

REVISTA ODONTOLÓGICA MEXICANA ÓRGANO OFICIAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNAM

VOL. 27 NÚM. 3

EDITORIAL

Impacto de la inteligencia artificial (IA) en la odontología

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Factores asociados a caries e IHOS DI-S deficiente en preescolares de Acapulco, México

Localización radiográfica del canal mandibular en una población mexicana, periodo 2019-2021

CASO CLÍNICO

Descompresión de queratoquiste odontogénico con cánula impresa en 3D. Reporte de caso





REVISTA ODONTOLÓGICA MEXICANA

ÓRGANO OFICIAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNAM



Universidad Nacional Autónoma de México

Leonado Lomelí Vanegas
RECTOR

Patricia Dolores Dávila Aranda
SECRETARIA GENERAL

Tomás Humberto Rubio Pérez
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Diana Tamara Martínez Ruiz
SECRETARIA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

Facultad de Odontología

Francisco Javier Marichi Rodríguez
DIRECTOR

Nicolás Pacheco Guerrero
SECRETARIO GENERAL

Rosa Eugenia Vera Serna
SECRETARIA ACADÉMICA

Alejandro Alonso Moctezuma
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO DE INVESTIGACIÓN**

Janeth Serrano Bello
SUBJEFA DE INVESTIGACIÓN

Revista Odontológica Mexicana

Órgano Oficial de la Facultad de Odontología UNAM

Dayanira Lorelay Hernández Nava
EDITOR EN JEFE

Diana Ivette Rivera Reza
EDITORIA

Consejo editorial

Higinio Arzate (México)
Javier de la Fuente Hernández (México)
Enrique Luis Graue Wiechers (México)

Juan Pedro Laclette San Román (México)
Jaime Martuscelli Quintana (México)
José Ignacio Santos Preciado (México)

Comité Editorial

Laura Acosta Torres
Fátima del Carmen Aguilar Díaz
María Isabel Aguilar Laurents
Octavio Álvarez Fregoso
Marco Antonio Álvarez Pérez
Cecilia Carlota Barrera Ortega
Joaquín Canseco Jiménez
Vicente Cuairán Ruidiaz
César Augusto Esquivel Chirino
Teresa I. Fortoul Van der Goes
Guadalupe García de la Torre
María del Carmen García Peña
Gloria Gutiérrez Venegas
Carlos Hernández Hernández
María Esther Irigoyen Camacho
Luis Felipe Jiménez García

Eduardo Llamosas Hernández
Ma. Guadalupe Marín González
Juan Ángel Martínez Loza
Arcelia Meléndez Ocampo
Javier Nieto Gutiérrez
Mónica Ortiz Villagómez
Javier Portilla Robertson
Rebeca Romo Pinales
Sergio Sánchez García
Teresa Leonor Sánchez Pérez
Rossana Sentiés Castellá
Doroteo Vargas López
Ricardo Vera Graziano
María del Carmen Villanueva Vilchis
María Cristina Sifuentes Valenzuela

Traductora: Fabiola Hernández Girón

Revista Odontológica Mexicana Órgano oficial de la Facultad de Odontología UNAM. Vol. 27, Núm. 3, Julio-Septiembre 2023. Fecha de publicación 13 de diciembre 2024. Es una publicación trimestral editada y distribuida por la Facultad de Odontología de la UNAM, con dirección en Ciudad Universitaria, Avenida Universidad 3000, Circuito interior s/n, Col. Copilco El Bajo, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510 Ciudad de México, México. Tel. 5623-2207, <https://revistas.unam.mx/index.php/rom>, revodontologiamexicana@gmail.com. Editora en Jefe: Dayanira Lorelay Hernández Nava. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Núm. 04-2004-092209312400-102, ISSN impreso 1870-199X, ISSN electrónico en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública. Certificado de Licitud de Título y Contenido en Trámite.



REVISTA ODONTOLÓGICA MEXICANA

ÓRGANO OFICIAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNAM



CONTENIDO

EDITORIAL

- 1 Impacto de la inteligencia artificial (IA) en la odontología

1 *Impact of Artificial Intelligence (IA) in Dentistry*

Osmar Alejandro Chanes-Cuevas

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

- 3 Factores asociados a caries e IHOS DI-S deficiente en preescolares de Acapulco, México

3 *Factors Associated with Caries and Deficient OHI-S DI-S in Preschool Children from Acapulco, Mexico*

Rubi Yazmin Vazquez-Soto, Miguel Flores-Moreno, Alicia García-Verónica,
Sergio Paredes-Juárez, Claudia Erika Rios-Rivera, Sergio Paredes-Solís,
Neil Andersson

- 15 Localización radiográfica del canal mandibular en una población mexicana, periodo 2019-2021

15 *Radiographic Localization of Mandibular Canal in a Mexican Location, from 2019 to 2021*

Carlos Contreras, Grecia Carrera, Fernando Rincón, Darío Sosa

CASO CLÍNICO

- 23 Descompresión de queratoquiste odontogénico con cánula impresa en 3D. Reporte de caso

23 *Decompression of Odontogenic Keratocyst with 3D-Printed Cannula. Case Report*

Roberto Carlos Escobar Díaz, José Leandro Ernesto Lucio Leonel,
Alberto Andrés Ayala Sardúa, Richael Antonio Silva Suárez,
Danilo Josué Borja Villalba, Paloma Serrano-Díaz



Editorial

Impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en la odontología

Osmar Alejandro Chanes-Cuevas

Laboratorio de Materiales Dentales, DEPeI, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Autor de correspondencia

Dr. Osmar Alejandro Chanes-Cuevas

E-mail: o.chanes@fo.odonto.unam.mx

Recibido: agosto 2024

Aceptado: septiembre 2024

Citar como:

Chanes-Cuevas OS. Impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en la odontología. [Impact of Artificial Intelligence (AI) in Dentistry]. *Rev Odont Mex.* 2023; 27(3): 1-2. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2023.27.3.89461

La Odontología, como otras ciencias de la salud, ha registrado una transformación profunda en los últimos años, marcado en última instancia por la introducción de la Inteligencia Artificial (IA), la cual ha emergido como una herramienta transformadora con capacidad tanto de procesar grandes volúmenes de datos como de aprender de ellos, lo que ha generado avances significativos en la enseñanza educativa, como por ejemplo en la interpretación de imágenes dentales, la predicción de enfermedades y la optimización de tratamientos. No obstante, el uso de IA en la odontología no está exento de desafíos y consideraciones éticas que deben ser cuidadosamente evaluadas¹.

Una de las ventajas del uso de IA en odontología es su capacidad como un auxiliar en el diagnóstico a través del análisis rápido y conciso de radiografías, así como de datos clínicos. Este procesamiento se realiza con el uso de algoritmos de aprendizaje automático que pueden identificar caries y otras condiciones dentales con una alta tasa de éxito, traducándose así en un diagnóstico oportuno y tratamiento más temprano. Otra de las ventajas a resaltar, es la eficiencia operativa que la IA puede aportar en la práctica dental. La automatización de tareas rutinarias, como la programación de citas y gestión de registros permite a los odontólogos centrarse en la atención dental, mejorando así la experiencia del paciente^{1,2}.

A pesar de los beneficios anteriormente descritos, la implementación de la IA en odontología enfrenta varios desafíos. Uno de los problemas más cruciales radica en la dependencia de grandes cantidades de datos para entrenar los modelos de IA³. La calidad y homogeneidad de estos datos son fundamentales para un correcto rendimiento de los algoritmos. Sin embargo, en odontología, gran parte de los estudios se fundamentan en datos pequeños y heterogéneos, lo que puede comprometer la fiabilidad de los resultados y dificultar la reproducibilidad de los mismo; en consecuencia, la IA podría exacerbar los sesgos en la toma de decisiones clínicas. Por ello, es crucial que los desarrolladores de IA sean conscientes de estos sesgos y trabajen en reducirlos².

Por otro parte, la implementación de la IA en odontología suscita cuestiones éticas de suma importancia. La transparencia y la capacidad de explicar los procesos algorítmicos son esenciales para ganar la confianza tanto de los profesionales de salud como de los pacientes. Es determinante que los odontólogos comprendan cómo y por qué un sistema de IA llega a una determina recomendación y/o diagnóstico. Así mismo, la privacidad y seguridad de los datos se convierten en preocupaciones, dado que la IA a menudo requiere acceso a información sensible de los pacientes, incluyendo registros médicos y datos de imágenes. Es esencial que las prácticas dentales implementen medidas para proteger esta información y garantizar que se utilicen de manera ética y responsable. La falta de regulaciones claras en torno al uso de datos en IA puede llevar a abusos y a la violación de la privacidad de los pacientes⁴.

