesias dentarias: en busca de las alteraciones genéticas responsables de la falta de desarrollo. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2004; 9: 385-395.
- Al-Ani AH, Antoun JS, Thomson WM, Merriman TR, Farella M. Hypodontia: an update on its etiology, classification, and clinical management. *Biomed Res Int.* 2017; 2017: 9378325.
- Tallón-Walton V, Manzanares-Céspedes MC, Carvalho-Lobato P, Valdivia-Gandur I, Arte S, Nieminen P. Exclusion of *PAX9* and *MSX1* mutation in six families affected by tooth agenesis. A genetic study and literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2014; 19 (3): e248-e254.
- Díaz-Pérez R, Echaverry-Navarrete RA. Agenesia en dentición permanente. *Rev Salud Pública.* 2009; 11 (6): 961-969.
- Chalothorn LA, Beeman CS, Ebersole JL, Kluemper CT, Hicks EP, Kryscio RJ et al. Hypodontia as a risk marker for epithelial ovarian cancer: A case-controlled study. *J Am Dent Assoc.* 2008; 139 (2): 163-169. doi: 10.14219/jada.archive.2008.0132.
- Ritwik P, Patterson KK. Diagnosis of tooth agenesis in childhood and risk for neoplasms in adulthood. *Ochsner J.* 2018; 18: 345-350.
- Shahid M, Balto H, Al-Hammad N, Joshi S, Saleh-Khalil H, Mohammed-Somily A et al. Mutations in *MSX1*, *PAX9* and *MMP20* genes in Saudi Arabian patients with tooth agenesis. *Eur J Med Genet.* 2016; 59 (8): 377-385. doi: 10.1016/j.ejmg.2016.06.004.
- Fournier BP, Bruneau MH, Toupenay S, Kerner S, Berdal A, Cormier-Daire V et al. Patterns of dental agenesis highlight the nature of the causative mutated genes. *J Dent Res.* 2018; 97 (12): 1306-1316.
- Kantaputra PN, Hutsadaloi A, Kaewgahya M, Intachai W, German R, Kopalal M et al. *WNT10B* mutations associated with isolated dental anomalies. *Clin Genet.* 2013; 93 (5): 992-999.
- De Coster PJ, Marks LA, Martens LC, Huysseune A. Dental agenesis: genetic and clinical perspectives. *J Oral Pathol Med.* 2009; 38 (1): 1-17.
- Arboleda L, Echeverri J, Restrepo L, Marin M, Vásquez G, Gómez J et al. Agenesia dental. Revisión bibliográfica y reporte de dos casos clínicos. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2006; 18 (1): 47-54.
- Larmour CJ, Mossey PA, Thind BS, Forgie AH, Stirrups DR. Hypodontia — A retrospective review of prevalence and etiology. Part I. *Quintessence Int.* 2005; 36 (4): 263-270.
- Vastardis H, Karimbux N, Guthua SW, Seidman JG, Seidman CE. A human *MSX1* homeodomain missense mutation causes selective tooth agenesis. *Nat Genet.* 1996; 13: 417-421.
- Gutiérrez Prieto S, Mendoza Otero L. Etiología genética del labio y paladar fisurado e hipodoncia ¿entidades que comparten un mismo gen? *Univ Odontol.* 2006; 25 (57): 34-40.
- Liang J, Qin C, Yue H, He H, Bian Z. Archives of oral biology a novel initiation codon mutation of *PAX9* in a family with oligodontia. *Arch Oral Biol.* 2016; 61: 144-148. doi: 10.1016/j.archoralbio.2015.10.022.

**Conflicto de intereses:** no existe posible conflicto de intereses que declarar.

**Aspectos éticos:** según el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación capítulo I referente a los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Hu-

manos en el artículo 17, dicho estudio se clasifica como investigación con riesgo mínimo.

El capítulo II «La investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes se trabajará en el marco de los artículos 86 y 87». En el presente estudio se cumplió con la confidencialidad de los datos obtenidos del material genético que se sustentan a partir del artículo 103 bis, en materia de salubridad general del genoma humano. El protocolo de estudio se elaboró y fue enviado al «Comité de Ética en Investigación Hospital General 450 del Estado de Durango», el cual evaluó y aprobó con el número de folio 120.

Todos los participantes y padres o tutores fueron informados sobre el estudio, dieron su autorización

por escrito por medio de la firma el consentimiento informado.

**Financiamiento:** esta investigación se realizó con el financiamiento de la Facultad de Odontología de la Universidad Juárez del Estado de Durango a través del Departamento de Postgrado e Investigación durante la estadía del primer autor de la Maestría en Ciencias Estomatológicas que pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad de CONACyT con el registro 03277.

**Correspondencia:**

**Edgar Germán Gurrola-González**

**E-mail:** gesman.306@gmail.com

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

# Estudio de la morfología de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores en tomografía computarizada de haz cónico.

## *Study of the morphology of root canals of the first upper premolars in cone beam computed tomography.*

María Julia Carosi,\* Alejandra Valeria Antoniuk,‡ Lorena Elizabeth Benítez,\* Leonardo Jorge Nart,\* Gladys del Valle Molina,§ Ariel Félix Gualtieri,¶ Solana Belén Sanchis,|| Diego Jorge Vázquez\*\*

### RESUMEN

**Objetivo:** analizar, mediante tomografía computarizada de haz cónico (TC o CBCT [*Cone Beam Computed Tomograph*]) la frecuencia del tipo de morfología interna de los conductos radiculares según la clasificación de Vertucci y el número de raíces de los primeros premolares superiores. **Material y métodos:** en una población argentina de 50 pacientes, 30 de sexo femenino y 20 masculino, que concurrieron a la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, se evaluaron 100 primeros premolares superiores con CBCT. Se estudiaron las variables: número de raíces, tipo de morfología interna, edad, sexo y lado. Fueron seleccionadas las tomografías de maxilar superior que incluyeron ambos primeros premolares en salud dental, periodontal y con ápice cerrado. Se realizó una adquisición volumétrica 100 × 90 mm y tamaño de vóxel de 150 µm. Se realizó la exploración de las imágenes en el plano axial de los tercios apical, medio y cervical de las piezas 1.4 y 2.4. Se utilizó un corte axial, observando en él, el tercio apical, medio y cervical de las piezas 1.4 y 2.4. Cada premolar fue analizado con 30 cortes transversales. Se utilizó la clasificación de Vertucci para agrupar las distintas variables anatómicas de los conductos radiculares de

### ABSTRACT

**Objective:** to analyze, using cone beam computed tomography (CBCT), the frequency of the type of internal morphology of the root canals according to the Vertucci classification and the number of roots of the first upper premolars. **Material and methods:** 100 first upper premolars were evaluated with CBCT, which corresponded to 30 female and 20 male patients in the Chair of Diagnostic Imaging of the Faculty of Dentistry, University of Buenos Aires. Variables were studied: number of roots, type of internal morphology, age, sex and side. The tomography of the upper jaw with both first premolars in dental, periodontal and closed apex health, a 100 × 90 mm volumetric acquisition and a voxel size of 150 µm were selected. An axial cut was used, observing the apical, middle and cervical third of pieces 1.4 and 2.4. Each premolar was analyzed with 30 paraxial cuts. The Vertucci classification was used to group the different anatomical variables of the root canals of the first upper premolars which consists of VIII typologies. **Results:** the most representative type among the top 100 upper premolars within the Vertucci classification was type IV (two separate ducts from the chamber to the apex). The type coincidence between the right (78%; 95% CI: 65 to 87%) and left (70%; 95% CI: 56 to 81%)

\* Odontóloga. Jefe de trabajos prácticos regular, dedicación semiexclusiva.

‡ Odontóloga. Jefe de trabajos prácticos regular dedicación parcial.

§ Odontóloga. Docente autorizada: ayudante de primera regular semiexclusiva.

¶ Licenciado en Ciencias Biológicas. Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Área de Epidemiología y Salud Pública. Docente autorizado de la Facultad de Odontología. Jefe de trabajos prácticos regular dedicación exclusiva.

|| Odontóloga. Docente en Cátedra de Diagnóstico por Imágenes. Docente en Servicio de Guardia.

\*\* Odontólogo. Profesor titular. Docente autorizado de la Facultad de Odontología.

Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Argentina.

Recibido: 04 de febrero de 2021. Aceptado: 16 de noviembre de 2022.

Citar como: Carosi MJ, Antoniuk AV, Benítez LE, Nart LJ, del Valle MG, Félix GA et al. Estudio de la morfología de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores en tomografía computarizada de haz cónico. Rev ADM. 2022; 79 (6): 312-317. <https://dx.doi.org/10.35366/108704>



los primeros premolares superiores, la cual consta de VIII tipologías. **Resultados:** el tipo más representativo entre los 100 primeros premolares superiores, dentro de la clasificación de Vertucci, fue el tipo IV (dos conductos separados desde la cámara al ápice). La coincidencia de tipos entre los lados derecho (78%; IC 95%: 65 a 87%) e izquierdo (70%; IC 95%: 56 a 81%) fue significativa. La distribución según el número de raíces en el lado derecho ( $\chi^2 = 2.88$ ) e izquierdo ( $\chi^2 = 0.72$ ) no presentó una heterogeneidad significativa. La coincidencia del número de raíces entre los lados derecho e izquierdo fue significativa. **Conclusión:** se comprobó el tipo de morfología interna más frecuente, el número de raíces y su variabilidad de acuerdo al lado, sexo, y edad; lo cual es de una relevante importancia para realizar una correcta instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares.

**Palabras clave:** tomografía, CBCT, ápice cerrado, salud dental, primeros premolares superiores.

*sides was significant. The distribution according to the number of roots on the right ( $\chi^2 = 2.88$ ) and left ( $\chi^2 = 0.72$ ) did not present significant heterogeneity. The coincidence of the number of roots between the right and left sides was significant. **Conclusion:** the most frequent type of internal morphology, the number of roots and their variability according to side, sex, and age were verified; which is of relevant importance to perform a correct instrumentation and obturation of the root canal system.*

**Keywords:** computed tomograph, CBCT, apex closed, dental health, upper first premolars.

## INTRODUCCIÓN

El uso del examen imagenológico es imprescindible para realizar un diagnóstico endodóncico correcto. La evolución de las imágenes 2D a 3D nos otorga importantes beneficios. A partir de una exploración dinámica de la imagen obtenida mediante cortes axiales, transversales y sagitales se nos revelan variantes anatómicas de la morfología interna radicular, patologías dentarias y apicales que sería imposible visualizar en una imagen comprimida bidimensional.<sup>1,2</sup>

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT, por sus siglas en inglés) aplicada a la endodoncia le permite al especialista tomar mejores decisiones y establecer un adecuado plan de tratamiento.<sup>3,4</sup>

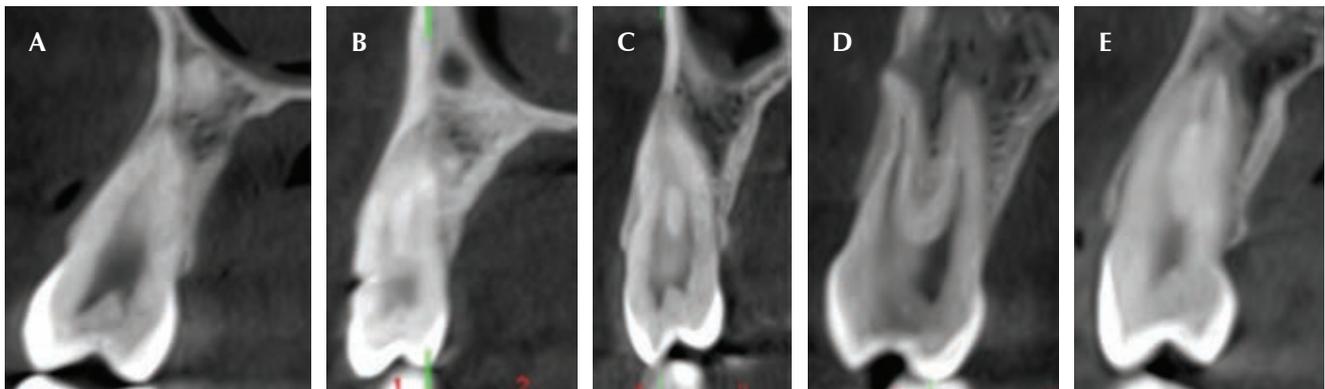
Según la declaración conjunta realizada por la Asociación Americana de Endodoncistas y la Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial, en endodoncia es recomendable utilizar el campo de adquisición volumétrico (FOV, por sus siglas en inglés) más pequeño o sectorizado, ya que nos aporta imágenes tridimensionales con alta resolución espacial, gracias a la dimensión del vóxel. Cuanto menos es el tamaño del vóxel, mayor será la posibilidad de detectar estructuras más pequeñas, tales como conductos accesorios, calcificaciones y delta apical. A su vez, con adquisiciones de volumen limitado se disminuye la exposición del paciente a la radiación.<sup>5,6</sup>

En diversos estudios se ha recalado lo esencial de la CBCT con alta resolución en la identificación inicial de la morfología interna de las piezas dentarias, por ejemplo, el caso del hallazgo de un cuarto conducto en

los primeros molares superiores o el tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior.<sup>7,8</sup> También, en la detección de lesiones periapicales que en la radiología convencional 2D serían imposibles de diagnosticar, debido a la anatomía de la lesión, como sucede en ocasiones en los ápices de los molares superiores por la estrecha proximidad con el piso del seno maxilar o cuando el espesor óseo entre la lesión y el piso del seno es menor a un milímetro.<sup>9</sup>

Para describir la anatomía interna de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores Vertucci (1984) los agrupó según la siguiente clasificación (Figura 1):

- **Tipo I:** un solo conducto desde la cámara hasta el ápice.
- **Tipo II:** dos conductos separados desde la cámara y que se unen en el ápice.
- **Tipo III:** un conducto que se divide en dos y luego se une nuevamente.
- **Tipo IV:** dos conductos separados de la cámara al ápice.
- **Tipo V:** un conducto desde la cámara, que se divide en dos y termina en dos foraminas separadas.
- **Tipo VI:** dos conductos que se unen en el tercio medio y luego vuelven a separarse para terminar en dos foraminas separadas.
- **Tipo VII:** un conducto que se divide en dos, se une en el tercio medio y luego vuelve a separarse para terminar en dos foraminas separadas.
- **Tipo VIII:** tres conductos desde la cámara hasta el ápice.<sup>10</sup>



**Figura 1:** Clasificación de Vertucci: cortes transversales de tomografía computarizada de haz cónico. **A)** Tipo I. **B)** Tipo II. **C)** Tipo III. **D)** Tipo IV. **E)** Tipo V.

**Tabla 1:** Distribución según tipo en el lado derecho.

Tipo	FA	%	IC 95%
1	1	2	0 a 10
2	3	6	2 a 16
3	6	12	6 a 24
4	39	78	65 a 87
5	1	2	0 a 10
Total	50	100	

$\chi^2 = 106.80$ ; gl = 4;  $p < 0.05$ .

FA = frecuencia absoluta. IC 95% = intervalo de confianza de 95%.

El objetivo de este trabajo es analizar la frecuencia del tipo de morfología interna de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores, según la clasificación de Vertucci y el número de raíces mediante CBCT, en una población de 50 individuos (100 primeros premolares) de nacionalidad argentina, con una edad de entre 11 y 70 años; al comparar los datos obtenidos estadísticamente con la bibliografía actual. Se tendrá en cuenta la edad, el sexo y el lado derecho e izquierdo (Figura 2).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluaron con tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). obtenidas en la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires con el tomógrafo Planmeca FOV 26 × 23

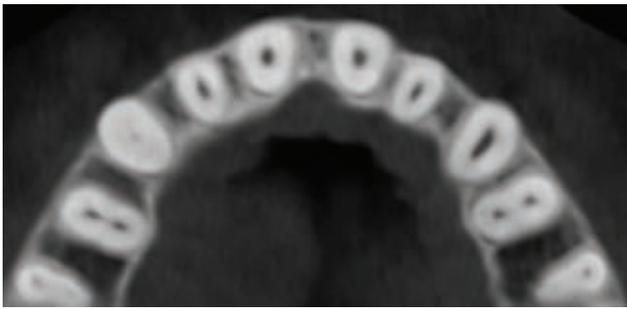
mm; en una población argentina de 50 pacientes, 30 de sexo femenino y 20 masculino, la edad de los pacientes estuvo entre 11 y 70 años.

Fueron seleccionadas las adquisiciones volumétricas del maxilar superior (FOV 100 × 90 mm) en las que, con una sola exposición al paciente, se visualizaron ambos primeros premolares con un tamaño de vóxel de 150  $\mu\text{m}$ ; ya que el objetivo de nuestro estudio es comparar la anatomía radicular de ambos lados, izquierdo y derecho. Dichos órganos dentales debían estar en salud dental, periodontal y con ápices cerrados. Las tomografías fueron observadas por un operador registrando las variables anatómicas y éstas fueron corroboradas por segunda vez por otro operador. Ambos operadores eran especialistas en diagnóstico por imágenes. Las tomas se completaron con reconstrucciones multiplanares usando el software Romexis.

Se observó el tercio apical, medio y cervical de los órganos 1.4 y 2.4 en el corte axial; a partir del cual se realizó el corte curvo panorámico, y se obtuvieron, por cada premolar, 30 cortes transversales con un espesor de 1 mm, un ancho de 25 mm y un distancia entre cortes de 0.02 mm. La mínima distancia entre cortes nos brindó el mínimo detalle anatómico de los órganos dentales, para poder luego ordenarlas según la clasificación de Vertucci y el número de raíces.

Análisis estadístico: las variables se describieron mediante frecuencias absolutas (FA) y porcentajes con intervalos de confianza a 95% (IC 95%), estimados mediante el método score.

Las coincidencias del tipo y del número de raíces se evaluaron mediante los coeficientes kappa de Cohen no ponderado y de correlación intraclase (ICC),



**Figura 2:** Corte axial de tomografía computarizada de haz cónico en el tercio medio de las raíces de órganos dentarios superiores. Primer premolar superior derecho e izquierdo tipo IV con dos raíces.

**Tabla 2:** Distribución según tipo en el lado izquierdo.

Tipo	FA	%	IC 95%
1	3	6	2 a 16
2	3	6	2 a 16
3	9	18	10 a 31
4	35	70	56 a 81
Total	50	100	

$\chi^2 = 55.92$ ; gl = 3;  $p < 0.05$ .  
FA = frecuencia absoluta. IC 95% = intervalo de confianza de 95%.

respectivamente. Los valores de los coeficientes kappa de Cohen e ICC fueron evaluados mediante los criterios propuestos por Altman<sup>11</sup> y Cicchetti,<sup>12</sup> respectivamente. Se fijó un nivel de significación de 5%. Se utilizaron los siguientes programas: Calc, de Apache OpenOffice™ v. 4.1.3 (Apache Software Foundation), InfoStat v. 2018,<sup>13</sup> MedCalc v. 17.2<sup>14</sup> y software R versión 3.4.1 con paquetes irr y psych.<sup>15</sup>

## RESULTADOS

Tipo en lado derecho: la distribución según el tipo en el lado derecho fue heterogénea ( $\chi^2 = 106.80$ ;  $g_L = 4$ ;  $p < 0.05$ ) (Tabla 1 y Figura 3). El tipo más representado fue el IV (78%; IC 95%: 65 a 87%).

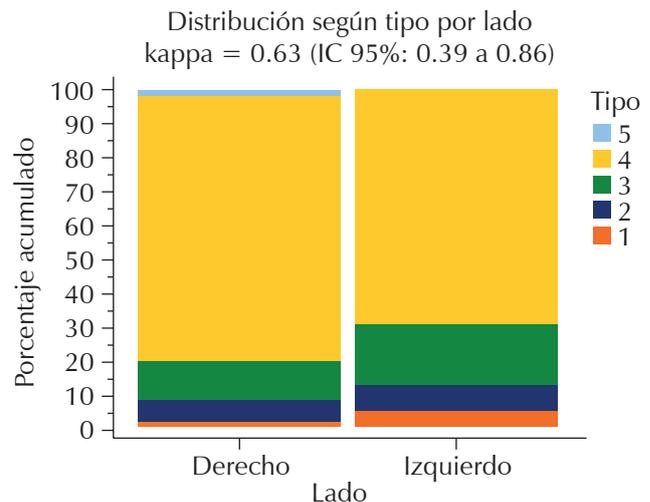
Tipo en lado izquierdo: como en el lado derecho, la distribución según tipo en el lado izquierdo fue heterogénea ( $\chi^2 = 55.92$ ;  $g_L = 3$ ;  $p < 0.05$ ) (Tabla 2 y Figura 3). El tipo más representado también fue el IV (70%; IC 95%: 56 a 81%).

Coincidencia de tipos entre lados derecho e izquierdo: la coincidencia de tipos entre los lados derecho e izquierdo fue significativa y buena (Figura 3): kappa = 0.63 (IC 95%: 0.39 a 0.86%);  $z = 6.49$ ;  $p < 0.05$ .

Número de raíces, lado derecho: la distribución según el número de raíces en el lado derecho no presentó una heterogeneidad significativa ( $\chi^2 = 2.88$ ;  $g_L = 1$ ;  $p = 0.09$ ) (Tabla 3 y Figura 3).

Número de raíces, lado izquierdo: la distribución según el número de raíces en el lado izquierdo no presentó una heterogeneidad significativa ( $\chi^2 = 0.72$ ;  $g_L = 1$ ;  $p = 0.4$ ) (Tabla 4 y Figura 4).

Coincidencia del número de raíces entre lados derecho e izquierdo: la coincidencia del número de raíces entre los lados derecho e izquierdo fue significativa y

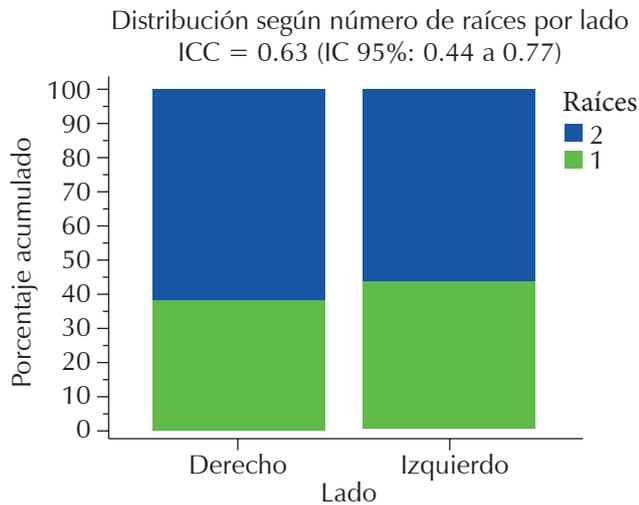


**Figura 3:** Distribución según tipo en lados derecho e izquierdo. Gráfico de barras de porcentaje acumulado.

**Tabla 3:** Distribución según número de raíces en el lado derecho.

Número de raíces	FA	%	IC 95%
1	19	38	26 a 52
2	31	62	48 a 74
Total	50	100	

$\chi^2 = 2.88$ ;  $g_L = 1$ ;  $p = 0.09$ .  
FA = frecuencia absoluta. IC 95% = intervalo de confianza de 95%.