Así pues, aunque la IA posee el potencial de revolucionar la odontología mejorando la precisión diagnóstica, optimizando los tratamientos y aumentando la eficiencia operativa, su implementación debe ser abordada con prudencia. Es imprescindible encontrar un equilibrio entre el aprovechamiento de esta tecnología emergente y la preservación de los principios fundamentales que rigen la práctica odontológica. No debemos olvidar que la habilidad clínica, el criterio profesional y la empatía hacia nuestros pacientes son cualidades que, en última instancia, siguen siendo insustituibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldakhil S, Alkhurayji K, Albarrak S, Almihbash A, Aldalan R, Alshehri A, *et al.* Awareness and approaches regarding artificial intelligence in dentistry: A scoping review. *Cureus*. 2024; 16(1): e51825. DOI: 10.7759/cureus.51825
2. Pethani F. Promises and perils of artificial intelligence in dentistry. *Aust Dent J*. 2021; 66(2): 124-135. DOI: 10.1111/adj.12812
3. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019; 25(1): 44-56. DOI: 10.1038/s41591-018-0300-7
4. Thurzo A, Strunga M, Urban R, Surovková J, Afrashtehfar KI. Impact of artificial intelligence on dental education: A review and guide for curriculum update. *Educ. Sci*. 2023, 13(2): 150. DOI: 10.3390/educsci13020150

Investigación original

Factores asociados a caries e IHOS DI-S deficiente en preescolares de Acapulco, México

Rubi Yazmin Vazquez-Soto¹, Miguel Flores-Moreno²,
Alicia García-Verónica¹, Sergio Paredes-Juárez²,
Claudia Erika Rios-Rivera², Sergio Paredes-Solís²,
Neil Andersson^{2,3}

¹. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, México.

². Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, México.

³. CIET-PRAM, Departamento de Medicina Familiar, McGill University, Montreal, Canadá

Autor de correspondencia:

Dr. Sergio Paredes Solís

E-mail: srgprds@gmail.com

Fecha recibido: septiembre 2022

Fecha aceptado: junio 2023

Citar como:

Vazquez-Soto RY, Flores-Moreno M, García-Verónica A, Paredes-Juárez, Rios-Rivera CE, Paredes-Solís S, Andersson N. Factores asociados a caries e IHOS DI-S deficiente en preescolares de Acapulco, México. [Factors Associated with Caries and Deficient OHIS DI-S in Preschool Children from Acapulco, Mexico]. *Rev Odont Mex*. 2023; 27(3): 3-14. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2023.27.3.84224

Resumen

Introducción. La caries es una enfermedad multifactorial que aparece desde los nueve meses de edad. La prevalencia de caries en preescolares oscila entre 24% y 63%. **Objetivo.** Estimar la prevalencia de caries e higiene oral y factores asociados en niños preescolares de Acapulco, México. **Material y métodos.** Estudio transversal (septiembre-noviembre 2019), en 322 preescolares de cinco escuelas preescolares públicas. Se aplicó un cuestionario a los padres de los preescolares, la prevalencia de caries e higiene oral fueron estimados mediante los índices de ceo-d e IHOS DI-S

mediante la revisión clínica de la cavidad oral de los preescolares, realizada por examinadores capacitados y calibrados (Kappa mayor a 85%). Se obtuvieron frecuencias simples de las variables relevantes y se estimó la fuerza de asociación mediante análisis bivariado y multivariado por razón de momios ajustada (RMA) con intervalos de confianza de 95% ajustados por efecto del conglomerado (IC95%aCl). **Resultados.** La prevalencia de caries fue 73% (234/322). El índice ceo-d fue 2.78; el IHOS DI-S fue bueno en 6% (19/322), regular en 76% (244/322), y deficiente en 18% (59/322) de los preescolares. En general la presencia de biopelícula fue 52%, con porcentaje más alto en niñas (59%) que en niños (43%), $p < 0.01$. Los factores asociados a caries fueron en género femenino (RMA 2.62, IC95%aCl 1.41-4.86) y consumo frecuente de bebidas azucaradas (RMA 1.72, IC95%aCl 1.01-2.92). Los factores asociados a IHOS DI-S deficiente fueron género femenino (RMA 1.92, IC95%aCl 1.16-3.17) y hacinamiento en la vivienda (RMA 1.41, IC95%aCl 1.18-1.68). **Conclusión.** El género femenino estuvo asociado a mayor prevalencia de caries e IHOS DI-S deficiente. También se encontró que el consumo frecuente de bebidas azucaradas fue factor asociado a caries en los preescolares. Es necesario informar estos resultados a los padres o tutores para poner más atención a estos grupos de población.

Palabras clave: caries, ceo-d, IHOS DI-S, factores asociados, preescolares.

INTRODUCCIÓN

La caries es una afección multifactorial crónica¹, que puede aparecer desde los nueve meses de edad². Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 530 millones de niños en el mundo sufren de caries en los dientes deciduos³. La prevalencia de caries en niños preescolares oscila entre 24% y 63%^{4,5}. En México, la prevalencia de caries en niños con edades de nueve meses a 12 años varía de 35% a 98%⁶. A los 2 años el 47% de los niños presenta caries en dientes deciduos y la proporción incrementa a 73% en el grupo de 4 años⁷. En 2015, en las zonas sur y sureste del país, que incluye el estado de Guerrero, la prevalencia de caries en niños de 3 a 5 años fue 62%⁸. En México, el índice ceo-d (dientes cariados, extraídos y obturados)⁹ en niños preescolares tiene valores de 1.0 a 7.2¹⁰, y se estima que el IHOS DI-S¹¹ es adecuado en 65% de los preescolares, regular en 31%, y deficiente en 3%¹².

Los factores asociados con mayor prevalencia de caries son consumo de alimentos con alto contenido de azúcar^{13,14}, mayor edad del niño^{15,16}, bajo nivel educativo de los padres^{17,18}, y lactancia materna prolongada por más de 24 meses¹⁹, aunque esto último es controversial²⁰. Otros factores que también se han reportado asociados a caries son presencia de biopelícula dental²¹, consumo de bebidas azucaradas²², frecuencia de cepillado dental durante el día²³, cepillado de dientes sin supervisión de los padres¹⁷, y bajo nivel socioeconómico de la familia¹⁸. Los factores asociados a la presencia de biopelícula dental en preescolares se han estudiado poco; se ha encontrado que la mayor edad de los infantes, el número de infantes en la familia y la baja escolaridad de la madre están asociados a la biopelícula dental²⁴.

Hay pocos estudios sobre caries e índice de IHOS DI-S en población infantil de Acapulco y del estado de Guerrero. El objetivo del presente estudio fue estimar la prevalencia de caries e higiene oral y factores asociados, tales como los sociodemográficos de la familia y hábitos alimenticios e higiénicos, en preescolares de Acapulco, Guerrero, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal realizado entre septiembre y noviembre del 2019, en cinco escuelas públicas de nivel preescolar de Acapulco, Guerrero, México. El universo de estudio fue conformado por los preescolares de 3 a 5 años inscritos en las escuelas participantes. La selección de las escuelas preescolares fue por conveniencia. Con el tamaño total de la población de preescolares ($n=383$) estimamos el efecto a detectar, utilizando los datos siguientes: proporción con caries 50% en grupo no expuesto; nivel de significancia de 95%; y poder del estudio de 80%; resultando una razón de momios mínima a detectar de 1.9.

El área de estudio fue la zona alta de Acapulco, del centro de la ciudad, caracterizada por ser una población de nivel socioeconómico entre bajo y medio. La unidad de observación o análisis fueron los niños y los padres de los niños. Los criterios de inclusión fueron: preescolar inscrito en la escuela seleccionada, que asistiera el día del estudio, cuyos padres aceptaran que participara y permitieran la revisión oral. Los criterios de exclusión fueron niños con discapacidad o presencia de alguna condición que impidiera el examen clínico de la cavidad oral. Los criterios de eliminación fueron que el padre o tutor no completara el cuestionario o que el registro del examen clínico fuese incompleto o ilegible.

El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética (Número de Folio 2019-009) del Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET) de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Las autoridades educativas de las cinco escuelas dieron su autorización. Mediante una carta de consentimiento informado firmada, los padres o tutores dieron su autorización para que los preescolares participaran en el estudio. Además, a cada preescolar que contó con la autorización de sus padres o tutores, le fue solicitado su permiso verbal para participar en el estudio. La información proporcionada fue confidencial pero no anónima, y usada exclusivamente para fines académicos y de investigación. Al término de la exploración bucal, a cada preescolar se le aplicó flúor, además, recibió pasta y cepillo dental y se reafirmó la técnica de cepillado.

Los instrumentos de medición consistieron en un cuestionario para los padres o tutores de los preescolares y un formato con el odontograma de uso internacional para medir el índice de ceo-d⁹ e Índice de Higiene Oral Simplificado e Índice de Desechos Simplificado (IHOS DI-S)¹¹.

El cuestionario, con 21 preguntas validadas en otras investigaciones obtuvo información de los padres y del preescolar^{21,23}. De los hogares se obtuvo información sobre el número de integrantes, el número de personas que habitan la vivienda y disponibilidad de agua potable. De los padres se midieron las variables siguientes: edad, estado civil, ocupación, escolaridad, ingreso mensual, percepción sobre la salud nutricional actual de su hijo(a), y conocimiento sobre caries y grados de caries. Sobre el preescolar se midieron las variables siguientes: edad y sexo; edad de ablactación; frecuencia de consumo de dulces y de bebidas azucaradas; edad de inicio del cepillado dental; frecuencia del cepillado y si este es antes o después de la comida; y supervisión del cepillado dental por un adulto.

El consumo de dulces se estimó mediante la pregunta siguiente: ¿Cuántas veces consume el niño(a) dulces durante el día? Los códigos de respuesta fueron el número de veces referido por los padres o tutores. La medición de la frecuencia del consumo de bebidas azucaradas se hizo con la pregunta: ¿Con qué frecuencia el niño(a) toma bebidas azucaradas? Los códigos de respuesta fueron: nada o no consume, poco frecuente, frecuente y muy frecuente.

La revisión clínica de la cavidad oral de los preescolares fue realizada por 20 examinadores, 10 operadores y 10 asistentes provenientes de la Facultad de Odontología, de la Universidad

Autónoma de Guerrero. Los examinadores recibieron capacitación en el diagnóstico de patologías frecuentes de la cavidad oral y sobre observación y revisión clínica de las piezas dentarias. Fueron seleccionados sólo examinadores que tuvieron prueba de Kappa mayor a 85% en la concordancia diagnóstica de la revisión a las piezas dentales.

En el odontograma se registró la presencia de caries en los niños a través del índice ceo-d, el cual se calculó sumando los dientes primarios cariados, extraídos y obturados⁹. El índice ceo-d se clasificó en muy bajo de 0 a 1.1; bajo, de 1.2 a 2.6; moderado, de 2.7 a 4.4; y alto, de 4.5 a 6.5¹⁰. Para estimar el IHDs, se revisaron los órganos dentarios números 55, 51, 65, 85, 71, 75, se calculó con los códigos: 0 no hay presencia de residuos o manchas; 1 presencia de desechos blandos que cubre menos de una tercera parte de la superficie dental o hay presencia de pigmentación extrínseca sin otros residuos, sin importar la superficie cubierta; 2 presencia de desechos blandos que cubren más de un tercio, pero menos de dos tercios de la superficie dental expuesta; y 3 presencia de residuos blandos que cubren más de dos tercios de la superficie dental expuesta¹¹.

Fueron medidas dos variables resultado (variables dependientes): caries y presencia de biopelícula dental. La definición operacional de caries fue presencia de cavidad oscura evidente en cualquiera de las piezas dentarias examinadas en la exploración oral del preescolar. La definición operacional de preescolar con biopelícula dental fue cuando el puntaje de IHDs en la exploración bucal fue de 1.5 a 3.0.

Para el análisis de factores asociados las variables resultado fueron dicotomizadas de la forma siguiente: presencia o ausencia de caries; y presencia de biopelícula dental si el puntaje de IHDs fue 1.5 a 3.0, y ausencia de biopelícula si el puntaje fue 0 a 1.4. Las potenciales variables asociadas fueron clasificadas como factores de exposición presentes o ausentes en el caso de variables nominales, y en el caso de las variables ordinales, discretas y continuas, se exploraron diferentes niveles de exposición hasta determinar el mayor contraste.

La información recolectada fue digitada con el software EpiData²⁵ y el análisis estadístico se realizó con CIETmap²⁶. Se obtuvieron frecuencias simples de las variables relevantes. El análisis bivariado y multivariado fue hecho con el procedimiento de Mantel-Haenszel²⁷. Se estimó la fuerza de asociación por la razón de momios (RM) e intervalos de confianza de 95% ajustados por conglomerado (ic95%acl) según la propuesta de Lamothe²⁸. El análisis multivariado inició con el modelo saturado con todas las variables que tuvieron significancia en el análisis bivariado, eliminando cada una de las variables que no mantuvo significancia de 95%, hasta llegar al modelo final. La modificación del efecto se valoró con X2 cuadrada de heterogeneidad (X2het), según la propuesta de Zelen²⁹.

RESULTADOS

De 383 preescolares inscritos, 51 (13%) no asistieron a la escuela el día del estudio. Sólo tres (0.78%) padres de familia rechazaron que sus hijos participaran. Fueron excluidos seis preescolares por tener alguna discapacidad, y se eliminó un participante porque su padre o tutor no respondió el cuestionario. El análisis del estudio se hizo sobre 322 preescolares que tuvieron revisión bucal y hubo igual número de padres o tutores encuestados.

Datos sociodemográficos

El número de personas promedio por vivienda fue 4.5 (rango 1 a 12). El 95% (307/322) de los hogares reportó disponer de agua potable. La edad del padre fue en promedio 32 años ($DE=6.87$, rango 18 a 64), y la edad de la madre fue en promedio 29 años ($DE=6.30$, rango 18 a 47). El 85% (274/321) de los padres reportó estar casado. La escolaridad del padre fue bachillerato o mayor en 71% (229/322); la escolaridad de la madre, mayor a bachillerato en 75% (243/322) de los casos. La principal ocupación del padre fue empleado (83%, 267/322), y de la madre fue ama de casa (53%, 171/322). El 67% (217/322) de los padres reportó ganar menos de un salario mínimo por día, y 33% (105/322) un salario mínimo o más. La percepción de los padres sobre la salud nutricional actual del preescolar fue buena en 74% (238/322). El 97% (312/322) de los padres de familia tenía conocimiento sobre la caries, sin embargo, 33% (105/322) desconoce que existen diferentes grados de caries.

La edad de los preescolares fue en promedio 4.2 años ($DE=0.53$, rango 3-5). El 54% de los preescolares (173/322) fue de sexo femenino. El 14% (45/322) tuvo ablactación antes de los cinco meses de edad. El 72% (232/322) empezó a cepillar sus dientes a los dos años. El 83% (268/322) cepilla sus dientes tres veces al día, la mayoría (84%, 270/322) los cepilla después de comer. El 85% (274/322) cepilla sus dientes bajo supervisión de un adulto. El 19% (60/322) de los preescolares consume dulces más de tres veces al día y 73% (234/322) consume bebidas azucaradas con poca frecuencia, el 27% lo hace de forma frecuente.

Prevalencia de caries

La prevalencia general de caries fue 73% (234/322); 81% (140/173) en niñas y 63% (94/149) en niños, $p<0.01$. En total hubo 864 dientes cariados, en promedio 2.68 ($DE=2.67$, rango 0 a 12). El total de dientes obturados fue 39 con promedio de 0.12 ($DE=0.58$, rango 0 a 6) y hubo 9 dientes extraídos con promedio de 0.028 ($DE=0.22$, rango 0 a 3). El índice de ceo-d fue 2.8 ($DE=2.7$, rango 0 a 12).

En el análisis bivariado solo hubo tres factores potencialmente asociados a caries: género del preescolar, escolaridad de la madre, y frecuencia de consumo de bebidas azucaradas. La Tabla 1 muestra los resultados de la estimación de la fuerza de asociación (razón de momios) y los intervalos de confianza de 95% en el análisis bivariado.

En el modelo final del análisis multivariado, sólo los factores sexo femenino y consumo frecuente de bebidas azucaradas tuvieron asociación a caries, con efecto independiente (Tabla 2). La mayor fuerza de asociación se presentó con el factor género femenino del preescolar ($RMA=2.62$, $IC_{95\%} 1.41 - 4.86$). Una niña tuvo 1.62 el riesgo de tener caries en comparación con un niño. Un preescolar que consume muy frecuentemente bebidas azucaradas tuvo 72% más riesgo de tener caries en comparación con un preescolar que las consume con poca frecuencia.

IHOS DI-S en los preescolares

Los valores de IHOS DI-S fueron: 6%, bueno (19/322); 76%, regular (244/322); y 18%, deficiente (59/322). El promedio de IHOS DI-S fue 1.4 ($DE=0.5$, rango 0.0-3.0). Considerando como punto de corte el promedio de IHOS DI-S, la prevalencia de biopelícula dental con valores de 1.5 a 3.0 fue 52% (166/322); 59% (102/173) en niñas y 43% (64/149) en niños, $p<0.01$.