**Figura 4:** Distribución según número de raíces en lados derecho e izquierdo. Gráfico de barras de porcentaje acumulado.

**Tabla 4:** Distribución según número de raíces en el lado izquierdo.

Número de raíces	FA	%	IC 95%
1	22	44	31 a 58
2	28	56	42 a 69
Total	50	100	

$\chi^2 = 0.72$ ; gl = 1; p = 0.4.  
FA = frecuencia absoluta. IC 95% = intervalo de confianza de 95%.

buena (Figura 4): ICC = 0.63 (IC 95%: 0.44 a 0.77%); F = 4.46; p < 0.05.

## DISCUSIÓN

El uso de imágenes de TCHC antes del tratamiento muestra en detalle la anatomía de los conductos radiculares. Brindarle al profesional la exacta información tridimensional de las piezas dentarias antes del tratamiento endodóncico es de fundamental importancia para el éxito de la terapéutica.<sup>3</sup>

Peiris realizó un estudio en una población de Japón y de Sri Lanka con un total de 2,976 conductos radiculares analizados, entre molares y premolares observados con luz de cuarzo. De los 153 primeros premolares superiores de la población de Sri Lanka, la más representativa fue el

tipo IV con 64% y en segundo lugar el tipo II con 16.3%. Se observaron 81 primeros premolares superiores en la población japonesa, donde el porcentaje más alto fue del tipo IV con 45.7% y en segundo lugar 29.6% del tipo II. Nuestro estudio coincide en que el más representado fue el tipo IV con 78% en los premolares derechos y 70% en los premolares izquierdos.<sup>16</sup>

Cobos Parra D y colega realizaron un estudio *in vitro* en el que seleccionaron una muestra de 50 primeros premolares superiores extraídos por motivo ortodóncico. Entre sus resultados pudieron observar, según la clasificación de Vertucci, que 24 piezas presentaron una morfología tipo I, del tipo II se encontraron 10 piezas, del tipo IV se encontraron 11 piezas, del tipo V se encontraron dos piezas y tan solo dos piezas del tipo VIII. Hubo una pieza que presentó una morfología peculiar, la cual fue descrita por la clasificación adicional de Gulabivala, 2002.

En comparación, en el presente estudio se evaluaron 100 primeros premolares, 50 del lado derecho y 50 del lado izquierdo; dentro de los 50 del lado derecho se encontraron una pieza de tipo I, tres piezas de tipo II, seis piezas de tipo III, 39 piezas de tipo IV y una pieza de tipo V; en el lado izquierdo hubo tres piezas de tipo I, tres piezas de tipo II, nueve piezas de tipo III y 35 piezas de tipo IV. En nuestro estudio el mayor porcentaje fue el tipo IV, que fue diferente al obtenido por Cobos y su colega, quienes tuvieron un mayor porcentaje de piezas de tipo I.<sup>17</sup>

Tian YY y colaboradores evaluaron la anatomía radicular de 300 primeros premolares en una población China con CBCT, según la clasificación de Vertucci y el número de raíces. El tipo IV fue el más prevalente (n = 153; 51%), seguido por el tipo II (n = 70; 23%), tipo I (n = 43; 14%), tipo III (n = 13; 4%), tipo V (n = 10; 3%), tipo VI (n = 7; 2%), tipo VII (n = 2; 1%) y tipo VIII (n = 2; 1%). Al igual que en nuestro estudio, el tipo IV fue el más representado. Tian YY y colaboradores obtuvieron un total de 198 primeros premolares superiores con una raíz, 100 piezas con dos raíces y dos piezas con tres raíces. En nuestro estudio obtuvimos 41 primeros premolares superiores con una raíz y 59 con dos raíces.<sup>9</sup>

## CONCLUSIONES

Con este trabajo se llegó a comprobar el tipo de morfología interna más frecuente en los primeros premolares superiores, el número de raíces y su variabilidad, de acuerdo al lado derecho e izquierdo y mediante imágenes obtenidas con un tomógrafo odontológico. La obtención de imágenes tridimensionales es de relevante importancia para el especialista a fin de realizar una

correcta instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares. Los datos volumétricos obtenidos mediante CBCT proporcionan mediciones precisas y confiables de la longitud del órgano dentario y su morfología radicular, para así poder disminuir los fracasos a corto y largo plazo, con lo que se puede lograr el éxito del tratamiento endodóncico.<sup>18</sup> Cabe destacar que los estudios imagenológicos con CBCT son esenciales en el hallazgo de todo tipo de variación anatómica, como puede ser la localización del MV2 en el primer molar superior y también del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior.<sup>19,20</sup>

### REFERENCIAS

- Ambu E, Ghiretti R, Loziosi R. Radiología 3D en odontología. Diagnóstico, planificación preoperatoria y seguimiento. Bologna, Italia: Amolca; 2014. p. 187.
- Portigliatti RP, Tumini JL, Urzua S, Puente García C. Tomografía para endodoncia. Qué solicitar y cómo interpretar. Rev Asoc Odontol Argent. 2015; 103: 193-197.
- Patel S, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. Int Endod J. 2009; 42 (9): 755-756.
- Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc. 2006; 72 (1): 75-80.
- Cotton TP, Schindler WG, Schwartz SA, Watson WR, Hargreaves KM. Endodontics applications of cone beam volumetric tomography. J Endod. 2007; 33 (9): 1121-1132.
- Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. Int Endod J. 2007; 40 (10): 818-830.
- Bauman M. The effect of CBCT voxel resolution on the detection of canals in the mesiobuccal roots of permanent maxillary first molars [Thesis]. Louisville, Kentucky: University of Louisville Scholl of Dentistry Masters in Oral Biology; 2009.
- Neelakantan P, Subbarao C, Ahuja R, Subbarao CV, Gutmann JL. Cone beam computed tomography study molars in a Indian population. J Endod. 2010; 36 (10): 1622-1627.
- Tian YY, Guo B, Zhang R, Yu X, Wang H, Hu T et al. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. Int Endod J. 2012; 45 (11): 996-1003.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1984; 58 (5): 589-599.
- Altman DG. Practical statistics for medical research. London: Chapman & Hall; 1991.
- Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. Psychological Assessment. 1994; 6 (4): 284-290.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2018. Grupo InfoStat, FCA. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba; 2018. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
- MedCalc Software bvba. MedCalc Statistical Software version 17.2. Ostend, Belgium. 2017. Available in: <http://www.medcalc.org>
- Gamer M, Lemon J, Singh IFP. irr: Various coefficients of interrater reliability and agreement. 2012.
- Peiris R. Root and canal morphology of human permanent teeth in Sri Lankan and Japanese population. Anthropol Sci. 2008; 116: 123-133.
- Cobos Parra D, Moscoso Abad M. Estudio morfológico de los canales radiculares del primer premolar superior, utilizando radiografía periapical y tomografía de haz cónico, en el centro radiológico dental-maxilofacial. Rev Cuenca. 2016; 1 (1): 56-65
- Sherrard JF, Rossouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH. Accuracy and reliability of tooth and root length measured on cone beam computed tomographs. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 37 (4 suppl): S100-S108.
- Blattner TC, George N, Lee CC, Kumar V, Yelton CD. Efficacy of cone beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. J Endod. 2010; 36 (5): 867-870.
- La SH, Jung DH, Kim EC, Min KS. Identification of independent middle mesial canal in mandibular first molar using cone-beam computed tomography imaging. J Endod. 2010; 36 (5): 542-545.

#### Correspondencia:

**María Julia Carosi**

**E-mail:** [juliacarosi14@gmail.com](mailto:juliacarosi14@gmail.com)

# Efectos antirresortivos y antimicrobianos de los antiinflamatorios no esteroideos en lesiones periapicales.

## *Antiresorptive and antimicrobial effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in periapical lesion.*

Ruth Viviana Intriago,\* Miriam Karina Zambrano,‡ Natali Alejandra Briones§

### RESUMEN

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) son un grupo de fármacos que han sido comúnmente prescritos por sus propiedades antiinflamatorias, antipiréticas y analgésicas, mismas que se deben a la inhibición de la formación de prostaglandinas. Este mecanismo ha sido ampliamente respaldado en la literatura; sin embargo, en la actualidad poco se conoce sobre las propiedades adicionales de estos medicamentos como el efecto antirresortivo y antimicrobiano. La función antirresortiva se debe principalmente al bloqueo de la producción de prostaglandinas en específico la PGE<sub>2</sub>, que posee gran potencial osteoclastogénico, esencial para la aparición de lesiones periapicales; asimismo, la acción antimicrobiana de los AINE está relacionada con la afectación directa de la perpetuación de biopelícula, potencian la acción de los antibióticos, entre otros. Dichos efectos combinados podrían contribuir en la curación de lesiones periapicales. El objetivo de este estudio es recopilar información actualizada sobre estas funciones agregadas de los AINE, con el fin de dar a conocer a los profesionales estos beneficios en la terapéutica de las lesiones periapicales.

**Palabras clave:** antiinflamatorios no esteroideos (AINE), resorción ósea, prostaglandina E<sub>2</sub>, antirresortivos, antimicrobiano.

### ABSTRACT

*Non-steroidal anti-inflammatory (NSAIDs) are a group of drugs that have been commonly prescribed for their anti-inflammatory, antipyretic and analgesic properties, which are due to the inhibition of prostaglandin formation. This mechanism has been widely supported in the literature; however, currently little is known about the additional properties of these drugs such as the antiresorptive and antimicrobial effect. The antiresorptive function is mainly due to the blockage of prostaglandin production, specifically PGE<sub>2</sub>, which has great osteoclastogenic potential, and is essential for the appearance of periapical lesions; likewise, the antimicrobial action of NSAIDs is related to the fact that they directly affect the perpetuation of biofilms, enhance the action of antibiotics, among others. These combined effects could contribute to the healing of periapical lesions. The aim of this study is to gather updated information on these added functions of NSAIDs, in order to inform professionals about these benefits in the therapy of periapical lesions.*

**Keywords:** non-steroidal anti-inflammatory (NSAIDs), bone resorption, prostaglandin E<sub>2</sub>, antiresorptive, antimicrobial.

### INTRODUCCIÓN

La patología periapical es la destrucción de los tejidos perirradiculares asociada a una infección microbiana en el sistema de conductos que genera una respuesta inflamatoria descontrolada,<sup>1,2</sup> y da lugar a una lesión

periapical caracterizada por la resorción del tejido óseo circundante.<sup>3</sup> Estas lesiones presentan un gran infiltrado en el cual se destacan células como linfocitos T, neutrófilos, macrófagos, células plasmáticas y citoquinas proinflamatorias.<sup>1,4</sup> Esta respuesta inflamatoria local es el resultado de infecciones dentro del sistema de conductos

\* Especialista en endodoncia. Odontóloga especialista de práctica privada. Docente de postgrado de endodoncia de la Universidad de Cuenca. Ecuador.

‡ Odontóloga general de práctica privada.

§ Odontóloga general de práctica pública y privada.

Recibido: 24 de octubre de 2021. Aceptado: 04 de octubre de 2022.

Citar como: Intriago RV, Zambrano MK, Briones NA. Efectos antirresortivos y antimicrobianos de los antiinflamatorios no esteroideos en lesiones periapicales. Rev ADM. 2022; 79 (6): 318-324. <https://dx.doi.org/10.35366/108705>



radiculares causadas por microorganismos y sus factores de virulencia, cuya estimulación desencadena procesos de señalización autocrina y paracrina para el reclutamiento de los osteoclastos encargados de dicha resorción.<sup>5,6</sup>

Tras la estimulación de productos bacterianos del conducto radicular de estas células, el proceso de resorción ósea inicia con la liberación de ligando de receptor activador del factor nuclear  $\kappa$ B (RANKL) por células como osteoblastos, fibroblastos, linfocitos T y células epiteliales,<sup>6,7</sup> mismo que se une a su receptor RANK presente en la superficie de células del linaje monocito-macrófago (precursoras de osteoclastos), lo que conduce a la maduración, activación osteoclástica y la posterior producción de fosfatasa ácida con la consiguiente resorción ósea. Por otro lado, la osteoprotegerina (OPG), igualmente secretada por osteoblastos actúa con un receptor señuelo para el RANKL, inhibiéndolo y evitando la interacción RANK-RANKL.<sup>7,8</sup>

Las prostaglandinas están íntimamente ligadas a la resorción ósea, en especial la prostaglandina E2 (PGE2), la cual induce la expresión de RANKL en los osteoblastos, al igual que lo hace la interleucina 1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ). Por tanto, la PGE2 tiene un papel fundamental en la inducción de la osteoclastogénesis en lesiones inflamatorias.<sup>9,10</sup>

Los AINE tienen una importante acción en la modulación y regulación de la respuesta inflamatoria e inmunológica del huésped y son fármacos por lo regular prescritos, precisamente por sus propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias, mismas que han sido ampliamente apoyadas y respaldadas en la literatura; sin embargo, en la actualidad poco se conoce sobre los efectos adicionales de este grupo de medicamentos como el antirresortivo y el antimicrobiano, por lo que el objetivo de este estudio es recopilar información actualizada relacionada a estos efectos con el fin de dar a conocer a los profesionales estos beneficios en la terapéutica de las lesiones periapicales.

### **ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDALES (AINE)**

Los AINE son los fármacos con mayor prescripción a nivel mundial, se emplean para el tratamiento del dolor leve a moderado, pudiendo incluso controlar el dolor intenso inflamatorio y postquirúrgico.<sup>11,12</sup>

El principal mecanismo de acción de los AINE es la inhibición de la enzima ciclooxigenasa (COX) en sus isoformas COX-1 y COX-2, que afecta directamente la transformación del ácido araquidónico en prostaglandinas,

prostaciclina y tromboxano. Las prostaglandinas actúan como mediadores de la inflamación a nivel periférico y central, al inhibirlas también se consigue evitar su efecto nociceptivo y disminuir los síntomas y signos asociados con la inflamación como dolor y elevación térmica.<sup>13</sup> Los AINE pueden tener efectos no mediados por prostaglandinas al actuar inhibiendo la función de los neutrófilos en la inflamación o neutralizando mediadores proinflamatorios como el óxido nítrico inducido por citocinas.<sup>12</sup>

De acuerdo al grado de inhibición de la COX-1 y COX-2, los AINE pueden ser de tres grupos: 1. no selectivos de la COX-2, con inhibición de ambas enzimas, 2. inhibidores intermedios de la COX-2 y 3. inhibidores selectivos de la COX-2 o coxibs.<sup>12</sup>

### **FUNCIONES ANTIRRESORTIVAS DE LOS AINE**

El uso de los AINE ha sido de gran importancia en procedimientos de rutina dentro del campo odontológico; sin embargo, sus efectos antirresortivos son poco conocidos. La literatura contempla la posibilidad de que el bloqueo de la vía de la COX por los AINE permite disminuir en gran parte la diferenciación osteoclástica por una disminución de la síntesis de PGE2.<sup>9,10,14,15</sup>

A nivel sistémico se observó que tras la administración de un inhibidor selectivo de la COX-2 (celecoxib) hubo una disminución de los niveles de un marcador específico de resorción ósea (uNTX) en pacientes con artritis reumatoidea.<sup>16</sup> Asimismo, una revisión de la literatura recopiló información sobre la acción de diversos AINE en el tratamiento de la osteoartritis, concluyendo que su uso, sobre todo el de los coxibs inhibe la osteoclastogénesis y disminuye su expresión de RANKL.<sup>17</sup>

En un estudio *in vitro* compararon el efecto de los AINE no selectivos (indometacina) y de los selectivos de la COX-2 (parecoxib) en cuanto a la diferenciación de osteoclastos y osteoblastos; para lo que utilizaron muestras óseas bovinas y de ratón y las expusieron directamente a los fármacos. Se observó que la capacidad inhibitoria de osteoclastogénesis de la indometacina es de 93% y de 94% en el parecoxib, además se aislaron osteoclastos maduros del fémur de ratones, a los que previamente se les administró coxibs de forma prolongada; se demostró repercusión en la actividad de osteoclastos maduros disminuyendo sus funciones reabsortivas.<sup>18</sup>

A nivel local, en cuanto a los maxilares superior e inferior se refiere, estudios en animales han demostrado también un cierto efecto antirresortivo de los AINE.<sup>18-20</sup> En una investigación realizada en ratas se demostró que el uso prolongado de los AINE disminuyó la expresión del

gen RANKL/OPG, los animales después de ser sometidos a extracciones dentales se dividieron en tres grupos, un grupo control que recibió solución salina después de las extracciones y los dos grupos restantes recibieron AINE (diclofenaco y celecoxib respectivamente). El grupo control en las evaluaciones a los siete, 14 y 21 días mostró un aumento evidente de expresión de RANKL/OPG, al igual que mayor osteoclastogénesis en hueso alveolar después del proceso inflamatorio desencadenado por la extracción dental.<sup>19</sup>

Similares resultados se observaron en una investigación realizada igualmente en ratas, pero en este caso fueron sometidas a movimientos dentales ortodónticos, y se aplicaron inyecciones locales subperiósticas a nivel del primer molar superior derecho con celecoxib cada tres días durante 18 días. Al examen histológico se observó una disminución estadísticamente significativa en el recuento de osteoclastos en comparación con los grupos de control que no fueron tratados con celecoxib y por consecuencia menor movimiento dental.<sup>20</sup> Asimismo, en un estudio parecido usando nimesulida se dividió a los roedores en cuatro grupos: el grupo 1, de control (no se les administró ningún fármaco y se les colocó un aparato ortodóntico), a los grupos 2, 3 y 4 se les administró nimesulida por vía oral a diferentes dosis. Los resultados demuestran diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control con los demás grupos en cuanto a la diferenciación osteoclástica, estos resultados se atribuyen a la acción inhibitoria de los AINE en las prostaglandinas, lo que redujo drásticamente la formación de osteoclastos, considerando que mientras más alta es la dosis, mayor será la inhibición en la formación de osteoclastos. También se suprime la formación de anión superóxido y ácido hipocloroso (el más potente oxidante originado por parte de los neutrófilos y eosinófilos en procesos inflamatorios). Además, como factor adicional se ha descrito que la nimesulida disminuyó los niveles de TNF- $\alpha$ , IL-1 y leucotrienos.<sup>21</sup>

En otra investigación se usaron muestras de médula ósea, de fémur y tibias de rata, demostrándose que el uso de aspirina inhibe significativamente la diferenciación de osteoclastos a partir de las células dendríticas (células presentadoras de antígeno). Se concluyó que la aspirina modula el factor nuclear kappa B (NF- $\kappa$ B), que es el factor nuclear de las células T activadas, lo que a su vez influyó en la diferenciación osteoclástica. Además, en los animales de este estudio se realizaron defectos óseos mandibulares, los cuales al ser expuestos al uso de aspirina tópica en el lugar de la lesión tuvieron efectos terapéuticos

favorables en la regeneración ósea y se redujo el número de osteoclastos in situ.<sup>22</sup>

Se analizó la eficacia del ibuprofeno en los niveles de IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  y PGE2 en exudados periapicales, para lo que se tomaron muestras de exudado periapical a 30 pacientes con dientes no vitales mediante conos de papel en el interior del conducto radicular, a la mitad de los pacientes se prescribió ibuprofeno de 400 mg cada ocho horas y al segundo grupo placebo cada ocho horas, al cuarto día se volvieron a tomar las muestras. Los resultados mostraron que los niveles de PGE2 disminuyeron significativamente en el grupo que consumió ibuprofeno en comparación con el grupo de placebo; pero no hubo diferencias significativas en el nivel de IL-1 $\beta$  y TNF- $\alpha$ . Estos datos indican que el ibuprofeno al bloquear la liberación de PGE2 mejora la curación de lesiones inflamatorias periapicales y posiblemente inhibe la resorción ósea, sin subestimar la importancia de la eliminación de citocinas proinflamatorias y subproductos bacterianos mediante el procedimiento endodóntico para asegurar una correcta curación de las lesiones periapicales.<sup>23</sup>

En otro estudio realizado en ratas se evaluó el efecto de la indometacina inyectable en lesiones periapicales inducidas mediante exposición pulpar de los primeros molares superiores, dejando el contralateral sano para control, al primer grupo se inyectó indometacina (0.1 a 0.2 mL) disuelta en alcohol, y al segundo grupo alcohol etílico al 95%, la indometacina colaboró en la aparición de cambios inflamatorios más leves y en un grado significativamente menor en cuanto a la resorción ósea periapical, todo esto relacionado de igual manera al bloqueo en la síntesis de prostaglandinas y factores proinflamatorios.<sup>24</sup>

Recientemente en un estudio realizado en el año 2021, se evaluó el uso de dos tipos de AINE, por un lado el celecoxib y por otro la indometacina, para reducir la reabsorción ósea periapical inducida por lipopolisacáridos en un modelo de ratón. Para esto se hicieron preparaciones de acceso al sistema de conductos en los primeros molares superiores e inferiores derechos de 36 ratones y se colocó una solución que contenía *Escherichia coli*, los animales del grupo 1 se trataron sistémicamente con celecoxib (15 mg/kg), y el grupo 2 con indometacina (5 mg/kg). Este procedimiento duró 30 días, tiempo establecido para la instauración de periodontitis apical. La administración sistémica de celecoxib durante siete y 14 días atenuó la resorción ósea periapical, a diferencia de la indometacina que la exacerbó. El tratamiento con celecoxib redujo la formación de osteoclastos en la periodontitis apical en comparación con la indometacina independientemente

del periodo de tratamiento, esto podría estar relacionado con que el celecoxib moduló diferencialmente la expresión de genes implicados en la resorción ósea como la metaloproteinasa de la matriz 9 (MMP-9), receptor de calcitonina y catepsina K, demostrando así que el inhibidor selectivo de la COX-2 redujo la señalización osteoclastogénica y su actividad, lo que disminuye la resorción ósea en la periodontitis apical con mayor eficacia que el inhibidor no selectivo.<sup>25</sup>

Por otro lado, se compararon los niveles de RANKL/OPG del líquido intersticial de 66 pacientes con lesiones periapicales precolocación y postcolocación de pasta intraconducto de hidróxido de calcio (Ca(OH)<sub>2</sub>) puro, Ca(OH)<sub>2</sub> más ibuprofeno e Ca(OH)<sub>2</sub> más ciprofloxacina, que se dejó actuar por siete días. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto a estos niveles, por lo que se asume que la inclusión de ibuprofeno o ciprofloxacina a la pasta de Ca(OH)<sub>2</sub> no implica beneficios adicionales en la disminución de los niveles de RANKL y OPG. También se menciona que la respuesta inmunológica individual del huésped que permita la curación de lesiones periapicales está relacionada a múltiples factores, no sólo al tipo de medicación intraconducto.<sup>26</sup>

Además de la función antirresortiva que pueden tener los AINE, se ha observado que tienen cierto efecto antimicrobiano,<sup>27</sup> lo que podría ser beneficioso en la terapéutica de la patología periapical, mismo que será descrito a continuación:

Funciones antimicrobianas de los AINE. La actividad antimicrobiana de los AINE se ha estudiado hace ya aproximadamente 20 años. Estos medicamentos han demostrado ser efectivos frente a bacterias Gram positivas y Gram negativas, además, al parecer son altamente eficientes en el tratamiento de biopelícula al incrementar la acción antimicrobiana de otros medicamentos como los antibióticos.<sup>28</sup>

El efecto antimicrobiano de los AINE se ha relacionado con:

1. Su capacidad para afectar la estructura de la membrana citoplasmática de las bacterias y evitar que ésta sea reparada.<sup>29</sup>
2. Permeación celular al yoduro de propidio.<sup>30</sup>
3. Liberación de potasio intracelular.<sup>31</sup>
4. Cambios en las propiedades fisicoquímicas de la superficie bacteriana.<sup>31</sup>
5. Inhibición de la síntesis de ADN bacteriano y la replicación.<sup>32</sup>

Existen varios estudios que apoyan el efecto sistémico antimicrobiano de los AINE como coadyuvante en diversas patologías.<sup>33,34</sup> Se realizó una revisión acerca del uso de los AINE en el tratamiento de cáncer uterino y su acción en el control de la microbiota, se encontró un número significativo de informes sobre el papel antimicrobiano de estos fármacos que intervienen bloqueando las interacciones proteína-proteína bacterianas, la replicación y reparación del ADN y tienen influencia en el metabolismo anormal y la señalización de células bacterianas. Además, algunos de ellos han demostrado ser agentes antibacterianos Gram negativos netos. Se vio que la inhibición del crecimiento bacteriano, así como de las células cancerosas, depende de la dosis.<sup>33</sup>

Se evaluó la efectividad de cuatro AINE (aspirina, ibuprofeno, diclofenaco y ácido mefenámico) en combinación con antibióticos para 10 cepas bacterianas resistentes a la meticilina. Se observó que el ibuprofeno y aspirina mostraron actividad antibacteriana contra cepas como *Staphylococcus aureus*. Aunque individualmente son menos potentes que los antibióticos comunes, estos AINE tienen una acción sinérgica con la cefuroxima y el cloranfenicol y podrían usarse como adyuvantes para combatir la resistencia bacteriana a múltiples fármacos.<sup>34</sup>

Al comparar el efecto de AINE selectivos y no selectivos (aspirina, celecoxib y naproxeno) combinados con ampicilina se demostró que mejoran sinérgicamente la muerte celular bacteriana inducida por el antibiótico frente al *Staphylococcus aureus*. Se concluyó que al reducir la producción de PGE2 por parte de los AINE se disminuye también la capacidad bacteriana de formar biopelícula, en especial los AINE selectivos de la COX-2 que aumentaron la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos bloqueando la bomba de eflujo, lo que aumenta la acumulación intracelular de fármaco.<sup>22</sup>

El ibuprofeno y el diclofenaco han demostrado ser altamente eficientes contra el *Enterococcus faecalis*, bacteria presente y resistente en patologías endodónticas y periapicales, el mecanismo exacto de la actividad antibacteriana de estos dos fármacos en específico no es completamente clara; sin embargo, podría estar relacionada con la inhibición de la síntesis de ADN bacteriano, el deterioro de la actividad de la membrana celular y la alteración en algunas moléculas esenciales para la supervivencia bacteriana.<sup>35,36</sup> El uso de meloxicam también se ha relacionado con la destrucción de biopelícula de células planctónicas y potenciador de actividad de antibióticos como tetraciclinas y gentamicina.<sup>37</sup>

Se observó que medicamentos como el acetaminofén y el ácido acetilsalicílico en dosis mayores que las

terapéuticas, pueden inhibir el crecimiento bacteriano de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Por otro lado, se determinó que el ibuprofeno y el flurbiprofeno, a diferencia del acetaminofén y ácido salicílico, logran una acción antibacteriana incluso a concentraciones bajas, esto es posible por el bloqueo de adherencia a las células del huésped, debido a la reducción de producción de fimbrias, a los cambios en la hidrofobicidad de la superficie, que influyen en la interacción de las células bacterianas y del huésped, asimismo a la reducción de la motilidad, menor producción de toxinas e inhibición de la síntesis de ADN bacteriano. Estos compuestos también pueden ser eficaces en el tratamiento antimicótico, ya que influyen en el factor virulento mediante la transición de levadura a hifa y la producción de biopelícula afectando su motilidad, adherencia y metabolismo; adicionalmente se comprobó un efecto beneficioso del ibuprofeno contra los hongos, ya que aumenta la susceptibilidad de la *Candida* spp. a azoles o anfotericina B. De igual manera, se observó que a dosis elevadas ostentan un efecto antiviral al inhibir la replicación de virus como el de la hepatitis, la influenza y flavivirus.<sup>27</sup>

Se investigó el efecto antimicrobiano del diclofenaco frente a *Enterococcus faecalis* en un estudio in vitro mediante pruebas de difusión en agar, evidenciando una actividad antimicrobiana significativa en concentraciones de 50 µg/mL. Siendo el diclofenaco reportado en la literatura como bactericida frente a bacterias Gram positivas así como Gram negativas.<sup>38</sup>

En un estudio in vivo intracanal realizado en 2020 se seleccionaron 45 pacientes con periodontitis apical asintomática, se procedió a tomar muestras iniciales previo a la instrumentación mecánica, se colocó medicación intraconducto a 1 mm sobrepasando la longitud de trabajo con  $\text{Ca(OH)}_2$  más ibuprofeno en el primer grupo,  $\text{Ca(OH)}_2$  combinado con ciprofloxacino en el segundo y en el tercero  $\text{Ca(OH)}_2$  puro, se realizó una restauración provisional y a los siete días se procedió a tomar una segunda muestra; se observó un efecto bactericida significativo en la mezcla de  $\text{Ca(OH)}_2$  más ibuprofeno, que sólo fue superado por el grupo expuesto al antibiótico, confirmando una disminución porcentual de unidades formadoras de colonias (UFC), que se comprobó mediante análisis cuantitativo de reacción de cadena polimerasa.<sup>39</sup>

Al existir una íntima simbiosis entre el origen de la lesión periapical, la presencia de microorganismos con sus desechos y la reabsorción ósea, es importante considerar que una correcta desinfección del sistema de conductos mediante el tratamiento endodóntico es sin duda crucial para la curación periapical;<sup>39</sup> sin embargo, también es

meritorio conocer que existen agentes no antibióticos como los AINE con efectos antibacterianos importantes y que podrían ser un complemento al momento del tratamiento de estas lesiones.

## UTILIDADES DE TRATAMIENTO LOCAL

Como se ha evidenciado en la literatura anteriormente citada, el uso local de AINE podría ser positivo en el campo de la endodoncia. En un estudio donde se compara la eficacia de los AINE (ibuprofeno y diclofenaco),  $\text{Ca(OH)}_2$  y antibióticos (amoxicilina y gentamicina) frente a colonias de *Enterococcus faecalis* en cajas de Petri, se observó una disminución considerable de unidades UFC en el grupo de AINE, sólo superada por los antibióticos antes mencionados, esto se atribuyó a la disociación iónica por parte del hidróxido de calcio y al efecto inhibitorio del ADN bacteriano del diclofenaco de sodio y el ibuprofeno. Se infiere que al incluir AINE en pastas intraconducto se podría obtener el mismo efecto antibacteriano.<sup>40</sup>

En otro estudio in vitro realizado en premolares extraídos que fueron sometidos a infección por *Enterococcus faecalis*, se pudo verificar la eficacia de la medicación intraconducto a base de ibuprofeno y diclofenaco para la eliminación de esta bacteria en específico. Dentro de las limitaciones de esta investigación se demostró que los AINE tienen un efecto antibacteriano y una reducción considerable de número de colonias,<sup>41</sup> esto puede deberse a su acción de inhibición de la síntesis de ADN bacteriano, alteración de genes que codifican proteínas de transporte y unión, síntesis de ADN y envoltura celular, además la reducción de la motilidad, la prevención de colonización bacteriana y formación de biopelícula al interferir en el *quorum sensing* bacteriano.<sup>26,41</sup> El uso de antiinflamatorios intraconducto podría ser una opción para el tratamiento de patologías endodóncicas y periapicales por sus propiedades adicionales, aunque se necesitan más estudios acerca de su uso in vivo.<sup>41</sup>

En estudios in vitro que compararon mezclas de pasta de  $\text{Ca(OH)}_2$  adicionando tanto medicamentos antimicrobianos como AINE, se pudo observar una mejora de la cicatrización y de infiltrado inflamatorio cuando se combinó más diclofenaco, además fue posible demostrar que la adición de antiinflamatorios no afecta el pH del  $\text{Ca(OH)}_2$  y que más bien potencia su acción antimicrobiana contra la formación de biopelícula.<sup>42-44</sup> Sin embargo, en otra investigación cuando se agregó ibuprofeno a la pasta de  $\text{Ca(OH)}_2$  no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de RANKL y OPG, al igual que los grupos restantes ( $\text{Ca(OH)}_2$  puro y combinado

con ciprofloxacina, llegando a la conclusión de que el tipo de medicación intraconducto no es un determinante para la curación periapical, ya que dependen diferentes factores que podrían alterar la respuesta inmunológica del huésped.<sup>26</sup>

La literatura es clara en que el tratamiento ideal para las lesiones periapicales se basa en una correcta desinfección, preparación y obturación del sistema de conductos radiculares, mediante un procedimiento endodóncico, al bloquear la fuente bacteriana e inflamatoria proveniente de éste, así la lesión periapical se resolverá a futuro.<sup>22</sup> Sin embargo, se ha visto que este proceso toma tiempo debido a la persistencia de células inflamatorias, específicamente macrófagos, neutrófilos y citocinas en la zona apical que pueden durar meses en desaparecer y que inhiben la síntesis y función normal de fibroblastos, encargados de la reparación y de la osteogénesis en la zona de la lesión.<sup>22,23</sup> En efecto, el uso de AINE locales y/o sistémicos podría considerarse como una terapia coadyuvante al tratamiento endodóncico, que permitiría controlar este proceso y así bloquear la COX-1 y COX-2 para reducir los niveles de IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  y PGE2 que contribuyen directamente al mantenimiento de la lesión.<sup>45-47</sup>

### RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta que el empleo sistémico de AINE en procesos inflamatorios endodóncicos suele limitarse a tres días como tiempo promedio, surge la interrogante en cuanto a si su administración por periodos cortos efectivamente propicia dichos efectos antirresortivos y antimicrobianos, por lo que los trabajos de investigación deberían dirigirse considerando este aspecto. De la misma manera, es importante recomendar estudios con mayores niveles de evidencia, para de esta manera tener fundamentos claros sobre los beneficios adicionales que podrían tener los AINE en la terapia endodóncica.

### CONCLUSIÓN

Se podría tomar en cuenta la aplicación de AINE de manera local y /o sistémica para el manejo de lesiones periapicales debido al efecto combinado antirresortivo y antimicrobiano que han demostrado; no obstante, deberían considerarse únicamente como coadyuvantes al tratamiento endodóncico y no reemplazar a éste. Es crucial incrementar la investigación de estos efectos beneficiosos en estudios con más altos niveles de evidencia para así implementar futuros protocolos que sean provechosos al momento de enfrentarnos a esta patología.

### REFERENCIAS

1. Nair PNR. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004; 15 (6): 348-381.
2. Paula-Silva FW, Petean IB, da Silva LA, Facioli LH. Dual role of 5-lipoxygenase in osteoclastogenesis in bacterial-induced apical periodontitis. *J Endod.* 2016; 42 (3): 447-454.
3. Karamifar K, Tondari A, Saghiri M. Endodontic periapical lesion: an overview on etiology, diagnosis and current treatment modalities. *Eur Endod J.* 2020; 2: 54-67.
4. Möller AJR, Fabricius L, Dahlén G, Ohman AE, Heyden G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. *Eur J Oral Sci.* 1981; 89 (6): 475-484.
5. Del Nero-Viera G. La resorción como proceso inflamatorio: Aproximación a la patogenia de las resorciones dentaria y periodontal. *RCOE.* 2005; 10: 545-556.
6. Menezes R, Garlet TP, Letra A, Bramante CM et al. Differential patterns of receptor activator of nuclear factor kappa B ligand/osteoprotegerin expression in human periapical granulomas: possible association with progressive or stable nature of the lesions. *J Endod.* 2008; 34 (8): 932-938.
7. Silva MJB, Kajiya M, AlShwaimi E, Sasaki H, Hong J, Ok P et al. Bacteria-reactive immune response may induce RANKL-expressing T cells in the mouse periapical bone loss lesion. *J Endod.* 2012; 38 (3): 346-350.
8. Teitelbaum SL. Bone resorption by osteoclasts. *Science.* 2000; 289 (5484): 1504-1508.
9. Kotake S, Yago T, Kawamoto M, Nanke Y. Effects of NSAIDs on differentiation and function of human and murine osteoclasts—crucial ‘human osteoclastology’. *Pharmaceuticals (Basel).* 2010; 3 (5): 1394-1410.
10. Igarashi K, Woo JT, Stern PH. Effects of a selective cyclooxygenase-2 inhibitor, celecoxib, on bone resorption and osteoclastogenesis *in vitro*. *Biochem Pharmacol.* 2002; 63 (3): 523-532.
11. Oscanoa-Espinoza T, Lizaraso-Soto F. Antiinflamatorios no esteroides: seguridad gastrointestinal, cardiovascular y renal. *Rev Gastroenterol Perú.* 2015; 35 (1): 63-71.
12. Gómez de Salazar JR, Santos-Soler G, Martín-Doménech R, Cortés-Verdú R et al. Capítulo 26: Antiinflamatorios no esteroides. En: Castellano Cuesta JA, Román Ivorra JA, Rosas Gómez de Salazar JC. *Enfermedades reumáticas: Actualización SVR.* Valencia: Ibáñez & Plaza Asociados S.L.; 2002. pp. 469-476.
13. González-Costa M, González AAP. La inflamación desde una perspectiva inmunológica: desafío a la Medicina en el siglo XXI. *Rev Haban Cienc Méd.* 2018; 18 (1): 30-44.
14. Kawashima M, Fujikawa Y, Itonaga I, Takita C, Tsumura H. The effect of selective cyclooxygenase-2 inhibitor on human osteoclast precursors to influence osteoclastogenesis *in vitro*. *Mod Rheumatol.* 2009; 19 (2): 192-198.
15. Goodman S, Ma T, Trindade M, Ikenoue T, Matsuura I, Wong N et al. COX-2 selective NSAID decreases bone ingrowth *in vivo*. *J Orthop Res.* 2002; 20 (6): 1164-1169.
16. Tsuji S, Tomita T, Nakase T, Hamada M, Kawai H, Yoshikawa H. Celecoxib, a selective cyclooxygenase-2 inhibitor, reduces level of a bone resorption marker in postmenopausal women with rheumatoid arthritis. *Int J Rheum Dis.* 2014; 17 (1): 44-49.
17. Nakata K, Hanai T, Take Y, Osada T, Tsuchiya T, Shima D et al. Disease-modifying effects of COX-2 selective inhibitors and non-selective NSAIDs in osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage.* 2018; 26 (10): 1263-1273.
18. Kellinsalmi M, Parikka V, Risteli J, Hentunen T, Leskela HV, Lehtonen S et al. Inhibition of cyclooxygenase-2 down-regulates osteoclast

- and osteoblast differentiation and favours adipocyte formation *in vitro*. *Eur J Pharmacol*. 2007; 572 (2-3): 102-110.
19. Ghalayani P, Minaiyan M, Razavi SM, Hajisadeghi S, Naghsh N, Abuie MS. Effects of diclofenac and celecoxib on osteoclastogenesis during alveolar bone healing, *in vivo*. *Dent Res J*. 2014; 11 (3): 357-364.
  20. Sodagar A, Etezadi T, Motahary P, Dehpour AR. The effect of celecoxib on orthodontic tooth movement and root resorption in rat. *J Dent (Tehran)*. 2013; 10 (4): 303-311.
  21. Gómez Clavel JF, Domínguez Benavides AC, Calleja Quevedo EA. Efecto del nimesulide en la formación de osteoclastos inducidos por estrés mecánico. *Rev Odont Mex*. 2006; 10 (2): 74-78.
  22. Wu L, Luo Z, Liu Y, Jia L, Jiang Y, Du J ET AL. Aspirin inhibits RANKL-induced osteoclast differentiation in dendritic cells by suppressing NF- $\kappa$ B and NFATc1 activation. *Stem Cell Res Ther*. 2019; 10 (1): 375.
  23. Shahriari S, Rezaei A, Jalalzadeh SM, Zamani A. Effect of ibuprofen on IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  and PGE2 levels in periapical exudates: a double blinded clinical trial. *J Immunol*. 2011; 8 (3): 176-182.
  24. Oguntebi BR, Barker BF, Anderson DM, Sakumura J. The effect of indomethacin on experimental dental periapical lesions in rats. *J Endod*. 1989; 15 (3): 117-121.
  25. Petean IBF, Almeida-Junior LA, Arnez MFM, Queiroz AM, Silva RAB, Silva LAB et al. Celecoxib treatment dampens LPS-induced periapical bone resorption in a mouse model. *Int Endod J*. 2021; 54 (8): 1289-1299.
  26. Ulukoylü E, Karatas E, Albayrak M, Bayir Y. Effect of calcium hydroxide alone or in combination with ibuprofen and ciprofloxacin on nuclear factor kappa B ligand and osteoprotegerin level in periapical lesions: a randomized controlled clinical study. *J Endod*. 2019; 45 (12): 1489-1495.
  27. Zimmermann P, Curtis N. Antimicrobial effects of antipyretics. *Antimicrob Agents Chemother*. 2017; 61 (4): e02268-16.
  28. Jhajharia K, Mehta L, Parolia A, Shetty KV. Biofilm in endodontics: a review. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015; 5 (1): 1-12.
  29. Leao C, Borges A, Simoes M. NSAIDs as a drug repurposing strategy for biofilm control. *Antibiotics*. 2020; 9 (9): 591.
  30. Oliveira IM, Borges A, Borges F, Simoes M. Repurposing ibuprofen to control *Staphylococcus aureus* biofilms. *Eur J Med Chem*. 2019; 166: 197-205.
  31. Mazumdar K, Dastidar SC, Park JH, Dutta NK. The anti-inflammatory non-antibiotic helper compound diclofenac: an antibacterial drug target. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2009; 28 (8): 881-891.
  32. Yin Z, Wang Y, Whittell LR, Jergic S, Liu M, Harry E et al. DNA replication is the target for the antibacterial effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Chem Biol*. 2014; 21 (4): 481-487.
  33. Kuzmycz O, Staczek P. Prospects of NSAIDs administration as double-edged agents against endometrial cancer and pathological species of the uterine microbiome. *Cancer Biol Ther*. 2020; 21 (6): 486-494.
  34. Chan EWL, Yee ZY, Raja I, Yap JKY. Synergistic effect of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) on antibacterial activity of cefuroxime and chloramphenicol against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Glob Antimicrob Resist*. 2017; 10: 70-74.
  35. Lagadinou M, Onisor MO, Rigas A, Musetescu DV, Gkentzi D, Assimakopoulos SF et al. Antimicrobial properties on non-antibiotic drugs in the era of increased bacterial resistance. *Antibiotics*. 2020; 9 (3): 107.
  36. Sedgley C, Buck G, Appelbe O. Prevalence of enterococcus faecalis at multiple oral sites in endodontic patients using culture and PCR. *J Endod*. 2006; 32 (2): 104-109.
  37. She P, Wang Y, Luo Z, Chen L, Tan R, Wang Y et al. Meloxicam inhibits biofilm formation and enhances antimicrobial agents efficacy by *Pseudomonas aeruginosa*. *Microbiology Open*. 2018; 7 (1): e00545.
  38. Khabiri M, Zare JM. Comparing antibacterial effects of sodium diclofenac, mixture of diclofenac and streptomycin, tri-antibiotic and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis*. *Res Dent Sci*. 2014; 11 (1): 7-14.
  39. Karatas E, Baltacı MO, Ulukoylü E, Adigüzel A. Antibacterial effectiveness of calcium hydroxide alone or in combination with Ibuprofen and Ciprofloxacin in teeth with asymptomatic apical periodontitis: a randomized controlled clinical study. *Int Endod J*. 2020; 53 (6): 742-753.
  40. Salem-Milani A, Balaie-Gajan E, Rahimi S, Moosavi Z, Abdollahi A, Zakeri-Milani Pet al. Antibacterial effect of diclofenac sodium on *Enterococcus faecalis*. *J Dent (Tehran)*. 2013; 10 (1): 16-22.
  41. Chockattu SJ, Deepak BS, Goud KM. Comparison of anti-bacterial efficiency of ibuprofen, diclofenac, and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in an endodontic model: An *in vitro* study. *J Conserv Dent*. 2018; 21 (1): 80-84.
  42. da Silva GF, Cesário F, Garcia AMR, Weckwerth PH, Duarte MAH, de Oliveira RC et al. Effect of association of non-steroidal anti-inflammatory and antibiotic agents with calcium hydroxide pastes on their cytotoxicity and biocompatibility. *Clin Oral Investig*. 2020; 24 (2): 757-763.
  43. de Freitas RP, Greatti VR, Alcalde MP, Cavenago BC, Vivian RR, Duarte MAH et al. Effect of the association of nonsteroidal anti-inflammatory and antibiotic drugs on antibiofilm activity and pH of calcium hydroxide pastes. *J Endod*. 2017; 43 (1): 131-134.
  44. Abbas HA, Serry FM, EL-Masry EM. Non-steroidal anti-inflammatory drugs and sodium ascorbate potentiate the antibiotic activity against *Pseudomonas aeruginosa* biofilms. *Research J Pharma Tech*. 2012; 5 (8): 1124-1129.
  45. Metzger Z, Berg D, Dotan M. Fibroblast growth *in vitro* suppressed by LPS-activated macrophages. Reversal of suppression by hydrocortisone. *J Endod*. 1997; 23 (8): 517-521.
  46. Álvarez PR, de Arruda JAA, Oliveira Silva LV, da Silva LP, do Nascimento GJF, da Silveira MMF et al. Immunohistochemical analysis of cyclooxygenase-2 and tumor necrosis factor alpha in periapical lesions. *J Endod*. 2018; 44 (12): 1783-1787.
  47. Stashenko P, Dewhirst FE, Rooney ML, Desjardins LA, Heeley JD. Interleukin-1 $\beta$  is a potent inhibitor of bone formation *in vitro*. *J Bone Miner Res*. 2009; 2 (6): 559-565.

**Conflicto de intereses:** los autores manifiestan no tener ningún conflicto de intereses.

**Aspectos éticos:** no se dispone de esta información por ser una revisión bibliográfica.

**Financiamiento:** autofinanciado.

**Correspondencia:**

Ruth Viviana Intriago

**E-mail:** ruth.intriago@ucuenca.edu.ec

# El material restaurador ideal en la era de la odontología de invasión mínima. Rescatando al oro directo.

## *The ideal restorative material at the minimal invasive dentistry era. Rescuing direct gold.*

Carlos Carrillo Sánchez,\* Roberto Magallanes Ramos‡

### RESUMEN

Los logros de los avances obtenidos en el manejo actual de la caries han dado la oportunidad a los odontólogos de detectar lesiones de caries en sus estadios incipientes. A pesar de la existencia de una gran variedad de materiales restauradores directos disponibles en el mercado actual y que pueden utilizarse para restaurar lesiones pequeñas de caries, el material que tiene más posibilidades de éxito para este tipo de lesiones es sin duda alguna el oro cohesivo, también conocido como oro directo.