Tabla 1. Análisis bivariado de los factores asociados con caries en preescolares de 3 a 5 años de edad en Acapulco, México, 2019

Factores	Categorías	Número de preescolares		RM	ic95% acl	p
		Con caries	Sin caries			
Padres con conocimiento sobre caries	No	7	3	0.87	0.13 - 5.66	0.88
	Si	227	85			
Padres con conocimiento de grados de caries	No	83	22	1.65	0.84 - 3.23	0.14
	Si	151	66			
Edad del preescolar	4 a 5 años	201	65	2.16	0.95 - 4.91	0.07
	3 años	33	23			
Sexo del preescolar	Mujer	140	33	2.48	1.60 - 3.85	0.0001
	Hombre	94	55			
Edad del padre	18 a 25 años	44	22	0.69	0.29 - 1.65	0.40
	26 a 64 años	190	66			
Edad de la madre	18 a 27 años	111	38	1.19	0.70 - 2.02	0.58
	28 a 47 años	123	50			
Número de personas en la vivienda	5 a 12 personas	101	32	1.33	0.69 - 2.56	0.40
	1 a 4 personas	133	56			
Estado civil del padre o tutor	Soltero/viudo	34	13	0.99	0.61 - 1.58	0.97
	Casado/ unión libre	199	75			
Escolaridad del padre	Primaria a secundaria	73	20	1.54	0.73 - 3.27	0.26
	Preparatoria o mayor	161	68			
Escolaridad de la madre	Menor de secundaria	7	1	2.68	1.01 - 7.11	0.047
	Secundaria o mayor	227	87			
Ocupación del padre	Desempleado	5	1	1.92	0.61 - 6.05	0.27
	Empleado/ comercio	211	81			
Ocupación de la madre	Desempleada	122	49	0.88	0.54 - 1.44	0.61
	Empleada/ comercio	110	39			
Ingreso diario	< salario mínimo	162	55	1.35	0.81 - 2.11	0.19
	≥ salario mínimo	72	33			
Frecuencia del cepillado dental del preescolar	0 o 1 vez al día	37	17	0.78	0.42 - 1.47	0.44
	2 a 3 veces al día	197	71			
Edad de inicio del cepillado de dientes	2 a 4 años	177	55	1.86	0.82 - 4.25	0.14
	1 año	57	33			
Momento del cepillado de dientes	Antes de comer	37	15	0.91	0.53 - 1.59	0.74
	Después de comer	197	73			
Consumo de dulces	3 a 6 veces al día	52	8	2.86	0.89 - 9.17	0.08
	0 a 2 veces al día	182	80			
Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas	Frecuente	69	19	1.52	1.01 - 2.29	0.04
	Poco frecuente	165	69			
Supervisión del cepillado dental por un adulto	No	43	5	3.74	0.97 - 14.3	0.06
	Si	191	83			
Edad de ablactación	0 a 5 meses	37	8	1.88	0.95 - 3.70	0.07
	6 a 36 meses	197	80			
Salud nutricional del preescolar	Mala, regular	66	18	1.53	0.81 - 2.90	0.19
	Buena y muy buena	168	70			

RM= Razón de momios, ic95% acl= Intervalos de confianza del 95% ajustados por conglomerados, p= valor de p ajustada por conglomerados

Tabla 2. Modelo final del análisis multivariado de los factores asociados a caries en preescolares de 3 a 5 años de edad en Acapulco, México, 2019

Factor	RMna	RMa	ic95% acl	X ² het	p
Sexo femenino	2.48	2.62	1.41-4.86	0.90	0.34
Consumo frecuente de bebidas azucaradas	1.52	1.72	1.01-2.92	0.90	0.34

RMna = Razón de momios no ajustada. RMa= Razón de momios ajustada. ic95%acl = Intervalos de confianza del 95% de la razón de momios ajustada por conglomerados. X²het = Chi cuadrada de heterogeneidad. p = valor de p de Chi cuadrada de heterogeneidad.

En el análisis bivariado de posibles variables asociadas a IHOS DI-S deficiente, sólo los factores género del preescolar y alto número de personas que habitan la vivienda tuvieron significancia (Tabla 3).

Las dos variables mantuvieron efecto independiente en el análisis multivariado (Tabla 4). La mayor fuerza de asociación se presentó con el factor género femenino del preescolar (RMa 1.92, ic95%ac 1.16 – 3.17). Una niña tuvo 92% más riesgo de tener IHOS DI-S deficiente en comparación con un niño. Un preescolar que convive con cinco o más personas tuvo 41% más riesgo de tener IHOS DI-S deficiente en comparación con un preescolar que convive con un menor número de personas.

DISCUSIÓN

La prevalencia de caries fue más alta en niñas que en niños. También la presencia de biopelícula dental fue mayor en niñas. El índice de ceo-d fue moderado. Los factores asociados con efecto independiente a caries fueron género femenino y frecuencia alta de consumo de bebidas azucaradas. Los factores que tuvieron asociación independiente a IHOS DI-S fueron sexo femenino y número de personas mayor a cinco en la vivienda. El propósito del estudio fue generar información que permitiera conocer la problemática de la caries y la biopelícula dental e identificar factores asociados. Los resultados de esta investigación confirman la necesidad de intensificar algunas acciones específicas para la prevención de la caries y placa dentobacteriana en la población preescolar.

Tabla 3. Análisis bivariado de los factores asociados a IHOS DI-S deficiente en preescolares de 3 a 5 años de edad en Acapulco, México, 2019

Factores	Categorías	Número de preescolares				p
		Con IHOS DI-S deficiente	Con IHOS DI-S adecuado	OR	ic95% acl	
Padres con conocimiento sobre caries	Sin conocimiento	7	3	2.25	0.69 - 7.26	0.17
	Con conocimiento	159	153			
Padres con conocimiento de grados de caries	Sin conocimiento	59	46	1.32	0.93 - 1.88	0.12
	Con conocimiento	107	110			
Edad del preescolar	4 a 5 años	143	123	1.67	0.96 - 2.89	0.07
	3 años	23	33			

Tabla 3. Continúa

Factores	Categorías	Número de preescolares		OR	ic95% acl	p
		Con IHOS DI-S deficiente	Con IHOS DI-S adecuado			
Sexo del preescolar	Mujer	102	71	1.91	1.17 - 3.12	0.01
	Hombre	64	85			
Edad del padre	18 a 25 años	34	32	1.00	0.48 - 2.08	0.99
	26 a 64 años	132	124			
Edad de la madre	18 a 25 años	67	54	1.28	0.96 - 1.71	0.09
	26 a 47 años	99	102			
Número de personas en la vivienda	5 a 12 personas	75	58	1.39	1.11 - 1.75	0.01
	1 a 4 personas	91	98			
Estado del padre o tutor	Soltero/viudo	23	24	0.89	0.43 - 1.85	0.75
	Casado/unión libre	142	132			
Escolaridad del padre	Menor a preparatoria	44	49	0.79	0.49 - 1.27	0.33
	Preparatoria o mayor	122	107			
Escolaridad de la madre	Menor de secundaria	5	3	1.58	0.94 - 2.67	0.09
	Secundaria o mayor	161	153			
Ocupación del padre	Desempleado	2	4	0.47	0.14 - 1.56	0.21
	Empleado/comercio	151	141			
Ocupación de la madre	Desempleada	78	93	0.60	0.40 - 0.89	0.01
	Empleada/comercio	87	62			
Ingreso diario	< salario mínimo	112	105	1.01	0.70 - 1.46	0.96
	≥ salario mínimo	54	51			
Frecuencia del cepillado dental del preescolar	0 a 2 veces al día	148	133	1.42	0.75 - 2.68	0.28
	3 veces al día	18	23			
Edad de inicio del cepillado de dientes	3 a 4 años	41	26	1.64	0.97 - 2.78	0.07
	1 a 2 años	125	130			
Momento del cepillado de dientes	Antes de comer	21	31	0.58	0.32 - 1.08	0.09
	Después de comer	145	125			
Consumo de dulces	3 a 6 veces al día	29	31	0.85	0.58 - 1.25	0.41
	0 a 2 veces al día	137	125			
Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas	Frecuente	164	152	2.16	0.51 - 9.08	0.29
	Poco frecuente	2	4			
Supervisión del cepillado dental por un adulto	No	28	20	1.38	0.65 - 2.91	0.40
	Sí	138	136			
Edad de ablactación	0 a 5 meses	23	22	0.98	0.80 - 1.20	0.85
	6 a 36 meses	143	134			
Salud nutricional del preescolar	Mala	35	49	0.58	0.33 - 1.02	0.14
	Buena	131	107			

RM= Razón de momios. ic95% acl= Intervalos de confianza del 95% ajustados por conglomerados. p= valor de p ajustada por conglomerados

Tabla 4. Modelo final del análisis multivariado de factores asociados a IHDs D1-S deficiente en preescolares de 3 a 5 años de edad en Acapulco, México, 2019

Factor	RMna	RMa	IC95% acl	X ² het	p
Sexo femenino	1.91	1.92	1.16-3.17	0.10	0.75
Cinco o más personas en la vivienda	1.39	1.41	1.18-1.68	0.10	0.75

RMna = Razón de momios no ajustada. RMa= Razón de momios ajustada. IC95%acl = Intervalos de confianza del 95% de la razón de momios ajustada por conglomerados. X²het = Chi cuadrada de heterogeneidad. p = valor de p de Chi cuadrada de heterogeneidad.