**Palabras clave:** odontología de invasión mínima, lesiones incipientes de caries, manejo de caries, restauraciones de oro directo.

### ABSTRACT

*The goals obtained with the current management of dental caries has given the dentists the opportunity to detect incipient caries lesions in early stages. Although, the current existence of a great variety of direct restorative materials available in the market to restore small caries lesions, the material that may show better success for these type of lesions, is without any doubt: the gold foil or direct gold.*

**Keywords:** minimal invasive dentistry, incipient caries lesions, caries management, gold foil restorations.

### COMENTARIO INICIAL

En el número 6, de noviembre-diciembre del volumen 67 de la *Revista de la Asociación Dental Mexicana* en el año de 2010 se publicó un artículo en forma interrogatoria, narrativa y explicativa sobre si las restauraciones de oro directo serían las ideales para utilizar en la odontología de invasión mínima. Sirva esta nueva publicación para, en una forma más enfática, poder sustentar la gran utilidad que representa la selección del oro directo como material ideal para la restauración de lesiones incipientes de caries o de erosiones cervicales y sugerir el rescate del oro directo para un uso más rutinario en la práctica de la odontología restauradora moderna. ¡Vale mucho la pena rescatarlo!

### INTRODUCCIÓN

La mayoría de las actividades propias del trabajo cotidiano de los odontólogos en sus prácticas diarias están enmarcadas en requerimientos de mucha precisión y con una tendencia natural de perfeccionamiento en el tratamiento. Es muy común que en la búsqueda incessante por practicar las técnicas más exactas o de mayor precisión, los dentistas vayan sustituyendo o adoptando técnicas y materiales que sean más simples de utilizar y que den ciertos resultados similares, aunque no sean los mejores o más deseados.<sup>1</sup>

Las excelentes cualidades y virtudes que tiene el oro directo o cohesivo como material restaurador no han

\* Práctica privada. Toluca, México.

‡ Práctica privada. Ciudad de México, México.

Recibido: 26 de agosto de 2020. Aceptado: 20 de septiembre de 2022.

Citar como: Carrillo SC, Magallanes RR. El material restaurador ideal en la era de la odontología de invasión mínima. Rescatando al oro directo. Rev ADM. 2022; 79 (6): 325-331. <https://dx.doi.org/10.35366/108706>



tenido más peso en su lado de la balanza sobre la estética o lo demandante de la técnica para efectuar una muy buena restauración, lo que ha generado que el uso y la enseñanza del oro directo se haya ido relegando hasta ser considerado hoy en día «un animal en peligro de extinción», como lo denomina el Dr. Roberto Magallanes R.

Dentro de circunstancias en igualdad de condiciones, pocos son los materiales que se podrían considerar como rivales directos del oro cohesivo como material restaurador de excelencia y sobre todo, pensando en las lesiones de caries incipiente en las que la lesión ya haya penetrado ligeramente la dentina y que son propias de la evolución dental en el contexto del manejo actual de caries (Figura 1).

Al intentar abrir una lesión incipiente en dentina, normalmente se hace una preparación de cavidad más extensa por las demandas propias del principio de conveniencia para remover la lesión, poder colocar el material restaurador y terminarlo adecuadamente.<sup>2</sup>

Nada mejor para una lesión pequeña de caries o una erosión cervical inicial donde se cuenta con un excelente acceso que poder ofrecer una restauración con técnica exacta y de suma precisión como la del oro directo, con el que es posible obtener una restauración de excelencia y de probada longevidad. Es el tipo de restauraciones que se conocen actualmente como «justo a tiempo» y que se expresan bajo la precisión de lo que debe ser removido sin causar mayor daño al tejido adyacente. El oro directo sigue siendo la mejor opción dentro de la gama de los materiales restauradores directos para este propósito.

## ODONTOLOGÍA DE INVASIÓN MÍNIMA

La odontología de invasión mínima o de mínima invasión puede definirse o referirse a la posibilidad de efectuar un manejo de caries dentro de un recurso más científico o biológico con seguimiento en lugar del tratamiento quirúrgico, como se ha combatido a la enfermedad caries en la operatoria dental tradicional.<sup>3</sup>

Se puede considerar en una forma muy sencilla que la odontología de invasión mínima no es otra cosa que el resultado propio de la evolución natural que ha llevado la odontología restauradora y que, junto con los avances de la odontología preventiva y la aplicación de la ciencia de la cariología, hoy en día es posible avanzar un poco más allá de las experiencias clínicas y de los conocimientos adquiridos con la odontología restauradora y conservadora con el fin de lograr lo que en alguna instancia se consideró como microodontología, también llamada recientemente odontología preservadora.<sup>3,4</sup>

Cuando se ejerce la odontología restauradora, se intenta lograr en una forma mucho más conservadora generar una cavidad con la mínima destrucción posible de la estructura dentaria remanente para su restauración, esto no necesariamente implica realizar restauraciones muy pequeñas. Hay bases y fundamentos mucho más amplios y más científicos que sustentan la odontología de invasión mínima.

La parte fundamental e ideal en la odontología de invasión mínima es encontrar el balance ecológico para generar los efectos de cambio biológico en todo el sistema oral, y no sólo como se ha considerado en algunas instancias con el control del *biofilm* microbiano, llamado anteriormente placa bacteriana.<sup>5,6</sup>

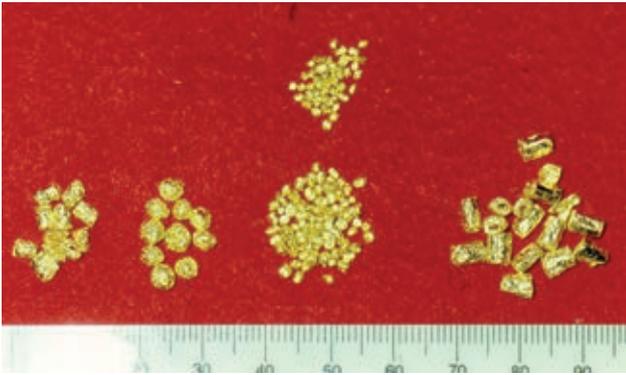
Bajo premisas de ética no es factible considerar restauraciones pequeñas o mínimamente aceptadas cuando los pacientes no están bajo un adecuado manejo de caries, o con un control de índice muy bajo en la medición del riesgo de caries.<sup>5</sup>

Brostek y colaboradores reportan que todo proceso involucrado en la odontología de invasión mínima debe estar sustentado por diferentes recursos que deben organizarse en tres categorías:<sup>4</sup>

1. Reconocimiento: significa que se debe identificar y medir perfectamente el índice de riesgo cariioso del paciente y bajarlo a su mínima capacidad.
2. Remineralización: se refiere a enfocar la prevención de caries y tratar de revertir lesiones de caries no cavitadas aumentando las medidas protectoras sobre las medidas destructoras.
3. Reparación: significa el control de la actividad de la caries, maximizando la presencia de salud y la reparación (restauración) de las lesiones que hayan penetrado la dentina o que no hubieran reaccionado favorablemente al proceso de remineralización.



Figura 1: Diversos tipos de oro directo para uso en la odontología.



**Figura 2:** Preparación de porciones de oro cohesivo hechos de oro en hoja.

Todos estos principios no sólo dan la certeza al detener el proceso de la enfermedad y de restaurar la función del tejido dental dañado, sino que permiten elevar el potencial de los dientes a llegar a ser más resistentes a los embates de la desmineralización. Además de que algunos otros procedimientos y técnicas pueden y deben implementarse durante este manejo de caries permitiendo aumentar los factores protectores como pueden ser: la medición de cantidad y calidad de la saliva así como su pH y la disponibilidad oral de fluoruro, o la implementación de agentes antibacterianos que promuevan la mayor presencia de factores protectores sobre los factores destructores.<sup>5,6</sup>

Las decisiones de tratamiento restaurador, principalmente con restauraciones definitivas, deben modificarse de una forma más actualizada.<sup>7</sup> Los planes de tratamiento se han seguido manejando según las enseñanzas tradicionales del siglo pasado, cuando no existía un manejo de caries que derivaba en una alta prevalencia. Los cambios más trascendentes que han propiciado la baja incidencia de caries presente en el siglo XXI, abren un abanico de posibilidades que llevan a considerar en una forma más objetiva y más científica los factores de riesgo en los que deben enfocarse los planes de tratamiento actuales.<sup>7,8</sup>

Bajo la premisa de la odontología de invasión mínima es posible enfocarse en la modificación del tratamiento tradicional de las lesiones de caries por métodos quirúrgicos, antes de aplicarlo en una intervención sobre las causas de la enfermedad, como lo sugirió G.V. Black en 1908, quien aseguraba que «las restauraciones dentales no son curativas».<sup>9</sup>

### RAZONAMIENTO

Con la falta de un control adecuado de la enfermedad de caries en el siglo pasado era factible pensar que muchos

de los materiales dentales restauradores y sus diferentes métodos de manejo podrían presentarse como una forma de abuso, nunca bien aplicados.

Ferrier<sup>1</sup> manifiesta que sin considerar la gran cantidad de ventajas y características favorables que pueda presentar un material restaurador para ser colocado en una cavidad producto de una lesión con pérdida de estructura dental, estos materiales siempre van a quedar cortos en la suplantación de la estructura original del diente. Los dientes son órganos que no tienen el potencial o capacidad para un proceso regenerativo total como los huesos, músculos o membranas mucosas. Por lo que el pensamiento lógico debe ser: restaurar la pérdida de estructura evitando sacrificar en lo posible la estructura dental remanente y también, lo más tem-



**Figura 3:**

Dos tipos de oro cohesivo muy comunes. Hoja de oro en rollo y Goldent.



**Figura 4:**

Oro cohesivo más disponible y popular hoy en día. EZ Gold (cortesía del Dr. Clyde L. Roggenkamp).



**Figura 5:** Método más común de «atemperar» el oro directo.

prano que pueda detectarse la lesión. Y como parte de ese pensamiento lógico, también utilizar el material restaurador que se acerque más en sus características favorables con las mismas ventajas de la estructura dental perdida (Figura 2).

Se pueden nombrar un número indeterminado de razones que justifiquen el retorno del oro cohesivo como la selección ideal del material restaurador para lesiones pequeñas de caries, y como complemento perfecto en el manejo actual de caries para preservar la dentición humana. No existe mejor momento para decidir incorporar al oro directo a la práctica de la odontología preservadora (Figura 3).

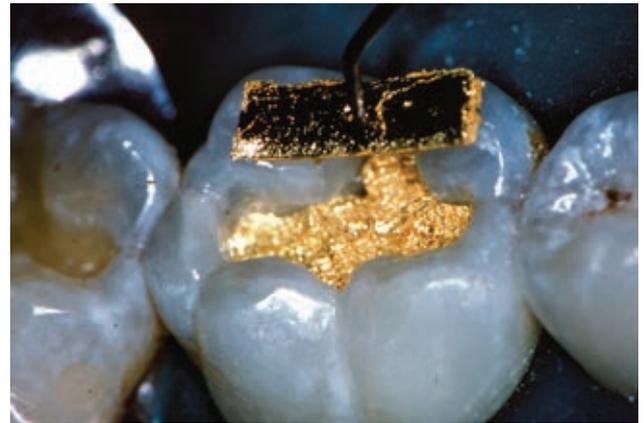
Desafortunadamente, efectuar restauraciones de oro directo requiere de una técnica muy exacta, una preparación de cavidades muy refinada y un procedimiento operatorio muy sistematizado, pero puede considerarse menos inconveniente para el operador y para el paciente que la utilización de otros materiales u otras técnicas.<sup>1,10,11</sup>

El acceso a la lesión de caries o a la erosión cervical puede presentar muchos obstáculos, sobre todo en dientes posteriores o en áreas interproximales, pero normalmente cualquier diente con caries o erosión en proceso dentinario inicial y en el que sea posible obtener un buen aislamiento con dique de hule, puede ser restaurado utilizando oro directo.<sup>1,12</sup>

Se llega a considerar que «cuanto más pequeña es la lesión, mayor es la indicación para el uso del oro directo.» Y se puede agregar que «cuanto mayor es la necesidad de aplicar odontología conservadora, mayor también es su indicación.»

## ¿POR QUÉ EL ORO DIRECTO?

Se puede considerar, sin lugar a dudas, que la modificación o el tratamiento que dio Arthur al oro en hoja para generar «soldar en frío» o su natural cohesividad entre sí, fue el impulsor principal para desarrollar restauraciones de oro directo en la odontología.<sup>13</sup> La posibilidad de obtener una adaptación casi perfecta entre la estructura dental y la restauración es muy propio de las características del oro directo; y gracias a que no sufre expansión o contracción considerable, mantiene esta adaptación en forma permanente. Al ser un metal resistente a la corrosión, el oro puede por lo tanto permanecer en el medio ambiente oral sin sufrir ningún tipo de alteraciones.<sup>10-12</sup> También, al ser un material restaurador indicado en preparaciones ideales



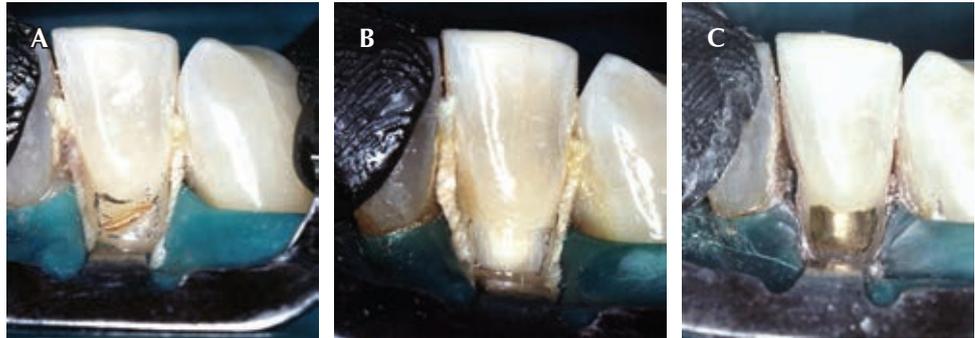
**Figura 6:** Forma de llevar el oro cohesivo a la cavidad después de su descontaminación.



**Figura 7:** Condensadores para oro directo.

**Figura 8:**

A) Erosión cervical en incisivo lateral inferior. B) Preparación de cavidad para ser restaurada con oro directo. C) Restauración de oro directo con pulido mate.



o pequeñas, hace casi inevitable que a pesar de que pueda presentar conductividad térmica, ésta no genera efectos adversos y se traduce en que es muy similar a la estructura propia del diente (Figura 4).

El oro ha demostrado ser un material restaurador muy biocompatible. No se conocen reportes serios o con evidencia científica que demuestren algún tipo de reacción alérgica o daños colaterales por su uso como material restaurador, además de que en su forma cohesiva puede ser presionado o condensado a formar una masa sólida que se adapta perfecta e íntimamente a las paredes de la cavidad, y permite restablecer la superficie externa de la restauración a su forma original (Figura 5).<sup>11,12,14</sup>

El oro cohesivo que se utiliza para la restauración de dientes en odontología, normalmente es provisto por el fabricante en su forma más pura, por lo que no es necesario mezclarlo o manipularlo en alguna forma especial más que el simple proceso de limpieza de contaminantes para obtener su máxima pureza y cohesividad, que le permita unirse entre sí en diferentes incrementos.

En épocas pasadas el fabricante sólo proveía el oro en hoja que tenía que ser recortado en porciones específicas dependiendo del tamaño de la cavidad preparada. Actualmente, esto se ha superado y se ha hecho la preparación del oro de forma en que pueda manipularse con más facilidad y llevarse a la cavidad para ser condensado adecuadamente (Figura 6).<sup>1,10,12</sup>

El oro en hoja puede estar todavía disponible en el mercado y sigue siendo conveniente su uso por la posibilidad de obtener distintas porciones de diferentes tamaños de la misma hoja. El oro en hoja normalmente viene en forma de láminas, block o libro, donde cada hoja de oro se encuentra separada de las otras por hojas de papel que evitan la unión cohesiva entre las de oro. Estas hojas de papel (tratadas con cera amónica u otro tipo de agentes no contaminantes) favorecen considerablemente el manejo del oro, permitiendo además efec-

**Figura 9:** Instrumentos para bruñido y terminado de oro directo.

tuar el corte con tijeras y el manejo individual de cada porción cortada hasta su conformación y tratamiento antes de ser llevado el metal, ya descontaminado, a la cavidad preparada.<sup>11,14,15</sup>

### MANIPULACIÓN DEL ORO DIRECTO

Como se mencionó anteriormente, previo a ser llevado a la cavidad, el oro requiere de un tratamiento para «atemperar» el metal o más bien, generar un proceso de eliminación de impurezas o contaminantes. En el idioma inglés se conoce como annealing, un término muy utilizado en el manejo del vidrio y que se emplea cuando se genera un «atemperamiento» o cambio de temperatura en el vidrio por medio de calor para incorporar colores al cristal (Figura 7).<sup>1,12</sup>

Se han recomendado y utilizado muchas formas de atemperar el oro directo para su descontaminación, hay incluso charolas de porcelana o metal esmaltado que se colocan sobre un mechero de gas o platones eléctricos generadores de calor especialmente diseñados con este

fin para descontaminar varias porciones de oro al mismo tiempo. Pero el más económico, práctico y útil es usar una flama (en zona azul) producto de un mechero con alcohol etílico puro de grano o madera con mecha muy limpia y sin contaminantes en el que se coloca sólo la porción del oro a utilizar, de forma que elimine el agente contaminante o cera hasta que tome un color rojo naranja y removerlo inmediatamente para llevarlo a la cavidad.<sup>10,16,17</sup>

Cada porción del oro, sea grande o pequeña, debe pasar por este proceso de «atemperamiento» o descontaminación y la mejor forma de hacerlo es utilizando el instrumento más recomendado por el fabricante del oro o en su defecto, emplear un pequeño explorador biangulado muy afilado y fino. Algunos autores consideran que las porciones tratadas del oro, además de descontaminadas, también son esterilizadas.<sup>10-12</sup> Y recomiendan el uso preferente del instrumento del fabricante sobre el uso de un explorador, por ser éste de níquel-cromo y porque normalmente los exploradores son fabricados de acero al carbón, que al ser pasados por el calor de una flama pueden generar contaminación en el oro.

La temperatura mínima para atemperar el oro para lograr su cohesividad debe ser de 121 a 122 °C (250 °F), que es suficiente también para eliminar las impurezas, aunque la temperatura que se obtiene con el uso de una flama de mechero puede ser hasta de 676 °C (1,250 °F), por lo que es importante no «sobreatemperar» la porción del oro por más de dos segundos en contacto con la flama.

Aunque ahora es más difícil conseguirlo, el oro cohesivo sigue estando disponible en sus distintas presentaciones que se utilizaban en el pasado, pero ahora contamos con



**Figura 10:** Sextante anterior inferior con varias restauraciones cervicales por abfracción utilizando oro directo.



**Figura 11:** Caso muy ilustrativo de la utilización del oro directo como material restaurador ideal.

mejores opciones para su uso que facilitan y aligeran el trabajo, principalmente en la simplificación del condensado y el terminado.<sup>18</sup>

### SELECCIÓN Y USO DEL MATERIAL

Black<sup>10</sup> decía con mucha certeza que ningún otro material puede ser trabajado contra las paredes de la cavidad y hacer uso total de la capacidad elástica de la dentina.<sup>18</sup> La dificultad en la técnica o en el manejo del oro directo ha sido superada y mejorada, ya que se han refinado los procedimientos al hacerla mucho más simple y sencilla que en sus inicios (Figura 8).<sup>14,16</sup>

El Dr. Lloyd Baum y el Dr. Melvin R. Lund desarrollaron a principios de los años 60 un tipo de oro cohesivo (Goldent) que facilitaba mucho el manejo del metal, principalmente en el atemperamiento y en la colocación en la cavidad. Es un tipo de oro en polvo recubierto con oro en hoja que permite una buena compactación de toda la porción llevada a la cavidad, sin perder control en el condensado.<sup>14</sup>

Baum también desarrolló a finales de los años 80 otro tipo de oro similar al Goldent (E-Z Gold), siendo también oro en polvo, pero con una formulación que facilita mucho más su manejo. Este tipo de oro es fácil de conseguir a través de la Academia Americana de Operadores de Oro Directo o en la Universidad de Loma Linda en California. Este E-Z Gold tiene, una vez colocado en la cavidad, características de manipulación similares a las de la amalgama dental y mayor cohesividad entre porciones que la del Goldent; es más suave en la condensación y de mejores características de manejo para su bruñido y terminado.

Es importante tener un buen *kit* de instrumentos para su colocación, condensación, bruñido y terminado (*Figura 9*). No cualquier instrumento puede utilizarse adecuadamente sobre la superficie del oro cohesivo. En la condensación, o más bien llamada compactación, es muy importante seguir un orden con uniformidad sobre cada partícula antes de continuar con la siguiente porción para evitar defectos internos que se pueden transferir y mostrarse en la superficie.<sup>1,12,14</sup> La idea de seguir ese orden, además de facilitar el poder generar la ligera sobreobtusión deseada, va a permitir bruñir adecuadamente el oro y facilita desarrollar el contorno natural de la superficie del diente y la localización precisa de los márgenes de la preparación de la cavidad (*Figura 10*).

Al terminar la condensación, la superficie debe tener suficiente excedente que sobrecubra los márgenes de la cavidad, ya que toda la superficie del oro debe ser perfectamente bruñida con instrumentos de mano para terminarla de manera adecuada y aglomerar las porciones para ser más unidas entre sí (*Figura 11*). Este trabajo del bruñido excesivo sobre el metal también va a permitir que el oro obtenga así su mayor dureza.<sup>10,11</sup>

### CONCLUSIONES

El uso del oro cohesivo es la forma más permanente y conservadora para restaurar dientes, ya que mantienen su función, apariencia y contorno. De ahí que su recomendación para la restauración de lesiones incipientes de caries sea muy amplia. Ningún material lo iguala en su permanencia y longevidad.

Cuando es necesario efectuar restauraciones en dientes con lesiones incipientes y la idea es realizarlas sin demasiada extensión de la preparación de la cavidad, el uso del oro directo como material restaurador es muy indicado.

Los pasos más básicos e indispensables durante el procedimiento de efectuar las restauraciones con oro directo son muy similares a las de otros materiales restauradores y pueden ser entendidos y asimilados con facilidad. La diferencia estriba principalmente en que para obtener una restauración exitosa, se requiere mayor meticulosidad y precisión al detalle que sólo se obtiene con la aplicación diligente y la práctica continua.