Países desarrollados han reportado cifras más bajas de prevalencia de caries de 15% a 47%^{15,18}. Esto puede reflejar el mejor acceso a los servicios de salud, un mejor nivel educativo y un mayor ingreso económico de los padres¹⁸. El desarrollo social coadyuva a tener un buen nivel de salud de los preescolares, principalmente a nivel bucodental. Algunos investigadores de países en desarrollo han reportado prevalencias de caries entre el 60% y 70% en preescolares cercanas a las que reportamos²¹. Otros autores en México han reportado altos porcentajes (90%) de infantes con caries^{5,12}. Estos casos consisten en estudios realizados en infantes, de cero a 12 años, usuarios de una clínica de odontopediatría. Es posible que los pacientes acudieran por un problema odontológico y por ser un servicio especializado haya mayor proporción de niños afectados¹⁰.

Encontramos que el factor género femenino estuvo asociado a caries. Esto es discordante con lo que reporta la literatura mundial. En otros estudios han encontrado que el género masculino es el más afectado^{4,14}. En un estudio, el género femenino se asoció a caries en población con dentición permanente³⁰. En la literatura revisada no se encontró una posible explicación biológica o fisiológica entre niñas y niños de esta edad relacionada a la caries. Pudiera ser una causa de tipo social cultural ya que en general la población de Acapulco tiene mayores cuidados y preferencias hacia el sexo masculino, aunque otro estudio, también en México, encontró lo contrario³¹. Otro autor que también encontró mayor ocurrencia de caries en niñas declaró que puede deberse a la aparición más temprana de dientes y el acceso que pudieran tener las niñas a la preparación de alimentos, que en algunas culturas la cocina está muy vinculada al género femenino³². En un estudio se encontró mayor prevalencia de problemas dentales en niñas; el autor reportó que familias nucleares se comportan como factor protector contra la caries³⁰.

En nuestro estudio el consumo frecuente de bebidas azucaradas estuvo asociado a caries, y en otro estudio también se reportó esta asociación²². Está demostrado el carácter cariogénico de los azúcares en la cavidad oral, particularmente si no hay aseo bucal después de consumirlos^{13,14}. La presencia de caries a edad temprana posiblemente refleje el hábito cultural de la población que introduce bebidas azucaradas en la dieta de los preescolares a edad temprana³³.

Respecto al promedio de IHDs D1-S fue 1.4; otro autor reportó índice de 1.2 en niños de las mismas edades²⁴, cifra cercana a nuestro resultado. El estudio fue en preescolares con características socioeconómicas similares a nuestro estudio, y la poca diferencia puede ser porque midió sólo a preescolares masculinos.

En nuestro estudio el género femenino se asoció a mayor IHDs D1-S deficiente; en otros estudios no se ha reportado esta asociación^{24,34}. En el análisis de datos de nuestro estudio encontramos que las niñas con madres solteras o en unión libre tuvieron mayor porcentaje de IHDs D1-S deficiente que las hijas de madres que reportaron estar casadas. El tamaño de la muestra del estudio impidió hacer un análisis más profundo. Es posible que ese estado civil indique mayor necesidad de trabajo y en consecuencia menor dinero disponible para insumos

de higiene y menor disponibilidad de tiempo para el cuidado bucal de sus niñas. Sin embargo, encontramos que la supervisión del cepillado dental por parte de los padres fue igual entre niñas y niños, en cambio la frecuencia del cepillado fue menor en las niñas. La combinación de las técnicas de higiene oral adecuadas y la alta frecuencia del cepillado dental reducen los índices de biopelícula dental³⁵.

El hacimiento de cinco personas o más en la vivienda estuvo asociado al IHOS DI-S deficiente en los preescolares. Un estudio halló esta asociación con una mayor edad de los escolares, un número mayor de niños en la vivienda y la baja escolaridad de las madres²⁴. La asociación quizá se deba a constricciones económicas de las familias, es común que a mayor número de integrantes de la familia peor condición de salud bucal se tiene.

Este estudio, por su diseño transversal, tiene limitaciones respecto a la temporalidad en la causalidad de caries. Es razonable asumir que la caries ocurrió después de la exposición al consumo de bebidas azucaradas. Otra limitante fue los datos faltantes; hubo 16% de preescolares ausentes; es posible que sus condiciones socioeconómicas sean más precarias que la de los participantes en el estudio. En este sentido, los resultados podrían estar sobreestimados. Los resultados del presente estudio son representativos de las unidades preescolares de la zona alta del municipio de Acapulco. Sin embargo, podrían generalizarse a otras unidades preescolares de otros municipios del Estado de Guerrero o del país con características similares.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de caries fue alta y el índice de higiene bucal fue regular. Los factores asociados a caries fueron sexo femenino y consumo frecuente de bebidas azucaradas. Este último podría ser modificado a bajo costo mediante programas preventivos implementados por las autoridades de salud. Los factores género del preescolar y número de personas que habitan la vivienda fueron las variables asociadas al índice de higiene bucal deficiente. Aunque estos últimos factores son condicionantes, marcan una pauta para poner más atención a la salud bucodental en estos grupos de población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Henostroza G. *Caries dental: Principios y procedimientos para el diagnóstico*. Madrid: Ripano; 2007.
2. Aguilar-Ayala FJ, Duarte-Escobedo CG, Rejón-Peraza ME, Serrano-Piña R, Pinzón-Te AL. Prevalencia de caries de la infancia temprana y factores de riesgo asociados. *Acta Pediatr Mex*. 2014; 35(4): 259-266. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-23912014000400002&script=sci_arttext
3. Organización Mundial de la Salud. *Salud bucodental*. [Internet]. [Consultado 2022 mayo 8]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>.
4. Kakanur M, Nayak M, Patil SS, Thakur R, Paul ST, Tewathia N. Exploring the multitude of risk factors associated with early childhood caries. *Indian J Dent Res*. 2017; 28(1): 27-32. DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_35_16
5. Guan M, Nada OA, Wu JJ, Sun JL, Li N, Chen LM, Dai TM. Dental caries and associated factors in 3-5-year-old children in Guizhou Province, China: An epidemiological survey (2015-2016). *Front Public Health*. 2021; 9: 747371. DOI: 10.3389/fpubh.2021.747371