### REFERENCIAS

1. Ferrier WI. Gold foil operations. In: Johnson DN. Operative dentistry. New York: National Medical Book Co. Inc.; 1938.
2. Peters MC, McLean ME. Minimally invasive operative care. I. Minimal intervention and concepts for minimally invasive cavity preparations. *J Adhes Dent*. 2001; 3 (1): 7-16.
3. Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjor I, Noack MJ. Minimally invasive dentistry--concepts and techniques in cariology. *Oral Health Prev Dent*. 2003; 1 (1): 59-72.
4. Brostek AM, Bochenek AJ, Walsh LJ. Minimally invasive dentistry: a review and update. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2006; 15 (3): 225-249.
5. Kidd E. Part 2: Minimally invasive dentistry. Concepts and techniques in cariology. Diagnostics: a cornerstone in minimally invasive dentistry. In: Proceedings from the European Festival of Oral Sciences. Symposium on Minimal Invasive Dentistry. 2002. Cardiff, Wales: Oral Health and Preventive Dentistry; 2003. Vol. 1, No. 1, pp. 62-64.
6. Noack MJ. Part 3: Minimally Invasive Dentistry. Concepts and techniques in cariology. Defect related restorative interventions of carious lesions. In: Proceedings from the European Festival of Oral Sciences. Symposium on Minimal Invasive Dentistry. 2002. Cardiff, Wales: Oral Health and Preventive Dentistry; 2003. Vol. 1, No. 1, pp. 64-67.
7. Anusavice KJ. Treatment regimens in preventive and restorative dentistry. *J Am Dent Assoc*. 1995; 126 (6): 727-743.
8. Anusavice KJ. Decision analysis in restorative dentistry. *J Dent Educ*. 1992; 56 (12): 812-822.
9. Black GV. A work on operative dentistry. Chicago: Medico-Dental Publishing Co.; 1908. Vol. 1. p. 193.
10. Ingraham R, Koser JR. An atlas of gold foil and rubber dam procedures. Operative Atlas 1. 6th edition. Fullerton, CA: Langdon Press; 1976. Chapter 2, pp. 21-25.
11. Schnepfer HE, Kinser RL. Direct gold course manual. Loma Linda University Press; 1981.
12. Stibbs GD. Manual. Stibbs gold foil seminar. Seattle: 1991.
13. Arthur R. A new method of using gold foil. *Am J Dent Sci*. 1855; 5: 600-605.
14. Carrillo SC, Magallanes RR. Restauraciones de oro directo. ¿Son éstas las restauraciones ideales para la Odontología de Invasión Mínima? *Rev ADM*. 2010; 67 (6): 278-284.
15. Stibbs GD. Direct golds in dental restorative therapy. *Oper Dent*. 1980; 5 (3): 107-114.
16. Stibbs GD. Manipulation of cohesive gold foil in dental restorations. *Oper Dent*. 1985; 10 (2): 49-57.
17. Alperstein KS, Yearwood L, Boston D. E-Z Gold: the new Goldent. *Oper Dent*. 1996; 21: 36-41.
18. Black GV. Operative dentistry. Chicago: Medico-Dental Publishing, Co.; 1908. Vol. 2. pp. 223-226.

#### Correspondencia:

Dr. Carlos Carrillo Sánchez, MSD

E-mail: drcarrillocdmsd@gmail.com

# Tratamiento ortodóncico-quirúrgico de pacientes con asimetría facial.

## Orthodontic-surgical treatment of patients with facial asymmetry.

Edisson Andrés Guerrón Bonifaz,\* Ronald Ramos,\* Alberto Alvarado\*

### RESUMEN

**Introducción:** la asimetría facial es una condición notoria en el tercio inferior de la facie del sujeto y entre los tercios medio y superior, en este último será menos evidente esta condición, de tal manera que podría considerarse como una de las molestias de mayor incidencia en pacientes con necesidades o no de terapia ortodóncica. **Objetivo:** evaluar mediante una revisión de la literatura los tratamientos ortodóncico-quirúrgicos de pacientes con asimetría facial. **Material y métodos:** la literatura se seleccionó mediante una búsqueda en las bases de datos electrónicas: PubMed, Scopus, Web of Science. Las palabras clave utilizadas fueron: *facial asymmetry, asymmetry, surgical treatment, surgical orthodontic treatment*. La búsqueda se restringió a artículos en inglés publicados del año 2011 al 2021. **Resultados:** después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión en total se obtuvieron y revisaron 27 artículos. Se realizó la revisión de literatura del tratamiento ortodóncico-quirúrgico en pacientes con asimetría facial. **Conclusión:** es preciso el abordaje ortodóncico quirúrgico para la corrección de la asimetría facial, del protocolo dependerá la situación clínica y la elección de tratamiento ortodóncico quirúrgico, lo que brindará mejoras significativas en la simetría facial.

**Palabras clave:** asimetría facial, asimetría, tratamiento quirúrgico, tratamiento de ortodondia quirúrgica.

### ABSTRACT

**Introduction:** facial asymmetry, is a notorious condition in the lower third of the subject's facie and between the middle and upper thirds, in the latter this condition will be less evident; in such a way, it could be considered as one of the discomforts of greater incidence in patients with needs or not of orthodontic therapy. **Objective:** to evaluate by means of a literature review the orthodontic-surgical treatment of patients with facial asymmetry. **Material and methods:** the literature was selected through a search in the following electronic databases: PubMed, Scopus, Web of Science. The keywords used were: *facial asymmetry, asymmetry, surgical treatment, surgical orthodontic treatment*. The search was restricted to articles in English published from 2011 to 2021. **Results:** after applying the inclusion and exclusion criteria, a total of 27 articles were obtained and reviewed. The literature review of orthodontic-surgical treatment in patients with facial asymmetry was performed. **Conclusion:** surgical orthodontic approach is necessary for the correction of facial asymmetry, the protocol will depend on the clinical situation, the choice of surgical orthodontic treatment, which will give significant improvements in facial symmetry.

**Keywords:** facial asymmetry, asymmetry, surgical treatment, surgical orthodontic treatment.

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha vuelto más notoria una anomalía/condición o deformidad craneofacial denominada asimetría facial, principalmente en el tercio inferior de la

facie del individuo y entre los tercios medio y superior, en este último será menos evidente esta condición, de tal manera que podría considerarse una de las molestias de mayor incidencia en pacientes con necesidades o no de terapia ortodóncica.<sup>1,2</sup>

\* Universidad Católica de Cuenca, República de Ecuador.

Recibido: 04 de octubre de 2021. Aceptado: 16 de noviembre de 2022.

Citar como: Guerrón BEA, Ramos R, Alvarado A. Tratamiento ortodóncico-quirúrgico de pacientes con asimetría facial. Rev ADM. 2022; 79 (6): 332-337. <https://dx.doi.org/10.35366/108707>



El tratamiento integral se puede ver afectado por la presencia de anomalías en tejidos óseos, dentales y tejidos blandos, lo cual representa una complicación en el sistema estomatognático y sus estructuras circundantes. Hay conocimiento de varios casos en que la presencia de asimetrías faciales está relacionada con disfunciones, trastornos respiratorios y alteraciones de la masticación, lo cual requiere de atención multidisciplinaria.<sup>3,4</sup>

El éxito del tratamiento adecuado se encuentra condicionado por la correcta evaluación y planificación de las alteraciones estructurales anatómicas evidentes, de tal manera que el exceso o la deficiencia de tejidos y la capacidad de corrección de irregularidades múltiples se convierte en prioridad. Factores como la edad, problemas sistémicos, presencia de trastornos, lesiones, entre otros, definirán la duración del tratamiento y de cada una de las etapas requeridas en cada caso.<sup>5</sup>

En cuanto a la etiología, Chia y colaboradores<sup>6</sup> mencionan que estos problemas son ocasionados por factores patológicos, traumáticos y factores funcionales o del desarrollo. Haraguchi y colaboradores<sup>7</sup> afirman que los factores hereditarios prenatales y los adquiridos postnatales son factores etiológicos. Cheong y Lo categorizaron las asimetrías faciales en tres grupos: I) congénitas (origen prenatal); II) adquiridas (resultado de una lesión o enfermedad) y III) del desarrollo (durante el desarrollo y de etiología desconocida).<sup>8</sup>

Desde el punto de vista quirúrgico, la asimetría facial se puede clasificar en horizontal o vertical, según el vector del paciente, siendo que la asimetría vertical muestra una inclinación oclusal de gravedad, mientras que en la asimetría facial horizontal se presenta como una inclinación oclusal leve, la cual está relacionada con más frecuencia con las desviaciones del mentón.<sup>9</sup> En la clasificación común, en cambio, se define como pseudoasimetría, asimetría facial del desarrollo, sobredesarrollo unilateral y subdesarrollo unilateral.<sup>9</sup>

La elaboración de un buen plan de tratamiento ortodóncico y/o quirúrgico constará de diferentes aspectos como la correcta identificación del tipo de asimetría, el equilibrio facial final del paciente y el tipo de oclusión que presenta el paciente, el cual se condicionará por el análisis de las líneas medias de diagnóstico, la coincidencia de las mismas y la estimación clínica de los especialistas.<sup>10,11</sup> Los casos relacionados con desviaciones significativas de las líneas medias dentales, ausencia de piezas dentarias y apiñamientos unilaterales pueden ayudar a un cómodo diagnóstico de la asimetría facial. Sin embargo, existen casos en los que una asimetría puede ocultarse a causa de las compensaciones dentales; lo cual conducirá a un

diagnóstico errado con repercusiones en el tiempo del tratamiento y en los resultados finales.<sup>3,12</sup> El profesional deberá realizar un análisis exhaustivo de cada caso, eligiendo sabiamente su tratamiento y reconociendo sus limitaciones.<sup>3,12</sup>

Tomando en cuenta el nivel de afección y la edad del paciente se consideran tratamientos correctivos de ortodoncia u ortopedia.<sup>13,14</sup> Para solucionar problemas de discordia mediante compensación, la recomendación es aplicar la mecánica asimétrica, la cual además de las extracciones asimétricas, o las intervenciones quirúrgicas son los enfoques terapéuticos con tendencias a lograr mejores resultados en adultos cuyo crecimiento haya cesado.<sup>13,14</sup> Los abordajes asimétricos ortopédicos se aplicarán exclusivamente en pacientes en crecimiento y los casos de asimetría facial severa requerirán de una combinación de ortodoncia y cirugía ortognática, dependiendo de las condiciones de los tejidos dentales, esqueléticos y blandos.<sup>13,14</sup>

Aun cuando existen estudios enfocados en diferentes técnicas para tratar la asimetría facial, se hace imprescindible efectuar una recopilación, ordenamiento y síntesis de datos sobre el tratamiento ortodóncico-quirúrgico de la asimetría facial. De tal manera que el objetivo de esta revisión de la literatura científica fue identificar la evidencia o datos disponibles sobre tratamiento ortodóncico-quirúrgico de la asimetría facial.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Dado el enfoque exploratorio y la amplitud que abarca esta temática y que existen amplias lagunas en su conocimiento sobre el tratamiento ortodóncico-quirúrgico de pacientes con asimetría facial, se ha realizado una revisión de la literatura capaz de sintetizar los datos e información presente del tema.

**Estrategia de búsqueda.** La revisión de la literatura encargada de recopilar información sobre el tratamiento ortodóncico-quirúrgico de pacientes con asimetría facial se efectuó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales como PubMed, Scopus y Web of Science. La búsqueda de la información se realizó del año 2011 a 2021 en idioma inglés.

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos *Medical Subject Heading* (MeSH) y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos; se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de las bases de datos de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR & AND (*Tabla 1*).

La selección de estudios de interés se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión (Figura 1):

**Criterios de inclusión:** estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe), estudios de revisión de la literatura, estudios de revisión sistemática con y sin metaanálisis, artículos en inglés relacionados con asimetría facial y estudios de elementos finitos.

**Criterios de exclusión:** libros, artículos sobre enfermedades sistémicas y sindrómicas, artículos sobre mal-

formaciones congénitas, tesis, estudios epidemiológicos, cartas al editor, artículos sin su texto completo y que no ha sido posible contactar con el editor, artículos que no estén en las revistas indexadas.

**Aspectos éticos.** Desde el punto de vista ético, esta investigación es considerada sin riesgos debido a que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental, por lo que no se requirió de ningún consentimiento informado, ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

## RESULTADOS

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 364 artículos de PubMed, 215 Web of Science, 51 Scopus, estableciendo un total de N = 630 estudios.

Se realizó un primer cribado dejando 275 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 86 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 72 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 14 artículos adecuados para esta revisión de literatura.

En esta revisión se consideró que los estudios de reporte de un caso representaron 38%, estudio retrospectivo

Tabla 1: Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Palabras clave o descriptores de colección de bases de datos
PubMed	Facial asymmetry” [MeSH Terms] OR (“facial”[All Fields] AND “asymmetry”)
Web of Science	Facial asymmetry AND Surgical orthodontic treatment
Scopus	Facial asymmetry AND Orthodontic AND surgical treatment

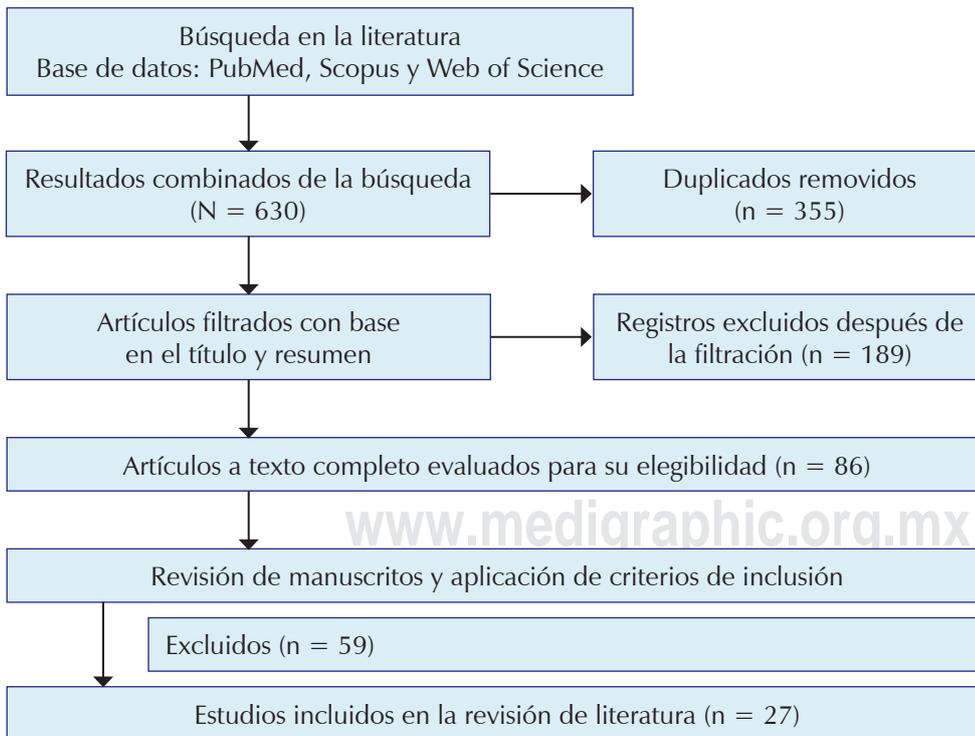


Figura 1:

Diagrama de flujo de selección de artículos.

11%, canino 6%, de grupo 6%, transversal 5%, longitudinal 5%, cohorte retrospectivo 4%, retrospectivamente 3%, reportes de caso 3%, predominio 2%, análisis de regresión 2%, de observación 2%, de encuesta 2%, de control de caso 2%, igualado por edad 2%, de análisis de regresión 1%, de revisión de literatura 1%, de revisiones 1%, de células 1%, de reseña 1%, y los incluidos como comparación de 78%, grupos de control 8%, al azar 6%, de aleatoria 4% y de prueba con 4%.

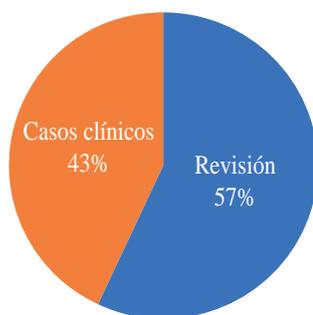
En la segunda etapa de los 50 artículos seleccionados se excluyeron 36 por no encontrarse en línea, por ser libro, por no haber autor y por ser manuscritos no evaluados por pares, lo cual permitió un resultado de 14 artículos que se ocuparon para la elaboración del presente artículo de revisión (Figura 2).

Ya en contexto, se conoce que la asimetría facial es una alteración estructural con relevancia y evidente afección clínica, que produce una desarmonía entre los dos lados del rostro, de tal manera que es de suma importancia abordar esta condición mediante el tratamiento ortodóncico quirúrgico, esperando que las mejoras relevantes de dicha condición permitan no sólo modificaciones físicas, sino que repercutan además en la calidad de vida de cada individuo. Es importante recalcar que en la actualidad la tecnología en el área de la salud sigue innovándose, lo cual ha generado que los diagnósticos, planificación y ejecución del tratamiento brinden resultados más exactos.

## DISCUSIÓN

Esta revisión se centró en el tratamiento ortodóncico-quirúrgico de pacientes con asimetría facial.

Es de importancia mencionar el peso clínico que va adquiriendo la planeación virtual de cirugías ortognáticas, ya que permite conocer, evaluar y analizar las ventajas



**Figura 2:** Porcentaje de los tipos de estudios de los artículos seleccionados.

de elección de cierta maniobra quirúrgica, sus posibles complicaciones e incluso medir con precisión el tejido duro y los cambios dinámicos en el tejido blando, todo en una plataforma 3D, brindando de esta forma alternativas de tratamiento para la asimetría facial, donde se decidirá si empezar con un tratamiento ortodóncico y su secuencia clínica clásica, o dar paso al abordaje quirúrgico como primera instancia.<sup>15-20</sup>

Choi JW y colaboradores al realizar un seguimiento retrospectivo a 59 pacientes con asimetría facial vertical y horizontal, de los cuales 33 fueron sometidos a corrección quirúrgica en primera instancia y 26 recibieron primero tratamiento ortodóncico seguido de quirúrgico, al comparar a los grupos a largo plazo se determinó que en ninguno de los grupos fue necesario realizar cirugías adicionales, ya que no hubo inestabilidad oclusal o complicaciones, mostrando resultados quirúrgicos similares tanto en la asimetría vertical y horizontal, independientemente de que se haya realizado primero la cirugía o primero el tratamiento ortodóncico. Sin embargo, el tratamiento ortodóncico fue más corto en el grupo en el que se realizó primero la cirugía en comparación con el grupo en el que se realizó primero la ortodoncia.<sup>21</sup>

De igual manera Watanabe Y llevó a cabo un estudio retrospectivo donde aplicó la vía de tratamiento para asimetría facial severa en un abordaje de cirugía primero en cinco pacientes, cuatro del sexo femenino y uno del sexo masculino, al plazo de 1.5 a dos años se comprobó que la asimetría facial mejoró notablemente en todos los pacientes y el tiempo de ortodoncia promedio fue de 16.2 meses, siendo relativamente corto, obteniéndose una oclusión estable. Sin embargo, en una paciente fue necesario programar una cirugía complementaria para injerto de tejido adiposo y así mejorar la simetría.<sup>22</sup> Wang YC y colaboradores consideran que la transferencia de grasa brinda una opción económica, biocompatible y que es un procedimiento mínimamente invasivo que debe realizarse después de la cirugía ortognática, ya que el edema intraoperatorio puede afectar la inyección de la grasa apropiada para corregir la asimetría.<sup>23</sup>

Kwon SM presentó un estudio retrospectivo en 12 pacientes con asimetría facial, ocho hombres y cuatro mujeres, que evidenciaban plano oclusal inclinado y desviación del mentón, se siguió el esquema de tratamiento tradicional, primero ortodoncia prequirúrgica de 10.8 a 5.7 meses de duración, seguida de cirugía ortognática y ortopedia postquirúrgica, obteniéndose una mejora significativa en la simetría al existir reducción de la longitud del cuerpo mandibular, inclinación de las ramas mandibulares hacia atrás, reducción de la altura del tercio inferior facial. En esta condición clínica fueron necesarias intervenciones

quirúrgicas complementarias como genioplastia, reducción de mandíbula y hueso cigomático.<sup>24</sup>

Kim KA y colaboradores documentaron el abordaje ortodóncico quirúrgico de dos casos de asimetría facial, una de tipo Y y la otra de tipo A; en el primer caso, tras 30 meses de tratamiento entre ortodoncia y cirugía (Le Fort I maxilar con osteotomía de rama sagital dividida bilateral mandibular) se logró corrección de la relación intermaxilar sagital, reducción de la altura facial mandibular, relación molar de clase III a II, coincidencia de la línea media facial y dental, por ende, una mejora exitosa en la simetría. Por otra parte, el segundo caso tuvo una duración de 20 meses, en el que la simetría facial se logró tras el abordaje quirúrgico ortognático bimaxilar (Le Fort I maxilar con aumento malar en el lado izquierdo y *bilateral sagittal split ramus osteotomy* (BSSRO) mandibular con reducción adicional del borde mandibular en el lado derecho), logrando una mejora en el volumen y ancho de la cara.<sup>25</sup>

De forma similar, Sharma P presenta el reporte de un paciente con asimetría facial, a quien se le sometió a expansión maxilar a través de tornillo de expansión Hyrax, seguido de aparatología fija y la posterior cirugía ortognática (Bijaw), dando como resultado un avance mandibular, ligero aumento del ángulo del plano mandibular y con ello una mejora significativa a nivel oclusal estético y evidentemente mejorando la simetría facial.<sup>26</sup>

En el estudio de Usumi R se presenta una paciente con asimetría facial por hiperplasia condilar unilateral que siguió esquema de tratamiento ortodoncia y a los 14 meses cirugía, osteotomía segmentaria mandibular izquierda al no mostrar cambios significativos; a los 26 meses de iniciado el tratamiento se procedió a cirugía de dos mandíbulas: una osteotomía Le Fort I y una osteotomía sagital de la rama dividida, con esto se logró mejora en la asimetría facial, aunque al año postquirúrgico fue necesario recortar 2.0 mm de la protuberancia del hueso cortical de su borde mandibular izquierdo.<sup>27</sup>

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en esta revisión de la literatura sobre el tratamiento ortodóncico-quirúrgico de pacientes con asimetría facial se puede concluir que: es indispensable el abordaje ortodóncico quirúrgico para tratar una asimetría facial, aunque la secuencia del protocolo dependerá netamente de la situación clínica específica, los recursos y la experiencia del operador, ya que se ha evidenciado que la elección de tratamiento ortodóncico quirúrgico o cirugía primero en las dos opciones ofrece mejoras significativas en la simetría facial.

Por lo tanto, los autores consideran necesario mencionar que esta condición siempre estará limitada al involucrar varias estructuras anatómicas independientemente de su etiología. Hoy en día, la ayuda de varios tipos de software ha permitido mayor exactitud en el diagnóstico, la planificación y el tratamiento y tipo de cirugía adecuado para cada casuística.

## REFERENCIAS

1. Severt TR, Proffit WR. The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1997; 12 (3): 171-176.
2. Sekiya T, Nakamura Y, Oikawa T, Ishii H, Hirashita A, Seto K. Elimination of transverse dental compensation is critical for treatment of patients with severe facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137 (4): 552-562.
3. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod.* 1994; 64 (2): 89-98.
4. Ko EW, Huang CS, Chen YR. Characteristics and corrective outcome of face asymmetry by orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67 (10): 2201-2209.
5. Kobus K, Kobus-Zalena K. The treatment of facial asymmetry: review. Vol. 26. *Advances in Clinical and experimental medicine.* Wrocław University of Medicine; 2017. pp. 1301-1311.
6. Chia MS, Naini FB, Gill DS. The aetiology, diagnosis and management of mandibular asymmetry. *Ortho Update.* 2008; 1 (1): 44-52.
7. Haraguchi S, Iguchi Y, Takada K. Asymmetry of the face in orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2008; 78 (3): 421-426.
8. Cheong YW, Lo LJ. Facial asymmetry: etiology, evaluation, and management. *Chang Gung Med J.* 2011; 34 (4): 341-351.
9. Sasaki J, Hasegawa S, Yamamoto S, Watanabe S, Miyachi H, Nagao T. Relationship between facial asymmetry and positional plagiocephaly analyzed by three-dimensional computed tomography. *J Craniomaxillofac Surg.* 2020; 48 (3): 193-198.
10. Peck S, Peck L, Kataja M. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *Angle Orthod.* 1991; 61 (1): 43-48.
11. Lindauer SJ. Asymmetries: diagnosis and treatment. *Semin Orthod.* 1998; 4 (3): 133.
12. Minich CM, Araújo EA, Behrens RG, Buschang PH, Tanaka OM, Kim KB. Evaluation of skeletal and dental asymmetries in Angle Class II subdivision malocclusions with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144 (1): 57-66.
13. Legan HL. Surgical correction of patients with asymmetries. *Semin Orthod.* 1998; 4 (3): 189-198.
14. Burstone CJ. Diagnosis and treatment planning of patients with asymmetries. *Semin Orthod.* 1998; 4 (3): 153-164.
15. Christou T, Kau CH, Waite PD, Kheir NA, Mouritsen D. Modified method of analysis for surgical correction of facial asymmetry. *Ann Maxillofac Surg.* 2013; 3 (2): 185-191.
16. Da Pozzo F, Gibelli D, Beltrami GA, Dolci C, Gianni AB, Sforza C. The effect of orthognathic surgery on soft-tissue facial asymmetry: a longitudinal three-dimensional analysis. *J Craniofac Surg.* 2020; 31 (6): 1578-1582.
17. Kwon SM, Hwang JJ, Jung YH, Cho BH, Lee KJ, Hwang CJ et al. Similarity index for intuitive assessment of three-dimensional facial asymmetry. *Sci Rep.* 2019; 9 (1): 10959.

18. Brito HHA, Mordente CM. Facial asymmetry: virtual planning to optimize treatment predictability and aesthetic results. *Dental Press J Orthod.* 2018; 23 (6): 80-89.
19. Cintra O, Grybauskas S, Vogel CJ, Latkauskiene D, Gama NA Jr. Digital platform for planning facial asymmetry orthodontic-surgical treatment preparation. *Dental Press J Orthod.* 2018; 23 (3): 80-93.
20. Shen CH, Hung TY, Wang M, Chang YC, Fang CY. Utilizing virtual surgical planning and orthognathic surgery to correct severe facial asymmetry without orthodontic treatment. *J Dent Sci.* 2022; 17 (1): 647-651.
21. Choi JW, Park H, Kwon SM, Lee JY. Surgery-first orthognathic approach for the correction of facial asymmetry. *J Craniomaxillofac Surg.* 2021; 49 (6): 435-442.
22. Watanabe Y, Sasaki R, Matsuno I, Akizuki T. Surgery-first orthognathic surgery for severe facial asymmetry combined with mandibular distraction osteogenesis using a three-dimensional internal distractor. *J Craniofac Surg.* 2019; 30 (1): 39-46.
23. Wang YC, Wallace CG, Pai BC, Chen HL, Lee YT, Hsiao YC et al. Orthognathic surgery with simultaneous autologous fat transfer for correction of facial asymmetry. *Plast Reconstr Surg.* 2017; 139 (3): 693-700.
24. Kwon SM, Baik HS, Jung HD, Jang W, Choi YJ. Diagnosis and surgical outcomes of facial asymmetry according to the occlusal cant and menton deviation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77 (6): 1261-1275.
25. Kim KA, Lee JW, Park JH, Kim BH, Ahn HW, Kim SJ. Targeted presurgical decompensation in patients with yaw-dependent facial asymmetry. *Korean J Orthod.* 2017; 47 (3): 195-206.
26. Sharma P, Kumar S, Kapoor P, Verma A. Orthosurgical management of a case of facial asymmetry secondary to temporomandibular joint ankylosis. *Ann Maxillofac Surg.* 2019; 9 (1): 177-182.
27. Usami-Fujita R, Nakakuki K, Fujita K, Kosugi M, Yonemitsu I, Fukuyama E et al. Collaborative treatment for a case of condylar hyperplastic facial asymmetry. *Angle Orthod.* 2018; 88 (4): 503-517.

**Conflicto de intereses:** no presenta.

**Aspectos éticos:** no requiere, puesto que es una revisión de la literatura.

**Financiamiento:** los recursos para esta investigación fueron propios.

**Correspondencia:**

**Edisson Andrés Guerrón Bonifaz**

**E-mail:** eaguerronb74@est.ucacue.edu.ec

# Materiales bioactivos para restauraciones directas en dientes posteriores.

## Bioactive materials for direct restorations in posterior teeth.

Paulina Hernández-Coronado,\* Armando Hernández-Ramírez,\*  
José de Jesús Cedillo-Valencia,\* Juan Manuel Guízar-Mendoza\*

### RESUMEN

Se trata de paciente femenino de 22 años de edad, en quien se realizó una restauración en un molar siguiendo la filosofía de mínima intervención desde el diagnóstico hasta la obturación con un material bioactivo. Los objetivos del tratamiento fueron devolver la funcionalidad y estética de dicho molar, pero sobre todo brindar una protección a largo plazo mediante la liberación y recarga de iones de calcio, fosfato y flúor proporcionado por el material bioactivo.

**Palabras clave:** caries, material bioactivo, restauración.

### ABSTRACT

*It is about a female patient of twenty-two years, in which a restoration was made in a molar following the philosophy of minimal intervention from diagnosis to filling with a bioactive material. The objectives of the treatment were to restore the functionality and aesthetics, but mainly to provide long-term protection through the release and recharge of calcium, phosphate and fluoride ions provided by the bioactive material used.*

**Keywords:** caries, bioactive material, restoration.

## INTRODUCCIÓN

La caries aún representa un gran desafío para el odontólogo. Evidencia reciente muestra que las lesiones de caries no tratadas, afectan a 35% de la población mundial, convirtiéndola en la condición de salud más prevalente alrededor del mundo.<sup>1</sup> Es una enfermedad ecológica y no contagiosa, no infecciosa y no transmisible.<sup>2</sup> La presencia de *biofilm* microbiano (placa bacteriana adherida a los dientes) y los hidratos de carbono son los factores primarios de desarrollo de caries, cuya aparición es producto de una alteración ecológica del *biofilm* que lo transformará en una población de células más cariogénicas.<sup>3</sup> La «caries dental» es el nombre de la enfermedad y lesión cariosa, es la consecuencia del proceso de la caries a lo largo del tiempo. Una lesión cariosa se presenta de diferentes extensiones, desde un

área pequeña de desmineralización en el esmalte hasta una cavidad grande en la dentina con o sin afectación pulpar.<sup>4</sup> El conocimiento biológico actual del proceso de caries ha motivado el desarrollo de nuevas estrategias que permitan la detección temprana, el manejo preventivo y la preservación de la estructura dental.<sup>5</sup> La restauración es un proceso en el cual se elimina el tejido desmineralizado, de preferencia siguiendo el principio de mínima intervención, es decir, en lo posible retirar la menor cantidad de tejido sano y poder conservar la mayor parte de estructura dental y la vitalidad de los dientes, y posteriormente colocar material de restauración.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Se presenta al consultorio paciente femenino de 22 años de edad; el motivo de consulta era restaurar los dientes

\* Universidad De La Salle Bajío. León, Guanajuato.

Recibido: 06 de septiembre de 2021. Aceptado: 16 de noviembre de 2022.

Citar como: Hernández-Coronado P, Hernández-Ramírez A, Cedillo-Valencia JJ, Guízar-Mendoza JM. Materiales bioactivos para restauraciones directas en dientes posteriores. Rev ADM. 2022; 79 (6): 338-341. <https://dx.doi.org/10.35366/108708>



que presentaban lesiones de caries. Como se observa en la imagen, clínicamente el órgano dentario 36 presentaba una lesión de caries en diferentes puntos de las fosas y surcos oclusales (Figura 1).

El órgano dental se exploró con el sistema Spectra® para diagnosticar el grado de desmineralización del molar (Figura 2). De acuerdo con los criterios diagnósticos del sistema Spectra®: esmalte sano (verde), 1.0 caries incipiente en esmalte (azul), 1.5 caries profunda en esmalte (rojo), 2.0 caries en dentina (naranja) y 2.5 caries profunda en dentina (amarillo). En el presente caso se observó que la desmineralización se encontraba en dentina, lo que explica el ligero dolor al masticar que refirió la paciente.

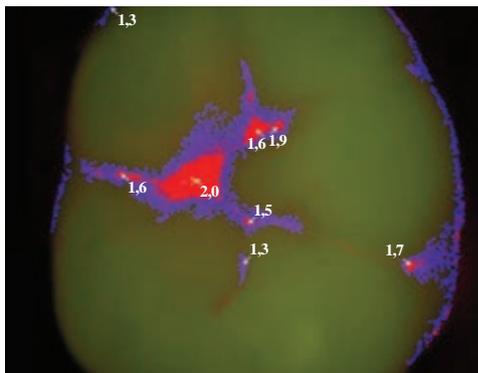
Se decidió restaurar el molar, no hubo necesidad de aplicación de anestesia local debido a que se utilizaron técnicas mínimamente invasivas que permiten evitar el dolor. Procediéndose a realizar aislamiento



**Figura 3:** Eliminación de tejido infectado en dentina con fresa SmartBurs®.



**Figura 1:** Lesión de caries en el órgano dental 36.



**Figura 2:** Desmineralización del órgano dental 36 (sistema Spectra®).



**Figura 4:** Colocación de ácido grabador.

absoluto del campo operatorio de manera convencional con una grapa W3 en el segundo molar inferior izquierdo. El primer molar se selló con una barrera de resina fotopolimerizable, utilizada para blanqueamiento, y así evitar absolutamente la filtración de humedad y saliva.

Se retiró la lesión de caries con una fresa redonda número 801 009 de diamante de mínima intervención, utilizando el micromotor eléctrico Bien-Air®, a una velocidad de 50,000 rpm (revoluciones por minuto) 1:5. Al momento de llegar a la dentina, se amplió la cavidad con una fresa de mayor tamaño, una fresa de pera larga de diamante número 830L 012 4, a 50,000 rpm 1:5, la cual es una velocidad conservadora para preparación de cavidad.

Debido a la profundidad y cantidad de tejido afectado que se observó al momento de abrir la cavidad, se decidió usar una fresa inteligente SmartBurs de SS White®, fresas con polímero cerámico, dióxido de silicio, dióxido de magnesio, dióxido de titanio y dióxido de circonio. Estas fresas tienen una dureza Knoop de 50, la dentina infectada de 30 y la dentina sana de 70-90, por esa razón se desactivan cuando están en tejido sano. Se utilizó a una velocidad de 9,000 rpm 1:1, lográndose retirar sólo tejido infectado y dejar tejido sano (Figura 3).

Posteriormente se realizó un bisel recto con una fresa de terminado de 12 hojas. Se lavó la cavidad con agua destilada y se secó generosamente con una gasa, procurando dejar la cavidad húmeda y glaseada. Luego se aplicó ácido fosfórico Ultra-Etch de Ultradent®, al 35% por 15 segundos (Figura 4).



**Figura 5:** Colocación de adhesivo.



**Figura 6:** Obturación de la cavidad con Activa®.



**Figura 7:** Restauración terminada del órgano dental 36.

Después se lavó la cavidad por 15 segundos para luego secarse sin deshidratarla. Se colocó adhesivo de octava generación (adhesivo universal) Tetric N-Bond Universal de Ivoclar Vivadent®, se secó con aire por 15 segundos para evaporar muy bien el vehículo y colocar una segunda capa de adhesivo, se volatilizó y se fotopolimerizó por 20 segundos con una lámpara LED de cuarta generación, con la que se pudiera alcanzar por lo menos 1,200 mW/cm<sup>2</sup>. Después de polimerizar el adhesivo (Figura 5), se procedió a obturar la cavidad con el material Activa® en una sola intención y se fotopolimerizó por 20 segundos (Figura 6).

Posteriormente se colocó una capa de glicerina hidrosoluble DeOx de Ultradent® con la finalidad de inhibir la última capa del oxígeno y permitir que fotopolimerice la resina bioactiva totalmente por 20 segundos. Luego se utilizó una fresa raptor de Bisco® para darle anatomía a la restauración, ya que el material es muy fluido y no permite dar anatomía fácilmente.

Se retiró el dique de hule y no hubo necesidad de revisar la oclusión, ya que no había diente antagonista. Al final se pulió la restauración con un cepillo Jiffy de Ultradent® y pasta Diamond Polish Mint 0.5 mm de Ultradent®. A una velocidad de pulido de 4,000 rpm relación 1:1. En la Figura 7 se muestra la restauración terminada.

## DISCUSIÓN

La investigación en el desarrollo de nuevos materiales bioactivos, aquéllos que se definen como el material bioactivo que provoque una respuesta específica biológica, favorezca la unión de un material y los tejidos al contacto con los líquidos del organismo, generando intercambio

inmediato de iones de naturaleza físico química entre el material bioactivo, tejido blando y hueso y que en las restauraciones favorecen la efectividad a largo plazo y tienen protección antilesiones de caries.<sup>1</sup> Todos los materiales bioactivos requieren tres propiedades fundamentales: material alcalino, sellado duradero y trabajar a base de agua. Se clasifican de acuerdo con la funcionalidad de cada material y sus usos clínicos pueden ser preventivos, terapéuticos, cementos y restaurativos.<sup>2</sup>

Activa<sup>®</sup> es el primer composite bioactivo con una matriz de resina iónica, un componente de resina que absorbe los choques y rellenos bioactivos que mimetizan las propiedades físicas y químicas de los dientes naturales.<sup>3,6</sup> Algunas de las ventajas que nos llevaron a la elección de este material fue su capacidad de liberación de iones de calcio, fosfato y flúor, que se recargan con los iones de calcio, fosfato y flúor que se encuentran en la saliva, lo que permite continúe su bioactividad por un tiempo prolongado.<sup>6-9</sup> No contiene bisfenol A, Bis-GMA ni derivados de BPA, además de que tiene la fuerza, estética y propiedades físicas similares a la de las resinas compuestas, lo cual nos permite que con mayor razón se utilicen en dientes posteriores.

### CONCLUSIONES

Los materiales bioactivos, además de restaurar, tienen la función de liberar componentes protectores a largo plazo para mantener sano al órgano dentario, propiedad que no tienen los materiales tradicionales. Se sugiere su uso en pacientes de alto y bajo riesgo de caries.

### REFERENCIAS

1. Fernández Constanza E. Una de las enfermedades más prevalentes del mundo no es transmisible y puede ser controlada. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2016; 9 (2): 175-176.
2. Kassebaum NJ, Bernabe E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*. 2015; 94: 650-658.
3. Francisconi LF, Scaffa PM, de Barros VR, Coutinho M, Francisconi PA. Glass ionomer cements and their role in the restoration of non-cariou cervical lesions. *J Appl Oral Sci*. 2009; 17 (5): 364-369.
4. Frencken JE. Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *Br Dent J*. 2017; 223 (3): 183-189.
5. Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. *BMC Oral Health*. 2015; 15 Suppl 1 (Suppl 1): S3. doi: 10.1186/1472-6831-15-S1-S3.
6. Jefferies SR. Bioactive and biomimetic restorative materials: a comprehensive review. Part I. *J Esthet Restor Dent*. 2014; 26 (1): 14-26.
7. Opdam NJ, van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2014; 93 (10): 943-949.
8. Sheiham A. Oral health, general health and quality of life. *Bull World Health Organ*. 2005; 83 (9): 644.
9. May E, Donly KJ. Fluoride release and re-release from a bioactive restorative material. *Am J Dent*. 2017; 30 (6): 305-308.

**Conflicto de intereses:** no hay conflicto de intereses.

**Aspectos éticos:** el paciente leyó y firmó un consentimiento informado.

**Financiamiento:** no se recibió financiamiento.

**Correspondencia:**

**Paulina Hernández-Coronado**

**E-mail:** phernandezcoronado@gmail.com

# Sialolitiasis, sialoadenitis y sialoadenosis. Revisión de literatura y reporte de un caso clínico.

## *Sialolithiasis, sialadenitis and sialadenosis. Review of literature and report of a clinical case.*

Mauricio González Rebattú y González,<sup>\*,‡</sup> Ana María Nieto Munguía,<sup>‡,§</sup> Mauricio García Nucamendi,<sup>\*,¶</sup> Christian Adolfo San Juan González,<sup>\*,||</sup> Emmanuel Hernández Pérez,<sup>\*,¶</sup> Mónica Juliana Herrera Gómez<sup>\*\*,\*\*\*</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** la formación de sialolitos se considera la alteración más común en las glándulas salivales. Su origen aún no es claro en cuanto a qué provoca la obstrucción parcial o total del sistema de conductos salivales, con una predilección significativa en las glándulas submandibulares, lo que permite un desplazamiento retrógrado de bacterias a través del conducto salival hacia la glándula afectada, el cual se traducirá clínicamente como inflamación unilateral o bilateral. El tratamiento para la sialolitiasis y sialoadenitis puede variar desde un manejo conservador hasta tratamientos que implican la remoción de la glándula salival afectada. La sialoadenosis difiere de las anteriores en su origen, ya que ésta no se considera inflamatoria ni neoplásica y no afecta la función glandular de excretar saliva. Presentación de caso clínico: se trata de paciente masculino con diagnósticos presuntivos de sialoadenitis y sialolitiasis, al cual se le realizó biopsia escisional de la glándula afectada, su estudio histopatológico corroboró los diagnósticos mencionados anteriormente que además confirmó un diagnóstico de sialoadenosis. **Conclusiones:** la escisión de la glándula salival involucrada se realizará en casos diagnosticados de sialoadenitis y sialolitiasis con sialolitos de gran tamaño y procesos supurativos crónicos que no resuelven con antibioticoterapia.

**Palabras clave:** sialolitiasis, sialolito, sialoadenitis, sialoadenosis, sialosis.

### ABSTRACT

**Introduction:** the formation of sialoliths is considered the most common alteration in the salivary glands. Its origin, which is not yet clear, causes partial or total obstruction of the salivary duct system, with a significant predilection on the submandibular glands. This allows a retrograde movement of bacteria through the salivary duct towards the affected gland and that clinically results in unilateral or bilateral inflammation. Treatment for sialolithiasis and sialadenitis can range from conservative management with sialagogues and antibiotic therapy to invasive treatments that involve surgical removal of the sialolith and in the worst case, removal of the affected salivary gland. Sialadenosis differs from the previous ones in its origin, it is not considered inflammatory or neoplastic and does not affect the glandular function of excreting saliva. **Clinical case:** male patient with presumptive diagnoses of sialadenitis and sialolithiasis, who underwent an excisional biopsy of the affected gland. Confirming the aforementioned diagnoses to his histopathological study and also confirming an additional diagnosis of sialadenosis. **Conclusions:** excision of the salivary gland involved will be performed in diagnosed cases of sialadenitis and sialolithiasis with large sialoliths and chronic suppurative processes that do not resolve with antibiotic therapy.

**Keywords:** sialolithiasis, sialoliths, sialadenitis, sialadenosis, sialosis.

\* Hospital Regional 1o de Octubre, ISSSTE. México.

‡ Médico adscrito del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial.

§ Hospital Regional «Lic. Adolfo López Mateos», ISSSTE. México.

¶ Residente de segundo año del curso de Cirugía Oral y Maxilofacial.

|| Residente de cuarto año del curso de Cirugía Oral y Maxilofacial.

\*\* Residente de primer año del curso de Cirugía Oral y Maxilofacial.

Recibido: 04 de mayo de 2021. Aceptado: 29 de septiembre de 2022.