6. Guizar Mendoza JM, López Ayuso CA, Amador Licon N, Lozano Palomino O, García Gutiérrez CA. Determinantes del cuidado de la salud oral relacionados con la frecuencia y severidad de la caries dental en preescolares. *Nova scientia*. 2019; 11(22): 85-101. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-07052019000100085&script=sci_arttext
7. Secretaría de Salud. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. *Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles SIVEPAB 2016*. México. Secretaría de Salud. [Internet]. [Consultado 7 febrero 2022]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/308577/SIVEPAB_2016.pdf
8. Secretaría de Salud. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. *Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB) 2015*. México. Secretaría de Salud. [Internet]. [Consultado 7 febrero 2022]. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/212323/SIVEPAB-2015.pdf>
9. Iruretagoyena MA. *Salud dental para todos*. CPOD, CEOD, CPOS. Provincia de Buenos, Aires Argentina; 2020. [Internet]. [Consultado 8 febrero 2022]. <https://www.sdpt.net/ID/cpodcposceod.htm>
10. Vázquez-Rodríguez SB, Bayardo-González RA, Alcalá-Sánchez JA, Maldonado MA. Prevalencia y severidad de caries dental en niños de 0 a 12 años. *Revista Tamé*. 2016; 5(13): 459-462. https://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_13/Tam1613-05i.pdf
11. Iruretagoyena MA. *Salud dental para todos*. ISHO: Índice simplificado de higiene oral. Provincia de Buenos Aires, Argentina; 2020. [Internet]. [Consultado 8 de febrero 2022]. <https://www.sdpt.net/ID/indicesimplificadohigieneoral.htm>
12. Guerrero Reynoso VM, Godínez Morales AG, Melchor Soto CG, et al. Epidemiología de caries dental y factores de riesgo asociados a la dentición primaria en preescolares. *Rev ADM*. 2009; 66(3): 10-20. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=28774>
13. Mwakayoka H, Masalu JR, Namakuka-Kikwilu E. Dental caries and associated factors in children aged 2-4 years old in Mbeya city, Tanzania. *J Dent (Shiraz)*. 2017; 18(2): 104-111. PMID: 28620634
14. González-Martínez F, Sánchez-Pedraza R, Carmona-Arango L. Indicadores de riesgo para la caries dental en niños preescolares de La Boquilla, Cartagena. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2009; 11(4): 620-630. DOI: 10.1590/s0124-00642009000400013
15. Chugh VK, Sahu KK, Chugh A. Prevalence and risk factors for dental caries among preschool children: A cross-sectional study in eastern India. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2018; 11(3): 238-243. DOI: 10.5005/jp-journals-10005-1518
16. Pierce A, Singh S, Lee J, Grant C, Cruz de Jesus V, Schroth RJ. The burden of early childhood caries in Canadian children and associated risk factors. *Front Public Health*. 2019; 7: 328. DOI: 10.3389/fpubh.2019.00328
17. Elamin A, Garemo M, Gardner A. Dental caries and their association with socioeconomic characteristics, oral hygiene practices and eating habits among preschool children in Abu Dhabi, United Arab Emirates - the NOPLAS project. *BMC Oral Health* 2018; 18: 104. DOI: 10.1186/s12903-018-0557-8
18. Kato H, Tanaka K, Shimizu K, Nagata C, Furukawa S, Arakawa M, et al. Parental occupations, educational levels, and income and prevalence of dental caries in 3-year-old Japanese children. *Environ Health Prev Med*. 2017; 22: 80. DOI: 10.1186/s12199-017-0688-6
19. Peres KG, Nascimento GG, Peres MA, Mitternity MN, Demarco FF, Santos IS, et al. Impact of prolonged breastfeeding on dental caries: A population-based birth cohort study. *Pediatrics*. 2017; 140(1): e20162943. DOI: 10.1542/peds.2016-2943
20. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. *Lactancia materna y caries*. [Internet]. [Consultado 7 agosto 2021]. <https://www.aeped.es/comite-nutricion-y-lactancia-materna/lactancia-materna/documentos/lactancia-materna-y-caries>

21. Zaror Sánchez C, Pineda Toledo P, Orellana Cáceres JJ. Prevalencia de caries temprana de la infancia y sus factores asociados en niños chilenos de 2 y 4 años. *Int. J. Odontostomat.* 2011; 5(2): 171-177. DOI: 10.4067/S0718-381X2011000200010.
22. Su H, Yang R, Deng Q, Qian W, Yu J. Deciduous dental caries status and associated risk factors among preschool children in Xuhui District of Shanghai, China. *BMC Oral Health.* 2018; 18: 111. DOI: 10.1186/s12903-018-0565-8
23. Shaghaghian S, Abolvardi M, Akhlaghian M. Factors affecting dental caries of preschool children in Shiraz, 2014. *J Dent (Shiraz).* 2018; 19(2): 100-108. PMID: 29854883
24. Shaghaghian S, Zeraatkar M. Factors affecting oral hygiene and tooth brushing in preschool children, Shiraz/Iran. *J Dent Biomater.* 2017; 4(2): 394-402. PMID: 28959771
25. EpiData Software. *EpiData data entry, data management and basic statistical analysis system* [Internet]. Odense, Denmark, EpiData Association, 2000-2024. <http://www.epidata.dk/>
26. CIET International. *CIETmap 2.2* [Internet]. Montreal, Canada: CIET. <https://ciet.org/home/technology/cietmap/>
27. Mantel N, Haenszel W. Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. *J Natl Cancer Inst.* 1959; 22(4): 719-748. DOI: 10.1093/jnci/22.4.719
28. Andersson N, Lamothe G. Clustering and meso-level variables in cross-sectional surveys: an example of food aid during the Bosnian crisis. *BMC Health Serv Res.* 2011; 11(Supl 2): S15. DOI: 10.1186/1472-6963-11-S2-S15
29. Zelen M. The analysis of several 2x2 contingency tables. *Biometrika* 1971; 58(1): 129-137. DOI: 10.2307/2334323
30. Díaz-Cárdenas S, Arrieta-Vergara K, González-Martínez F. Factores familiares asociados a la presencia de caries dental en niños escolares de Cartagena, Colombia. *Rev Clin Med Fam.* 2011; 4(2): 100-104. <https://scielo.isciii.es/pdf/albacete/v4n2/original2.pdf>
31. Molina-Frecherio N, Durán-Merino D, Castañeda-Castaneira E, Juárez-López MLA. La caries y su relación con la higiene oral en preescolares mexicanos. *Gac Med Mex.* 2015; 151(4): 485-490. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=60921>
32. Martínez-Pérez KM, Monjarás-Ávila AJ, Patiño-Marín N, Loyola-Rodríguez JP, Mandeville PB, Medina-Solís CE, et al. Estudio epidemiológico sobre caries dental y necesidades de tratamiento en escolares de 6 a 12 años de edad de San Luis Potosí. *Rev Invest Clin.* 2010; 62(3): 206-213. https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_EnferAlter/Carlo_Med/55.pdf
33. Théodore F, Bonvecchio A, Blanco I, Irizarry L, Nava A, Carriedo A. Significados culturalmente contruidos para el consumo de bebidas azucaradas entre escolares de la ciudad de México. *Rev Panam Salud Publica.* 2011; 30(4): 327-334. <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v30n4/v30n4a06.pdf>
34. Vega DA. Índice de higiene oral en niños de 6 años en Ecuador 2016. *Odontología Activa.* 2016; 1(2): 39-44. <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/144>
35. Gaeta ML, Cavazos J, Cabrera MRL. Habilidades autorregulatorias e higiene bucal infantil con el apoyo de los padres. *Rev latinoam cienc soc niñez juv.* 2017; 15(2): 965-978. DOI: 10.11600/1692715x.1521109022016

Investigación original

Localización radiográfica del canal mandibular en una población mexicana, periodo 2019-2021

Carlos Contreras¹, Grecia Carrera²,
Fernando Rincón³, Darío Sosa^{3,4}

- ¹. Especialista en Cirugía Maxilofacial. Hospital General Del Oeste. Caracas-Venezuela.
- ². Odontólogo. Universidad Santa María. Caracas-Venezuela
- ³. Grupo de Estudios Odontológicos, Discursivos y Educativos. Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.
- ⁴. Residente del Postgrado de Cirugía Bucal. Universidad Central de Venezuela.

Autor de correspondencia:

Darío Sosa

E-mail: dario.sosa@gmail.com

Recibido: mayo 2022

Aceptado: septiembre 2023

Citar como:

Contreras C, Carrera G, Rincón F, Sosa D. Localización radiográfica del canal mandibular en una población mexicana, periodo 2019-2021. [Radiographic Localization of Mandibular Canal in a Mexican Location, from 2019 to 2021]. *Rev Odont Mex.* 2023; 27 (3): 15-22. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2023.27.3.86316

Resumen

Introducción: el canal mandibular es un detalle anatómico que debe tomarse en cuenta al realizar ciertos procedimientos en cirugía bucomaxilofacial. La ortopantomografía es un medio diagnóstico común utilizado en la práctica odontológica. Se han realizado investigaciones de este tipo en distintos países sobre el canal mandibular y su relación con otros reparos anatómicos mandibulares; sin embargo, no hay reportes en poblaciones mexicanas. **Objetivo:** determinar localización del conducto mandibular en una población mexicana mediante ortopantomografías.

Materiales y métodos: estudio transeccional descriptivo. La muestra estuvo constituida por 270 ortopantomografías obtenidas de un centro radiológico privado en Nuevo León, México, durante el periodo 2019-2021. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial mediante el paquete estadístico SPSS v.15. **Resultados:** se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las medidas entre lado derecho y lado izquierdo, sexo y algunos grupos etarios. **Conclusión:** existen diferencias significativas en las distancias entre la basal mandibular y la distancia vertical, comprendiendo los molares con respecto al canal mandibular, entre individuos de ambos sexos y con énfasis en la tercera y sexta década de la vida. La importancia del correcto diagnóstico a través de la ortopantomografía permite al clínico evitar lesionar estructuras nobles mandibulares.

Palabras clave: canal mandibular, ortopantomografía, cirugía bucal, mandíbula.

INTRODUCCIÓN

El canal mandibular es una estructura anatómica por la cual el paquete neurovascular alveolar inferior hace su recorrido¹. Este canal inicia en la entrada del conducto mandibular, ubicado en la rama mandibular en su cara medial, el cual está protegido por la línula y desciende por el hueso esponjoso en sentido anteroinferior². Este puede ser dividido en tres segmentos: uno posterior, que comprende desde la línula mandibular hasta el segundo molar, un segmento medio, que se extiende desde el segundo molar hasta el segundo premolar, y uno anterior, que comienza a nivel del segundo premolar en donde termina su recorrido dividiéndose en el canal mentoniano e incisivo, por donde transcurren los ramos terminales del nervio alveolar inferior^{2,3}. Reiser *et al.*⁴ describieron que, en su porción media, el canal mandibular se encuentra a 6.59 mm del borde basilar de la mandíbula y presenta un diámetro promedio de 3.3 mm; por otro lado, en el área del foramen mentoniano, el canal se localiza a 8.91 mm del borde basilar y presenta un diámetro promedio de 3.2 mm.

El canal mandibular puede ubicarse en la ortopantomografía mediante su reconocimiento, al igual que en relación con detalles anatómicos normales de referencia. La ortopantomografía es ampliamente usada ya que es de rápida ejecución, produce una dosis de radiación relativamente baja, y permite la visualización de ambos maxilares en una sola radiografía; además en ella se pueden realizar análisis morfométricos, lo que permite determinar las relaciones entre diversos puntos anatómicos de importancia clínica localizados en la mandíbula, incluyendo el canal mandibular y el foramen mentoniano^{1,5}.

Una de las principales limitaciones de la ortopantomografía es la imagen bidimensional que ofrece, ya que se carece de información en dirección buco-lingual, y presenta una magnificación de la imagen condicionada por el equipo empleado. Estas limitaciones son superadas por las tomografías computarizadas. Sin embargo, es una herramienta diagnóstica ampliamente utilizada por los profesionales de la odontología durante su práctica clínica, dada sus ventajas en cuanto a costos para los pacientes y su fácil manejo.

Se han realizado múltiples investigaciones en distintos países tales como Egipto⁶, Iraq⁷, Chile⁸ y Brasil^{5,9}, utilizando las ortopantomografías para describir al canal mandibular¹⁰ y sus variaciones, así como estudios morfométricos poblacionales, investigaciones relacionadas con

el dimorfismo sexual, al igual que su relación con los terceros molares inferiores¹¹⁻¹⁶. Desde el punto de vista odontológico, la localización precisa del canal mandibular tiene una particular relevancia clínica, ya que algunos procedimientos como maniobras anestésicas, cirugías ortognáticas y preprotésicas, osteotomía vértico-sagital, manejo de trauma bucofacial, extracciones dentales, colocación de implantes, toma de injertos autólogos, entre otros, exigen un conocimiento profundo de la ubicación topográfica del canal mandibular ya que pudiesen involucrar al nervio alveolar inferior o bien a la arteria del mismo nombre^{1,17}. Desde el punto de vista antropométrico, el conocer y caracterizar la ubicación topográfica del canal mandibular en una población determinada, ofrece al clínico contar con información precisa a la hora de considerar estos detalles anatómicos durante las diversas maniobras clínicas, teniendo presente la importancia de las variantes anatómicas relacionadas con los diversos grupos étnicos.

Tomando en cuenta la importancia de la ortopantomografía en el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento, la presente investigación ofrecerá al profesional de la odontología datos métricos relacionados con el canal mandibular que le permitirán establecer con mayor precisión su localización, lo que se traduce en aumentar las probabilidades de éxito en su práctica clínica. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la localización del canal mandibular en una población mexicana mediante el uso de las ortopantomografías.

MATERIAL Y MÉTODOS

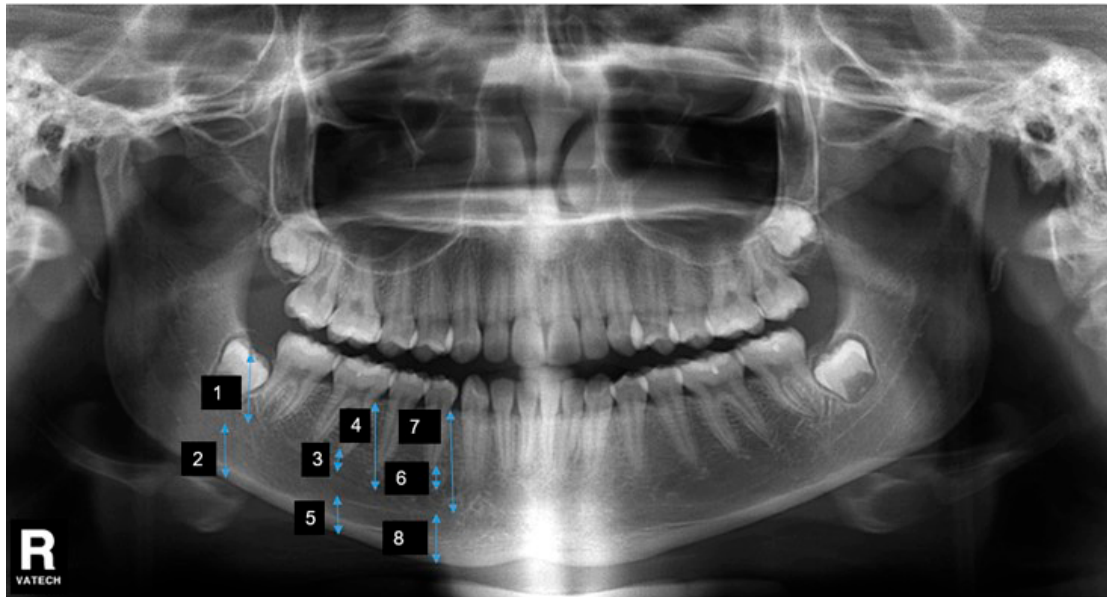
Se realizó un estudio transeccional descriptivo utilizando ortopantomografías digitales provenientes del Centro de Imágenes 3D, Nuevo León, Monterrey-México. Las ortopantomografías fueron obtenidas a partir de un aparato de rayos X marca Veraviewpocs-J® Morita modelo X550Cp-DC-UL durante el periodo 2019-2021. Se obtuvieron en total 270 ortopantomografías digitales que fueron examinadas por cuatro investigadores de forma individual.

Como criterios de inclusión se tomaron en cuenta ortopantomografías digitales con escala 1:1 de alta calidad en cuanto a angulación y contraste de pacientes en edades comprendidas entre 16 y 35 años sin distinción de género, con los dientes permanentes totalmente erupcionados acorde con su edad biológica. Se excluyeron casos con alguna de las siguientes características: espacios edéntulos, antecedentes de fracturas o condiciones patológicas, y ortopantomografías con artefactos que puedan interferir en el diagnóstico radiográfico.

Las medidas que se tomaron en cuenta fueron las siguientes¹⁸ (Figura 1):

- Dv-Cm-1Pm: Distancia vertical del canal mandibular debajo del primer premolar.
- Dv-Cm-1M: Distancia vertical del canal mandibular debajo del primer molar.
- Dv-Cm-Rt: Distancia vertical del canal mandibular a nivel de zona retromolar.
- Cm-Bm-1Pm: Distancia vertical desde la cortical inferior del canal mandibular hasta la basal mandibular, a nivel del primer premolar.
- Cm-Ca1Pm: Distancia vertical del canal mandibular hasta la cresta alveolar, a nivel del primer premolar.
- Cm-Ca1M: Distancia vertical del canal mandibular hasta la cresta alveolar, a nivel del primer molar.
- Cm-Bm-1M: Distancia vertical desde la cortical inferior del canal mandibular hasta la basal mandibular, a nivel del primer molar.
- Cm-Bm-Rt: Distancia vertical desde la cortical inferior del canal mandibular hasta la basal mandibular, a nivel de zona retromolar.

Figura 1. Ortopantomografía digital con representación de las medidas utilizadas para el estudio. Imagen referencial. Fuente propia.



Pie de figura: 1 (Dv-Cm-Rt), 2(Dv-Ca-Rt), 3(Dv-Ca-1M), 4 (Dv-Cm-1M), 5(Cm-Bm-1M), 6(Dv-Cm-1Pm), 7 (Cm-Ca-1Pm), 8(Cm-Bm-1Pm).

Los datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico IBM® SPSS Statistics y posteriormente se realizaron análisis estadísticos de los datos expresados en tablas. El nivel de confianza establecido en todos los análisis estadísticos fue de un 95%; por lo tanto, si $p \leq 0.05$, entonces se consideró que existieron diferencias estadísticamente significativas.