Citar como: González RGM, Nieto MAM, García NM, San Juan GCA, Hernández PE, Herrera GMJ. Sialolitiasis, sialoadenitis y sialoadenosis. Revisión de literatura y reporte de un caso clínico. Rev ADM. 2022; 79 (6): 342-350. <https://dx.doi.org/10.35366/108709>



## INTRODUCCIÓN

La saliva que se forma en la boca es generada por glándulas salivales, las cuales se clasifican de acuerdo con su tamaño y función en glándulas salivales mayores y menores. Las glándulas salivales mayores son las más voluminosas, se trata de tres pares de glándulas localizadas fuera de la cavidad oral que desembocan en ella por medio de sus conductos principales, las cuales reciben los nombres de: parótidas, submandibulares y sublinguales.<sup>1</sup>

Las glándulas parótidas son las más grandes de todas las glándulas salivales, con un peso aproximado de 25 g en promedio. La saliva fluye de la glándula hacia la cavidad oral por un trayecto conocido como conducto parotídeo o conducto de Stenon o Stensen. Desde la glándula hasta su salida en la boca tiene una longitud de 4 cm y un diámetro de entre 4 y 7 mm aproximadamente; sin embargo, se vuelve hasta 0.5 mm más angosto cuando alcanza su salida. El orificio del conducto puede ser visualizado directamente en la mucosa opuesta al segundo molar superior.<sup>2,3</sup>

Las glándulas submandibulares siguen en orden de tamaño, siendo más pequeñas que las glándulas parótidas, con un peso aproximado de 7 g, la glándula submandibular drena su saliva por un conducto que es más grande que el conducto de Stenon y que se conoce como conducto submandibular o comúnmente llamado conducto de Wharton, el cual tiene una longitud aproximada de 5 cm y un diámetro de 1.5 mm, éste se dirige desde la glándula en un sentido casi vertical, anterior y medial hasta alcanzar el piso de la cavidad bucal, muy cerca de la base del frenillo de la lengua en la carúncula sublingual. El diámetro del orificio del conducto de Wharton se vuelve tan angosto que es de 0.5 mm aproximadamente.<sup>2,3</sup>

El par más pequeño de las glándulas mayores corresponde a las glándulas sublinguales, las cuales se encuentran justo debajo del piso de la boca, con un peso aproximado de 3 g. En realidad es una aglomeración de glándulas y posee tanto conductos excretores como pequeñas glándulas agrupadas. Cada glándula drena su saliva a través de múltiples pequeños conductos, que varían entre 15 y 30 conductos excretores (conductos de Rivinus) e incluso algunos drenan directamente en el piso de la boca o desembocan sobre el conducto de Wharton. Los conductos excretores se denominan conductos sublinguales mayores y menores.<sup>2,3</sup> Las glándulas salivales menores son múltiples y se estima que entre 600 y 1,000 se localizan en el tracto aerodigestivo superior, principalmente concentradas en la mucosa bucal, labial, palatina y regiones linguales. Son muy pequeñas, con un tamaño entre 1 y 5 mm,

las cuales drenan directamente sobre la cavidad oral a través de un conducto.<sup>2</sup>

Las glándulas salivales mayores y menores pueden verse alteradas por múltiples factores o padecimientos, provocando inflamación y dolor relacionado con procesos infecciosos, ya sean de origen bacteriano, viral o alteraciones tumorales.<sup>4</sup>

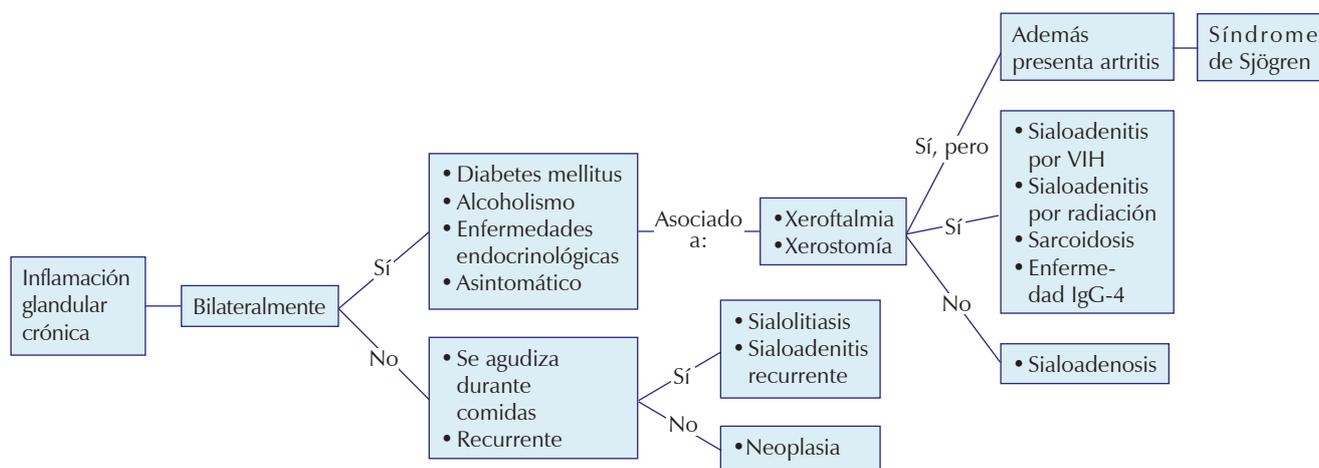
Entre los exámenes de laboratorio en el protocolo de estudio en la patología de glándulas salivales, encontramos anticuerpos SS-A o SS-B cuando se sospecha de síndrome de Sjögren, o bien, cuando se sospecha de un proceso infeccioso contamos con estudios como recuento leucocitario y proteína C reactiva.<sup>4</sup> Las alteraciones inflamatorias y obstructivas se observan con más frecuencia en las glándulas salivales mayores. Estas condiciones pueden simplificarse en dos características; la primera incluye enfermedades que alteran el tejido glandular, mientras que la segunda se encuentra principalmente en el sistema excretorio. Un ejemplo de la primera es el infiltrado intersticial observado en las infecciones agudas de origen viral; mientras que en la segunda en el sistema excretorio se trata de obstrucciones en los conductos que conducen por lo regular a una sialoadenitis.<sup>5</sup>

Las alteraciones que pueden provocar inflamación y/o dolor en las glándulas salivales mayores pueden ser muchas y éstas se resumen en la *Tabla 1*. Sin embargo, en este artículo nos enfocamos en sólo tres padecimientos: sialolitiasis, sialoadenitis y sialoadenosis.<sup>2</sup> Para el diagnóstico de alteraciones de las glándulas salivales es importante

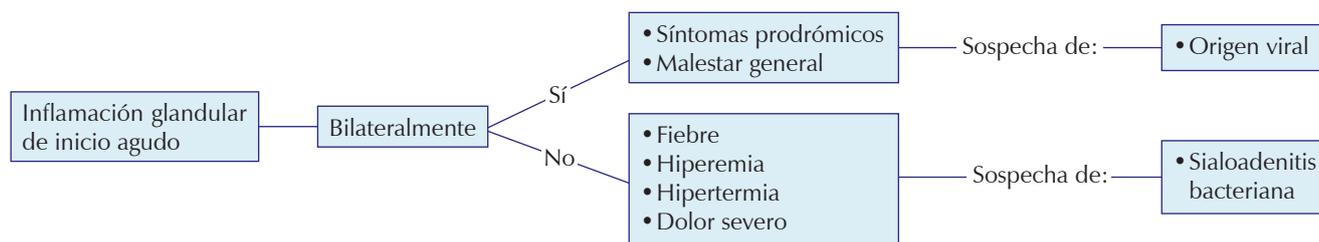
**Tabla 1: Diagnósticos diferenciales de inflamación en glándulas salivales.**

Relacionado con glándulas salivales	Inflamación relacionada con regiones cercanas a glándulas salivales
Agudo	Linfoadenopatía
Sialoadenitis bacteriana	Linfadenitis
Sialoadenitis viral	Linfoma
Sialolitiasis	Otitis externa
Crónico	Absceso de espacio bucal
Tuberculosis	Absceso de espacio maseterino
Enfermedad de arañazo de gato	Absceso de espacio canino
Síndrome de Sjögren	Absceso parafaríngeo
Toxoplasmosis	Absceso de Bezold

Adaptada de: Armstrong MA et al.<sup>2</sup>



**Figura 1:** Guía de orientación diagnóstica de procesos inflamatorios glandulares crónicos.



**Figura 2:** Guía de orientación diagnóstica de procesos inflamatorios glandulares agudos.

realizar una historia clínica completa y una exploración física minuciosa. Resulta de suma importancia indagar el inicio del padecimiento, lo que nos diferenciará de un proceso agudo a uno crónico, identificar el cambio de tamaño según el tiempo de evolución, presencia de fiebre, sintomatología dolorosa, ingesta de medicamentos, o presencia de enfermedad reumatológica. De acuerdo con su historia clínica y examinación física podremos observar diferentes cuadros clínicos (Figuras 1 y 2).

### Sialoadenitis

La sialoadenitis se podría definir como un proceso inflamatorio de cualquiera de las glándulas salivales mayores, el cual puede ser causado por factores infecciosos o no infecciosos. La microbiología y tratamiento de infecciones es similar para cualquiera de las glándulas salivales. Infecciones retrógradas no obstructivas tienen prevalencia más alta en las glándulas parótidas, a diferencia de las sialoadenitis obstructivas provocadas por sialolitos, las cuales pueden complicarse y

son observadas con mayor frecuencia en las glándulas submandibulares.<sup>2,4</sup>

La sialoadenitis aguda supurativa es una infección bacteriana caracterizada por tener un inicio repentino, doloroso y unilateral, aunque de manera ocasional puede ser bilateral. Por lo regular se encuentra asociado a inflamación u obstrucción de los conductos excretores. Debemos recalcar que las glándulas parótidas se ven más afectadas en infecciones retrógradas no obstructivas, es decir, que no está relacionada con sialolitos dentro del conducto. Caso contrario en sialoadenitis submandibulares, las cuales son principalmente la consecuencia de un cálculo que obstruye el flujo salival complicándose en una infección bacteriana.<sup>5</sup>

**Microbiología:** estados de xerostomía conllevan a cambios en la flora oral, lo que provoca la colonización de organismos patológicos. *Staphylococcus aureus* es la causa más común de sialoadenitis bacteriana aguda siendo responsable de 50 a 90% de casos en pacientes hospitalizados. Aunque como bien se sabe, las infecciones tienen con frecuencia un carácter polimicrobiano, otros

organismos aislados a menudo incluyen bacterias anaerobias y bacilos Gram negativos. Las bacterias asociadas con menos frecuencia en las sialoadenitis incluyen *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Moraxella catarrhalis*, *Mycobacterium tuberculosis* y *Actinomyces*.<sup>2,4</sup>

En casos que exista un drenaje exudativo en algunas de las salidas de los conductos de las glándulas salivales (conducto de Stenon/Wharton) el diagnóstico se hace más obvio. Sin embargo, no siempre habrá presencia de drenaje supurativo, lo que dificultará el diagnóstico.<sup>2</sup> Se recomiendan estudios de imagen para identificar o descartar un absceso o un proceso obstructivo como sialolitiasis. La mortalidad para parotiditis supurativas ha descendido drásticamente en la era de los antibióticos, pero se continúa reportando entre 20 y 40%. Las complicaciones son raras. Estas complicaciones incluyen extensión del absceso a espacios profundos del cuello y mediastino, tromboflebitis séptica de la vena yugular (síndrome de Lemierre), osteomielitis mandibular, sepsis, obstrucción respiratoria o ruptura a través del conducto auditivo externo, con drenaje espontáneo a través de la cara.<sup>5</sup>

En el manejo de una sialoadenitis supurativa es necesario atender la emergencia, donde se incluyen: revertir la estasis salival, aumentar la ingesta de líquidos, mejorar la higiene oral, masaje de la glándula afectada, sialagogos y antibióticos. De ser posible se deberá discontinuar la ingesta de fármacos que provoquen hiposalivación. El uso de termoterapia con fomentos húmedos calientes y el uso de fármacos analgésicos ayudan a proveer alivio al paciente. Los masajes deberán iniciarse desde la glándula afectada siguiendo el curso del conducto de la glándula salival, esto podría aliviar de manera temporal la presión y el dolor asociado. Sialagogos como frutos cítricos se recomienda su uso de manera regular para estimular el flujo salival.<sup>2,4</sup>

El uso de antibioticoterapia es la base principal del tratamiento y su administración debe ser puntual. Se deberá iniciar antibioticoterapia que cubra *S. aureus* así como para infecciones polimicrobianas aerobias y anaerobias. Debe tomarse en cuenta el alto porcentaje de infecciones causadas por bacterias productoras de betalactamasas (75%). La antibioticoterapia deberá ser modificada con base en los resultados del cultivo. En el caso de formación de un absceso se requerirá drenaje quirúrgico. Debido a su potencial de complicaciones se recomienda admisión hospitalaria a pacientes con sialoadenitis supurativa. Sin embargo, las complicaciones mencionadas con anterioridad son raras y se puede considerar el tratamiento extrahospitalario cuando el paciente no cuente con enfermedades sistémicas que comprometan su sistema inmunológico y que además

cuente con la tolerancia para la administración de antibioticoterapia vía oral. Los antibióticos de primera línea para el tratamiento no hospitalario son amoxicilina con ácido clavulánico y los pacientes alérgicos a las penicilinas pueden ser tratados con un macrólido en combinación con metronidazol.<sup>2</sup>

Una sialoadenitis de origen viral, a diferencia de la sialoadenitis de origen bacteriano, presentará de tres a cinco días síntomas prodrómicos no específicos como fiebre, malestar general, dolor de cabeza, mialgias, artralgias y anorexia. En 75% de los casos la inflamación parotídea se presentará de manera bilateral. Aunque los síntomas inicien de manera unilateral con el tiempo se convertirán en bilateral y por lo regular sin datos de hipertermia ni eritema. En las infecciones virales se dan principalmente de manera hematógena, aunque también pueden aparecer infecciones virales que hayan llegado de manera retrógrada a través del conducto de la glándula salival, tal es el caso de parotiditis (paperas), el cual es causado por el virus *Paramyxovirus*. Su tratamiento es de apoyo y consistirá en hidratación, higiene oral y reposo, ya que casi siempre son autolimitantes y desaparecerán por sí mismos. El uso de antipiréticos, antiinflamatorios y analgésicos resulta benéfico para el paciente. Su resolución se da por lo regular entre cinco y 10 días.<sup>2,4</sup>

En un estudio realizado en Finlandia de 601 casos sospechosos de padecer paperas durante un periodo de 1983 a 1998, sólo 17 pacientes (2%) pudieron confirmarse ser originados por *Paramyxovirus*, lo que corroboraría un diagnóstico real de paperas. En este estudio fue posible confirmar que sólo 14% fue causado por otros tipos de virus. El restante 86% se cree pudieron haber tenido una causa no infecciosa de parotiditis, no se pudo confirmar que fuera de origen viral, en estudios insensibles, o los síntomas no estaban relacionados con la glándula parotídea. Otros virus asociados a sialoadenitis son el citomegalovirus, virus de Coxsackie, virus de inmunodeficiencia humana, parainfluenza tipo I y II, influenza A y herpes. Estos casos de parotiditis viral son aislados, esporádicos y muy a menudo son mal diagnosticados como paperas.<sup>2,4,6</sup>

Las complicaciones de una parotiditis (paperas) incluyen orquitis en hombres, ooforitis en mujeres, mastitis, pancreatitis, meningitis aséptica, pérdida de la audición, miocarditis, poliartritis, anemia hemolítica y trombocitopenia. La parotiditis está relacionada con aborto espontáneo en el primer trimestre de embarazo; sin embargo, no está asociada a malformaciones congénitas. Todas las infecciones virales pueden complicarse en una infección de origen bacteriano debido a la inflamación y obstrucción del conducto salival.<sup>2</sup>

## Sialolitiasis

Es la causa principal de las afecciones salivales obstructivas, afectan la glándula submandibular en 80% de los casos, seguida de la glándula parótida con 19% y las glándulas sublinguales en 1%. Se presenta principalmente de manera unilateral sin tener predilección del lado. Por lo general se manifiesta entre los 30 y 60 años y los hombres se ven afectados con mayor frecuencia que las mujeres. Es muy poco común encontrarlo en niños con tan sólo 3% de todos los casos.<sup>7</sup> La marcada predilección por la glándula submandibular se debe en parte al hecho de que su conducto excretor es más largo, angosto, y se encuentra en su trayecto casi verticalmente y angulado, lo que ocasiona que el flujo salival se encuentre contra la gravedad, lo que favorece la estasis salival. Además, la secreción semimucosa de esta glándula es mucho más viscosa comparada con la secreción de tipo serosa de la glándula parótida. La formación de sialolitos ocurre cuando una matriz orgánica de glucoproteínas y mucopolisacáridos se combinan con carbonato de calcio y fosfato de calcio que se estancan en un conducto. La causa exacta de este proceso no es clara aún, la mayoría de los autores están de acuerdo en que la inflamación ductal y la estasis salival contribuyen a su formación. Esta misma estasis salival resulta en una predisposición a desarrollar una sialoadenitis infecciosa que incluye deshidratación, fármacos y malnutrición que también contribuyen a la formación del sialolito. De hecho, como se mencionó anteriormente, la sialoadenitis y la sialolitiasis son dos padecimientos que por lo regular se encuentran relacionados, ya que un proceso predispone al desarrollo del otro.<sup>2,4</sup> La mayoría de los sialolitos tienen un diámetro máximo de 5 mm y todos aquéllos con más de 10 mm deberán reportarse de tamaño inusual. Los que midan más de 15 mm serán clasificados como sialolitos gigantes.<sup>7</sup>

La presentación clínica de un sialolito salival por lo general es asintomática. Los síntomas relacionados con un proceso agudo son dolor e inflamación de la glándula afectada causados por la acumulación de saliva debido a la reducción del lumen del conducto de Wharton por la presencia de un sialolito. El dolor suele ser recurrente, sobre todo asociado al momento de la alimentación. A la palpación bimanual, algunas veces el sialolito se puede sentir a través del curso del conducto de la glándula afectada.<sup>2,7</sup>

La sialolitiasis se confirma radiográficamente. Una radiografía intraoral oclusal es de bajo costo y rápida, con mínima exposición de radiación y puede ayudar a confirmar el diagnóstico. Es útil para sialolitos subman-

dibulares, donde los sialolitos son radiopacos en 90% de forma contraria de 20 a 40% de los sialolitos encontrados en el conducto parotídeo. Algunas otras calcificaciones que podrían confundirse con el diagnóstico son: flebolitos, linfadenopatía cervical calcificada y aterosclerosis de la arteria lingual.<sup>2,7</sup>

El ultrasonido representa una excelente técnica diagnóstica de primer nivel, tiene capacidad de detectar sialolitos de hasta 2 mm en 90% de los casos. En manos experimentadas revela conductos y cálculos altamente mineralizados con un diámetro de al menos 1.5-3 mm. Debido a este margen en tamaño el ultrasonido nos permite una exclusión confiable de cálculos salivales pequeños. Durante el estudio es importante diferenciar si el cálculo se halla en el conducto principal o de manera intraglandular, debido a que de encontrarse de manera intraglandular, el tratamiento requerirá la remoción de la glándula afectada. El uso de estudios de imagen como tomografías computarizadas (TC) o resonancia magnética se reserva a resultados negativos en estudios de ultrasonido. Aunque hay que destacar que tanto la TC como el ultrasonido pueden además proporcionar datos adicionales como la presencia de un absceso o de alguna masa neoplásica.<sup>2,5</sup>

Pacientes con evidencia de sialoadenitis supurativa deben ser tratados como se describió previamente en el apartado de sialoadenitis. Para extraer sialolitos que son palpables cerca de los orificios de salida, basta con el «ordeñamiento» del conducto de manera digital, de no lograrse se puede realizar una dilatación o incisión sobre el orificio de salida del conducto para ayudar a la extracción del sialolito. Independientemente del éxito de la extracción, el paciente debe continuar en seguimiento y debe ser tratado con analgésicos, masajes del trayecto del conducto por parte del paciente así como sialagogos. Si el tratamiento conservador falla, deberá llevarse a cabo un tratamiento quirúrgico, ya sea de manera intraoral o transcervical.<sup>2</sup>

## Sialoadenosis

La sialoadenosis (también conocida como sialosis) se define como un aumento de volumen persistente, bilateral, asintomático, de consistencia blanda, que no es de origen neoplásico ni inflamatorio, por lo regular involucra ambas glándulas parótidas y algunas veces las glándulas salivales submandibulares. Aunque se encuentra relacionado a múltiples padecimientos sistémicos, el común denominador de esta rara entidad se cree es una disfunción en el sistema nervioso autónomo de las glándulas afectadas, casi siempre asociado con

condiciones sistémicas subyacentes. Los padecimientos sistémicos asociados a sialoadenosis incluyen: anorexia nerviosa, bulimia, malnutrición con deficiencia de vitaminas como beriberi y pelagra, diabetes, malabsorción, hipotiroidismo, acromegalia, hipofunción gonadal, obesidad, cirrosis por alcoholismo, alcoholismo, embarazo, pancreatitis crónica, medios de contraste que contengan yodo, exposición a metales pesados, y algunos fármacos que afectan sistema nervioso autónomo, como antihipertensivos, agentes B adrenérgicos y broncodilatadores. Se ha inducido en animales de manera experimental usando isoprenalina. A pesar de que, como se mencionó, la etiología puede ser extremadamente variada, se piensa que es el resultado de un efecto patogénico común que produce neuropatía autonómica periférica, el cual es responsable de los desórdenes del metabolismo salival y de secreción.<sup>2,7</sup>

Por lo regular este padecimiento cursa de manera asintomática a menos que la lesión sea demasiado grande, lo que podría provocar sensibilidad y dolor a la palpación de la glándula afectada. A la examinación el paciente no parece tener toxicidad sistémica, no existe sensibilidad a la palpación ni presenta eritema o hipertermia. No habrá salida de material purulento por el conducto de las glándulas afectadas. No requiere intervención de urgencias.<sup>2,5,7</sup>

Histología revela hipertrofia de las células acinares sin datos de infiltrado inflamatorio. El diámetro de los acinos puede incrementarse de dos a tres veces lo normal alcanzando un tamaño que va de 50 a 100  $\mu\text{m}$ .<sup>2,5,8</sup>

El diagnóstico se lleva a cabo de manera exitosa integrando la historia medica del paciente, signos y síntomas clínicos del aumento de volumen de las glándulas salivales.<sup>5</sup> Estudios como sialografías podrían tener un rol importante en el diagnóstico de sialoadenosis, principalmente en estadios avanzados de la enfermedad cuando los cambios son causados por inflamación acinar con compresión de los ductos proximales. En estadios tempranos podría no haber cambios en la sialografía.<sup>8</sup>

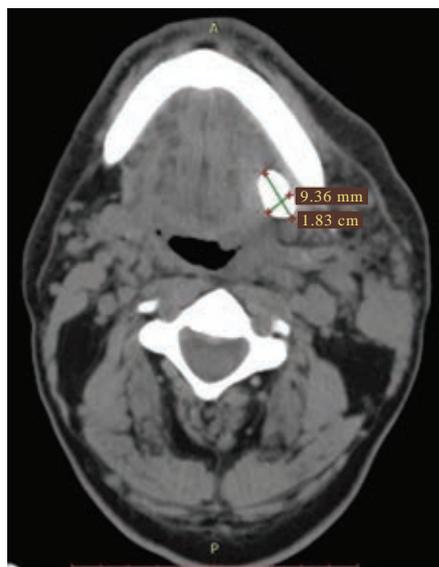
La eliminación del aumento de volumen asociado a sialoadenosis va dirigida al control de la condición sistémica que la está provocando, aunque en algunos casos no responderá bien, incluso con el adecuado tratamiento de la enfermedad subyacente. El tratamiento incluye la aplicación de fomentos calientes a las glándulas afectadas, sustitutos salivales y el uso de sialagogos. En los casos que no responden adecuadamente a los tratamientos antes mencionados, podría tomarse en cuenta en última instancia la exéresis de la glándula afectada, más si éstas producen alteraciones estéticas inaceptables.<sup>8,9</sup>

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Presentamos el caso de paciente masculino de 57 años de edad, el cual refiere inicio de padecimiento actual en enero de 2019 con datos de aumento de volumen en región submandibular izquierdo (*Figura 3*) presentándose de manera intermitente, agudizando durante la alimentación, con antecedente de fistulización espontánea con gasto de secreción purulenta bajo tratamiento antibiótico. A la exploración física se encuentra aumento de volumen en región submandibular izquierda, de consistencia firme, móvil, no doloroso a la palpación, con tegumentos de color similar a tejido adyacente. Intraoralmente encontramos fórmula dental incompleta con datos de mala higiene oral, con datos de disminución de flujo salival de conducto submandibular izquierdo, mucosas subhidratadas. Se solicitó TC simple de macizo facial y cuello, donde se observa lesión hiperdensa con respecto a tejidos adyacentes en región submandibular, así como aumento de volumen de glándula submandibular del lado izquierdo (*Figura 4*). Correlacionando los datos clínicos y estudios de imagen se da un diagnóstico presuntivo de sialoadenitis y sialolitiasis de glándula submandibular izquierda (*Figura 5*). Dentro de antecedentes patológicos y no patológicos encontramos paciente con hipertensión arterial sistémica bajo tratamiento médico con losartán de 50 mg cada 12 horas, fumador desde los 20 años, hasta



**Figura 3:** Foto inicial de paciente en una vista caudocefálica donde se observa aumento de volumen de región submandibular izquierda, así como cicatriz correspondiente al antecedente de proceso infeccioso supurativo.



**Figura 4:** Tomografía computarizada en un corte axial donde se observa lesión hiperdensa con respecto a tejido adyacente, correspondiente a sialolito de conducto de glándula submandibular.

una cajetilla de cigarrillos al día, alcoholismo desde los 20 años de forma frecuente.

Se decide realizar tratamiento quirúrgico de biopsia escisional de glándula submandibular izquierda (Figura 6) así como de probable sialolito encontrado en conducto de la glándula asociada (Figura 7), ambos especímenes fueron enviados para su estudio histopatológico, confirmando los diagnósticos de sialolitiasis, sialoadenitis y además se obtuvieron datos histológicos compatibles con sialoadenosis. Actualmente a sus 12 meses postoperatorios el paciente evoluciona de manera favorable sin datos de recidiva (Figura 8).

## DISCUSIÓN

Según se reporta, el tratamiento indicado para la sialoadenitis crónica y recurrente es la sialoadenectomía debido a que en esta condición la glándula deja de ser funcional y tiende a sufrir infecciones agudas de manera persistente.<sup>10</sup> Existen otras alternativas como la técnica láser, esta técnica permite la remoción de los cálculos sin necesidad de resección glandular.<sup>11</sup> Algunos autores mencionan que el tratamiento conservador para la sialolitiasis es efectivo para los sialolitos menores de 1.5 cm.<sup>12</sup> Por lo anterior, en el caso presentado se optó por hacer exéresis de la glándula submandibular debido al



**Figura 5:** Marcaje de zona quirúrgica previo a biopsia escisional de glándula submandibular.



**Figura 6:** Fotografía transquirúrgica previa a realizar la biopsia escisional de glándula submandibular.

tamaño del sialolito y al antecedente de sialoadenitis supurativa recurrente.

En relación con el flujo salival, se dice se ve disminuido en casos de sialolitiasis;<sup>13</sup> sin embargo, se ha reportado que los pacientes con sialolitiasis submandibular pueden presentar aumento del flujo salival causado por el agrandamiento glandular.<sup>14</sup> Encontramos en este paciente disminución del flujo salival del conducto de la glándula submandibular del lado izquierdo.

La sialoadenosis puede ser causada por diabetes mellitus, alcoholismo, desnutrición así como enfermedades hepáticas, aunque también se han reportado casos de origen idiopático.<sup>9,15</sup> En la anamnesis de este caso se reportó la ingesta de bebidas alcohólicas, llegando al estado de embriaguez al menos una vez por semana



**Figura 7:** Glándula submandibular izquierda y sialolito extraído del conducto de la misma glándula comparados con bisturí número 20.



**Figura 8:** Fotografía extraoral de proyección caudocefálica en hiperextensión de cuello a los 12 meses de control postoperatorio, se observa cicatriz en completo proceso de cicatrización.

desde los 20 años. Detectar estas tres patologías en un solo paciente es poco común y no se encontró descrito en la literatura.

### CONCLUSIONES

El tratamiento quirúrgico mediante biopsia escisional de la glándula salival afectada se llevará a cabo cuando se tenga un diagnóstico presuntivo de sialoadenitis y sialolitiasis, donde estén presentes sialolitos de gran tamaño,

exista recurrencia que no resuelva con antibioticoterapia o procesos supurativos constantes.

Es importante destacar que el hallazgo histopatológico fue además sialoadenosis, padecimiento que por sí mismo es poco frecuente. No se encontró literatura que documente los tres padecimientos antes descritos en un mismo paciente. Queda en evidencia la importancia del estudio histopatológico en cada una de las lesiones que sean retiradas en cualquier paciente.

No habrá que olvidar la vital relevancia en la elaboración de la historia clínica detallada de cada paciente, que además de guiarnos hacia un diagnóstico presuntivo, podrá explicar la causa probable de dichos padecimientos.

En este caso en particular no hubo evidencia de complicación ni recidiva durante los controles postoperatorios realizados a los tres, seis, nueve y 12 meses.

### REFERENCIAS

1. De Ferraris, María Elsa Gómez. Histología y embriología bucodental. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.
2. Armstrong MA, Turturro MA. Salivary gland emergencies. *Emerg Med Clin North Am.* 2013; 31 (2): 481-499.
3. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana cabeza y cuello. Barcelona: Ed. Masson; 2005.
4. Ogle OE. Salivary gland diseases. *Dent Clin North Am.* 2020; 64 (1): 87-104.
5. Ugga L, Ravanelli M, Pallottino AA, Farina D, Maroldi R. Diagnostic work-up in obstructive and inflammatory salivary gland disorders. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2017; 37 (2): 83-93.
6. Davidkin I, Jokinen S, Paananen A, Leinikki P, Peltola H. Etiology of mumps-like illnesses in children and adolescents vaccinated for measles, mumps, and rubella. *J Infect Dis.* 2005; 191 (5): 719-723.
7. Pachisia S, Mandal G, Sahu S, Ghosh S. Submandibular sialolithiasis: A series of three case reports with review of literature. *Clin Pract.* 2019; 9 (1): 1119.
8. Coleman H, Altini M, Nayler S, Richards A. Sialadenosis: a presenting sign in bulimia. *Head Neck.* 1998; 20 (8): 758-762.
9. Naik K, Mandel L. Sialosis, gout induced or idiopathic? Case Report. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75 (2): 343-347.
10. Torroni AA, Mustazza MC, Bartoli DD, Iannetti GG. Transcervical submandibular sialoadenectomy. *J Craniofac Surg.* 2007; 18 (3): 613-621.
11. Pastor-Ramos V, Cuervo-Díaz A, Aracil-Kessler L. Sialolithiasis. Proposal for a new minimally invasive procedure: piezoelectric surgery. *J Clin Exp Dent.* 2014; 6 (3): e295-e298.
12. Da-Silva JR, Bonardi JP, dos Santos Pereira R, Albuquerque C, da-Rocha-Júnior VH, Hochuli-Vieira E. Prospective evaluation of the sialoadenectomy as treatment for giant sialolith in the submandibular gland: Case series. *J Oral Diag.* 2018; 3 (1): 1-5.
13. Franco A, de Carvalho Mattos MJ, Ferrari F, Dos Reis Neto JM, Carta Gambus LC, Couto Souza PH et al. Massive submandibular sialolith: complete radiographic registration and biochemical analysis through X-ray diffraction. *Case Rep Surg.* 2014; 2014: 659270.
14. Jardim EC, Ponzoni D, de Carvalho PS, Demétrio MR, Aranega AM. Sialolithiasis of the submandibular gland. *J Craniofac Surg.* 2011; 22 (3): 1128-1131.

15. Scully C, Bagán JV, Eveson JW, Barnard N, Turner FM. Sialosis: 35 cases of persistent parotid swelling from two countries. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 46 (6): 468-472.

**Conflicto de intereses:** los autores no presentan conflicto de intereses.

**Aspectos éticos:** se respetó la ley general de salud en materia de investigación, la ley de transparencia para manejo de datos, consentimiento informado.

**Financiamiento:** todos los gastos fueron cubiertos por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Hospital Regional 1º de Octubre.

**Correspondencia:**

**Dr. Mauricio González Rebattu y González**

**E-mail:** mauriciorebattu@yahoo.com.mx

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)



## Instrucciones de publicación para los autores

La **Revista ADM**, Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana, Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, AC, es una publicación que responde a las necesidades informativas del odontólogo de hoy, un medio de divulgación abierto a la participación universal así como a la colaboración de sus socios en sus diversas especialidades.

Se sugiere que todo investigador o persona que desee publicar artículos biomédicos de calidad y aceptabilidad, revise las recomendaciones del **Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE)**. Los autores de publicaciones encontrarán en las recomendaciones de este documento valiosa ayuda respecto a cómo hacer un manuscrito y mejorar su calidad y claridad para facilitar su aceptación. Debido a la extensión de las recomendaciones del Comité Internacional, integrado por distinguidos editores de las revistas más prestigiadas del mundo, sólo se tocarán algunos temas importantes, pero se sugiere que todo aquel que desee publicar, revise la página de del ICMJE.

La versión 2016 de los *Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals* se encuentra disponible en [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Una traducción al español de esta versión de los «Requisitos de uniformidad para los manuscritos remitidos a las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en:

[www.medigraphic.com/requisitos](http://www.medigraphic.com/requisitos)

Uno de los aspectos importantes son las consideraciones éticas de los autores de trabajos. Se considera como autor a alguien que ha contribuido sustancialmente en la publicación del artículo con las implicaciones académicas, sociales y financieras. Sus créditos deberán basarse en:

- a) Contribución sustancial en la concepción, diseño y adquisición de datos.
- b) Revisión del contenido intelectual.
- c) Aprobación de la versión final que va a publicar.

Cuando un grupo numeroso lleva a cabo un trabajo deberá identificarse a los individuos que aceptan la responsabilidad en el manuscrito y los designados como autores deberán calificar como tales. Quienes se encarguen de la adquisición de fondos, recolección de datos y supervisión no pueden considerarse autores, pero podrán mencionarse en los agradecimientos.

Cada uno de los autores deberá participar en una proporción adecuada para poder incluirse en el listado.

La revisión por pares es la valoración crítica por expertos de los manuscritos enviados a las revistas y es una parte muy importante en el proceso científico de la publicación. Esto ayuda al editor a decidir cuáles artículos son aceptables para la revista. Todo artículo que sea remitido a la **Revista ADM** será sometido a este proceso de evaluación por pares expertos en el tema.

Otro aspecto importante es la privacidad y confidencialidad a la que tienen derecho los pacientes y que no puede infringirse. La revista solicitará a los autores incluir el informe del consentimiento del paciente.

Sólo se admiten artículos originales, siendo responsabilidad de los autores que se cumpla esta norma. Las opiniones, contenido, resultados y conclusiones de los trabajos son responsabilidad de los autores. La **Revista ADM**, Editores y Revisores pueden no compartirlos.

Todos los artículos serán propiedad de la **Revista ADM** y no podrán publicarse posteriormente en otro medio sin la autorización del Editor de la misma. Los autores ceden por escrito los derechos de sus trabajos (*copyright*) a la **Revista ADM**.

La **Revista ADM** es una publicación dirigida al odontólogo de práctica general. Incluirá su publicación trabajos de Investigación, Revisión bibliográfica, Práctica Clínica y Casos Clínicos. Los autores al enviar sus trabajos indicarán en qué sección (tipo de artículo) debe quedar incluido, aunque el cuerpo de Editores, después de revisarlo, decida modificar su clasificación.

Para evitar rechazo o demora de la publicación favor de cumplir puntualmente con las instrucciones generales especificadas en la lista de verificación.

**Los artículos deberán enviarse a la Revista ADM, a través del editor electrónico en línea disponible en:**

<http://adm.medigraphic.com>

Donde podrás, además de incluir tus trabajos, darles seguimiento en cualquier momento.

**I. Artículo original.** Se recomendarán para su publicación las investigaciones analíticas tales como encuestas

transversales, investigaciones epidemiológicas, estudios de casos y controles, así como ensayos clínicos controlados. Tiene las siguientes características:

- a) **Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas.
  - b) **Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y *key words*.
  - c) **Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
  - d) **Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)
  - e) **Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
  - f) **Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
  - g) **Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
  - h) **Número de páginas o cuartillas:** Un máximo de 12. Figuras: no más de cuatro. Tablas: cinco máximo.
- II. Trabajos de revisión.** Se aceptarán aquellos artículos que sean de especial interés y supongan una actualización en cualquiera de los temas:
- a) **Título:** Que especifique claramente el tema a tratar.
  - b) **Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y *key words*.
  - c) **Introducción** y, si se consideran necesarios, subtítulos. Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
  - d) **Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
  - e) **Número de cuartillas:** 12 máximo. No debe incluir más de cuatro figuras y cinco tablas.
- III. Casos clínicos.** Se presentarán uno o varios casos clínicos que sean de especial interés para el odontólogo de práctica general:
- a) **Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
  - b) **Resumen:** Con palabras clave y *abstract* con *key words*. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
  - c) **Introducción:** Se trata la enfermedad o causa atribuible.
  - d) **Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
  - e) **Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
  - f) **Número de cuartillas:** Máximo ocho. No debe tener más de ocho figuras y dos tablas.
- IV. Educación continua.** Se publicarán artículos diversos. La elaboración de este material se hará a petición expresa de los Editores de la Revista.
- V. Práctica clínica.** En esta sección se incluyen artículos de temas diversos como mercadotecnia, ética, historia, problemas y soluciones de casos clínicos y/o técnicas o procedimientos específicos. No tendrán una extensión mayor de 13 páginas (incluidos los resúmenes y la bibliografía). No deben tener más de 10 figuras o fotografías. Si el trabajo lo justifica podrán aceptarse hasta 15 imágenes.

Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en [www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-instr.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-instr.pdf) (PDF). Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.



## LISTA DE VERIFICACIÓN

### ASPECTOS GENERALES

- Los artículos deben enviarse a través del editor en línea disponible en <http://adm.medigraphic.com>
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada renglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.
- En el editor en línea, el material debe insertarse en el formato correspondiente al tipo de artículo: investigación, revisión, caso clínico, etcétera. **Una vez seleccionado el tipo de artículo, deberá copiar y pegar el texto del trabajo de acuerdo a las secciones que le sean indicadas.**

### Título, autores y correspondencia

- Incluye:
  - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres,
  - 2) Nombre(s) del (los) autor(es) en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto,
  - 3) Créditos de cada uno de los autores,
  - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo,
  - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfonos, fax y direcciones electrónicas de los autores responsables.

### Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
  - 1) Introducción,
  - 2) Objetivos,
  - 3) Material y métodos,
  - 4) Resultados y
  - 5) Conclusiones.
- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

### Texto

- El manuscrito no debe exceder de 10 cuartillas (18,000 caracteres). Separado en secciones: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, siglas y acrónimos pero TODAS deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen. En el caso de las abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano no se requiere especificar su significado.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico; la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

### Reconocimientos

- En el caso de existir, los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias.

### Referencias

- Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.
- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al Catálogo de la *National Library of Medicine* (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (fecha de acceso 21/Ago/2018). Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Manosudprasit A1, Haghi A2, Allareddy V3, Masoud M14. Diagnosis and treatment planning of orthodontic patients with 3-dimensional dentofacial records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151 (6): 1083-1091.

Siete o más autores:

Monticelli F, Sword J, Martin RL, Schuster GS, Weller RN, Ferrari M et al. Sealing properties of two contemporary single-cone obturation systems. *Int Endod J.* 2007; 40 (5): 374-385.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Nelson JS. *Wheeler's dental anatomy, physiology, and occlusion.* 10th ed. St. Louis, Missouri: Saunders; 2015.

Capítulos de libros:

Holmstrup P. Necrotizing periodontal disease. In: Lang NP, Lindhe J (eds). Clinical periodontology and implant dentistry. 15th ed. West Sussex, UK: John Wiley & Sons; 2015. p. 421-436.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar:

[https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit\\_format.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit_format.html) (fecha de acceso 21/Ago/2018).

### **Tablas**

- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de hojas del texto.
- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada tabla por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

### **Figuras**

- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de hojas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones serán concisos y explícitos.

### **Fotografías**

- Serán de excelente calidad, blanco y negro o en color. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 dpi (ppp). Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm) (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.
- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapada sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

### **Pies de figura**

- Señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

### **Aspectos éticos**

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en la Ley General de Salud Título Quinto y Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, y NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, así como con las normas del Comité de Ética en Investigación de la institución donde se efectúen. En caso de tener número de registro proporcionararlo.

- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del National Research Council a la NOM-062-ZOO-1999, especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio, y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

**Conflicto de intereses**

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses:

**No**   **Sí**

- Conflicto de intereses de los autores.
- Fuentes de financiamiento para el trabajo. En caso de existir apoyo, deberán incluirse los nombres de los patrocinadores junto con explicaciones del papel de esas fuentes, si las hubiera, en el diseño del estudio; la recolección, análisis e interpretación de los datos; la redacción del informe; la decisión de presentar el informe para su publicación.

**Transferencia de Derechos de Autor**

Título del artículo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Autor (es): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado. También manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la **Revista ADM**, los derechos de autor serán propiedad de la Asociación Dental Mexicana.

Conflicto de intereses: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de todos los autores

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_



## Bibliotecas e Índices en los que ha sido registrada e indizada la Revista ADM

### Medigraphic, literatura biomédica

<http://www.medigraphic.org.mx>

### Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania

<http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBMED&colors=3&frames=&toc=&ssg=>

### Biblioteca de la Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil

<http://www.unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm>

### Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

[http://www.revbiomedicas.unam.mx/\\_biblioteca/revistas.html](http://www.revbiomedicas.unam.mx/_biblioteca/revistas.html)

### Universidad de Laussane, Suiza

<http://www2.unil.ch/perunil/pu2/>

### LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

<http://www.latindex.org/>

### Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)

<http://portal.revistas.bvs.br>

### Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM

<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

### Asociación Italiana de Bibliotecas (AIB)

<http://www.aib.it/aib/commiss/cnur/peb/peba.htm3>

### Biblioteca Médica Estatal del Ministerio de Patrimonio y Cultura, Italia

<http://bms.beniculturali.it/ejnls/index.php>

### PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM

<http://periodica.unam.mx>

### Google Académico

<http://scholar.google.com.mx/>

### Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB

<http://www.wzb.eu/de/bibliothek/bestand-recherche/elektron-zeitschriften>

### Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German

<http://www.sulb.uni-saarland.de/de/suchen/zeitschriften/fachspezifische-suche-in-ezb/?libconnect%5Bsubject%5D=23>

### University of South Australia. Library Catalogue

<http://search.library.unisa.edu.au/az/a>

### Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de>

### Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania

[https://www.digibib.net/jumpto?D\\_SERVICE=TEMPLATE&D\\_SUBSERVICE=EZB\\_BROWSE&DP\\_COLORS=7&DP\\_BIBID=UBBIE&DP\\_PAGE=search&LOCATION=361](https://www.digibib.net/jumpto?D_SERVICE=TEMPLATE&D_SUBSERVICE=EZB_BROWSE&DP_COLORS=7&DP_BIBID=UBBIE&DP_PAGE=search&LOCATION=361)

### Department of Library Services, Christian Medical College - Vellore

<http://dodd.cmcvellore.ac.in/ftext.htm>

### Mercyhurst University. Hammermill Library. Erie, Pennsylvania

<http://services.trueserials.com/CJDB/MERCYHURST/browse>

### Memorial University of Newfoundland, Canada

[http://www.library.mun.ca/copyright/index\\_new.php?showAll=1&page=1](http://www.library.mun.ca/copyright/index_new.php?showAll=1&page=1)

### Google Books

<http://www.google.com.mx/search?tbm=bks&hl=es&q=revista+de+la+asociacion+dental>

### Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/ Institute of Molecular Biotechnology (IMBA) Electronic Journals Library, Viena, Austria

[http://cores.imp.ac.at/max-perutz-library/journals/details/?tx\\_ezbfepi3%5Bjournal\\_id%5D=15320&cHash=4eb6739caf354f2370872443c2fead78](http://cores.imp.ac.at/max-perutz-library/journals/details/?tx_ezbfepi3%5Bjournal_id%5D=15320&cHash=4eb6739caf354f2370872443c2fead78)



# medigraphic

Literatura Biomédica



Más de 77,000 artículos disponibles en versión completa



<https://www.medigraphic.com>



Facebook: MedigraphicOficial

Instagram: medigraphic.lb

Twitter: medigraphic\_o



# MACROZIT<sup>®</sup>

azitromicina



Otitis<sup>1</sup>

Sinusitis<sup>1</sup>

Faringitis  
Amigdalitis<sup>1</sup>

Bronquitis<sup>1</sup>

de **3 a 5** días  
de tratamiento<sup>1,3</sup>

**NIÑOS: dosis Ponderal**  
**10 mg/kg/día<sup>1</sup>**

Caja con frasco con polvo para 30 mL, envase con diluyente y jeringa graduada. 1200 mg.



Caja con frasco con polvo para 15 mL, envase con diluyente y jeringa graduada. 600 mg.

REFERENCIAS: 1. Información para prescribir Macrozit<sup>®</sup> Suspensión 2. AHFS. Drug Information [Internet]. 2019. Available from: <https://www.medicinescomplete.com/#/content/ahfs/a300005>. 3. Shulman ST, Bisno AL, Clegg HW, Gerber MA, Kaplan EL, Lee G, et al. Clinical practice guideline for the diagnosis and management of group A streptococcal pharyngitis: 2012 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2012;55(10):e86-102.

Reporte las sospechas de reacción adversa al correo: [farmacovigilancia@liomont.com.mx](mailto:farmacovigilancia@liomont.com.mx) o en la página de internet: [www.liomont.com.mx](http://www.liomont.com.mx)

Aviso de publicidad No. 203300202C3557

Reg. No.: 170M2002 SSA IV (Suspensión).

**LIOMONT**  
ÉTICA FARMACÉUTICA DESDE 1936



Aviso COFEPRIS no. 193300202C5636



**DDVC**

Depósito Dental Villa de Cortés

*Soluciones en tu Clínica*

**VIVE LA EXPERIENCIA  
DE NUESTRA**

*Tienda en línea*

[www.tiendaddvc.mx](http://www.tiendaddvc.mx)

CALZ. DE TLALPAN 836 Y 818, VILLA DE CORTÉS 03530 BÉNITO JUÁREZ CDMX TEL. 55 5698 0060

# Clendix®

Clindamicina

CONFIANZA ANTIBIÓTICA  
**QUE SE ADAPTA  
A CADA PERFIL**



**Línea de elección en  
pacientes alérgicos  
a la penicilina<sup>3</sup>**

Hasta el **100%** de  
**EFICACIA** demostrada  
en infecciones dentales<sup>2</sup>

**Seguridad hepática, renal  
y cardíaca<sup>1,4,5</sup>**

**Ahora con presentación para 5 y 7  
días de tratamiento<sup>1</sup>**



Caja con 21 cápsulas<sup>1</sup>

No. de Registro: 223300202C3051

Caja con 16 cápsulas<sup>1</sup>

**Referencias:**

1. Información para prescribir CLENDIX 2. Brook, I, Lewis, M. A., Sándor, G. K., Jeffcoat, M., Samaranyake, L. P., & Vera Rojas, J. (2005). Clindamycin in dentistry: more than just effective prophylaxis for endocarditis?. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics, 100(5), 550-558. 3. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MDC, Crespo-Gallardo I, Saúco-Márquez JJ, Velasco-Ortega E. (2017). Worldwide pattern of antibiotic prescription in endodontic infections. Int Dent J. 67(4):197-205 4. Thornhill MH, Dayer MJ, Durkin MJ, Lockhart PB, Baddour LM. (2019). Risk of Adverse Reactions to Oral Antibiotics Prescribed by Dentists. J Dent Res. 98(10):1081-1087-- 5. Luchian, I, Goriuc, A., Martu, M. A., & Covasa, M. (2021). Clindamycin as an Alternative Option in Optimizing Periodontal Therapy. Antibiotics (Basel, Switzerland), 10(7), 814.

Aviso de publicidad No. 223300202X0885