RESULTADOS

La muestra se distribuyó en 61.9% (n=167) femenino y 38.1% (n=103) masculino. La edad estuvo comprendida entre 15 y 74 años, media fue 32.46 años, mediana de 26 años, desviación estándar de 17.33 años y error estándar de la media de 1.05 años. Los grupos de edad se distribuyeron en 62.6% (n=169) de 15 a 30 años, 10.0% (n=27) de 31 a 45 años, 17.0% (n=46) de 46 a 60 años, 10.4% (n=28) de 61 a 74 años.

Se compararon los resultados empleando la prueba t de Student de muestras independientes, para el caso de las medidas según el lado (izquierdo, derecho). En la Tabla 1 se ilustran los resultados, encontrándose significancia estadística en las medidas involucradas.

Tabla 1. Comparación de medidas por localización

	Lado	n	Media	Desviación estándar	p-valor
CM_BM_RT	Derecho	270	9.24	2.76	0.031*
	Izquierdo	268	8.73	2.64	
CM_CA1M	Derecho	270	15.70	3.04	0.011*
	Izquierdo	268	16.31	2.46	

Prueba t de Student de muestras independientes. * Diferencia estadísticamente significativa

En la Tabla 2 se calculó una prueba t de muestras independientes comparando la medida por cada lado y según género. En cuanto al lado izquierdo no se determinó significancia estadística en las medidas especificadas. En el lado derecho se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medidas analizadas.

Tabla 2. Comparación de medidas por género

Lado		Sexo	n	Media	Desviación estándar	p-valor
Derecho	CM_BM_1PM	Masculino	103	10.98	2.56	<0.001*
		Femenino	167	9.49	1.62	
	CM_BM_1M	Masculino	103	6.71	2.59	0.004*
		Femenino	167	5.86	1.74	
	CM_BM_RT	Masculino	103	10.00	2.92	<0.001*
		Femenino	167	8.77	2.54	
	CM_CA_1PM	Masculino	103	15.62	2.74	0.002*
		Femenino	167	14.64	2.38	
	CM_CA_1M	Masculino	103	16.29	3.51	0.018*
		Femenino	167	15.33	2.66	

Prueba t de Student para muestras independientes. * Diferencia estadísticamente significativa

Con la finalidad de indagar si existen diferencias significativas relacionando la edad y localización de las medidas motivo de estudio, se planteó una prueba de Análisis de Varianza Unifactorial. En la Tabla 3 se muestran los resultados, resaltando que se encontraron diferencias significativas entre las variables consideradas.

Tabla 3. Comparación de varianzas por edad y localización

Lado		Edad	n	Media	Desviación estándar	p-valor
Derecho	DV_CM_1M	15-30	169	3.10	0.53	0.030*
		31-45	27	3.34	0.64	
		46-60	46	3.33	0.51	
		61-75	28	3.17	0.55	
		Total	270	3.17	0.55	
	CM_BM_1PM	15-30	169	9.78	2.03	0.027*
		31-45	27	10.15	1.97	
		46-60	46	10.80	2.27	
		61-75	28	10.44	2.56	
		Total	270	10.06	2.15	
	CM_BM_RT	15-30	168	8.61	2.70	0.014*
		31-45	27	8.20	3.00	
		46-60	46	9.82	2.28	
		61-75	27	8.15	2.01	
		Total	268	8.73	2.64	
Izquierdo	CM_BM_RT	15-30	168	8.61	2.70	0.014*
		31-45	27	8.20	3.00	
		46-60	46	9.82	2.28	
		61-75	27	8.15	2.01	
		Total	268	8.73	2.64	

Análisis de varianza unifactorial. * Diferencia estadísticamente significativa

Cabe agregar que se hicieron los otros contrastes estadísticos considerando lado, medida y grupo de edad, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

Son pocos los estudios que se han realizado en relación con la localización radiográfica del canal mandibular en población mexicana, lo que genera la necesidad de conocer y profundizar en el estudio de este rasgo anatómico en la población mesoamericana, la cual puede mostrar alteraciones en su trayecto y medidas.

Las ortopantomografías son el examen radiográfico de rutina en la consulta odontológica^{1,5}. A través de ella, se obtiene una imagen general de la situación del paciente, que permite al clínico complementar con la evaluación clínica para llegar a un diagnóstico y un plan de tratamiento que advierta el posible daño a estructuras anatómicas de importancia¹¹. Para asegurar mayor fidelidad en el reconocimiento de los detalles anatómicos maxilares y mandibulares¹¹, en el presente estudio se utilizaron radiografías digitales obtenidas de un equipo modelo X550CP-DC-UL marca Veraviewepocs-J[®] Morita, en comparación con el estudio de Devito *et al.*⁵ quienes utilizaron un aparato de rayos x analógico en donde las imágenes fueron procesadas de forma manual a través del método tiempo-temperatura, esto pudiera afectar el adecuado reconocimiento y nitidez el canal mandibular.

En cuanto a los criterios de inclusión y exclusión, en el presente estudio se determinó no incluir pacientes con edentulismo parciales o totales, ya que las medidas estuvieron basadas en el estudio de Chandra *et al.*¹⁸, lo cual incluye la presencia de los molares inferiores, coincidiendo con el estudio de Soheilifar *et al.*¹. Esto difiere del estudio de Devito *et al.*⁵ donde fueron incluidos pacientes edéntulos dentro de sus grupos de estudio, lo cual afecta las mediciones ya que al perderse los molares ocurre una reabsorción normal ósea tanto en sentido transversal como en sentido vertical. De acuerdo con los tamaños muestrales, en el presente estudio 270 radiografías entraron dentro de los criterios de inclusión, a diferencia de los estudios de Soheilifar *et al.*¹ y Devito *et al.*⁵, donde la muestra fue menor. En el estudio de Rashid *et al.*⁷ la muestra fue ligeramente mayor a la presente investigación y el estudio de Chandra *et al.*¹⁸ duplica el tamaño muestral.

En el presente estudio, se observó que existe una diferencia significativa entre los lados derecho e izquierdo en las medidas Cm-Bm-1P, Cm-Ca-1P, lo que evidencia asimetría entre ambos lados, coincidiendo con el estudio de Chandra *et al.*¹⁸, quienes aseguran que pueden existir variaciones entre las medidas del canal mandibular con respecto a distintos reparos anatómicos en diferentes poblaciones e incluso, dentro de la misma población. Esto difiere del estudio de Devito *et al.*⁵ quienes reportaron una simetría de las distancias del canal mandibular a ciertos rasgos anatómicos entre los lados de un mismo individuo, teniendo en cuenta que en ese estudio sí fueron tomados en cuenta pacientes edéntulos parciales y totales, lo que puede alterar las dimensiones entre ambos tipos de pacientes.

Lo referente a las diferencias de las medidas en cuanto a sexo, el presente estudio reportó que existen diferencias significativas en las medidas por lado de acuerdo con el sexo de la muestra, similar a lo encontrado por Rashid *et al.*⁷ y Chandra *et al.*¹⁸, mientras que en el estudio de Devito *et al.*⁵ no fue tomado en cuenta el género como una variable de estudio. Tomando en cuenta la edad, los resultados de este estudio revelan que las diferencias se encontraron en los grupos de 31 a 45 y de 46 a 60 años (Dv/Cm/1M), 46 a 60 años en las medidas Cm/Bm/1Pm y del lado izquierdo en el grupo de 46 a 60 años (Cm/Bm/rT). A diferencia del estudio de Rashid *et al.*⁷ donde no hubo diferencia en las medidas entre los grupos etarios.

Al observar las diferencias encontradas del canal mandibular con las referencias anatómicas estudiadas, tanto en lado, edad y género, es posible acotar que la diversidad biológica entre los miembros de una población es un fenómeno que se ve influenciado por factores genéticos, evolutivos y ambientales, tal y como lo acota Relethford¹⁹. Esto permite que determinados caracteres biológicos permanezcan en las poblaciones, en donde los cambios morfológicos mandibulares dependen de una amplia variabilidad biológica en el tiempo y el espacio, así como se ven influenciados por los diferentes procesos de remodelado óseo inherentes a la edad.

CONCLUSIÓN

Existen diferencias significativas en las distancias entre la basal mandibular y la distancia vertical, comprendiendo los molares con respecto al canal mandibular, entre individuos de ambos sexos y con énfasis en la tercera y sexta décadas de la vida. La importancia del correcto reconocimiento del canal mandibular a través de la ortopantomografía permite al clínico establecer planes de tratamientos destinados a proteger las estructuras nobles mandibulares. Se recomienda hacer estudios en otras poblaciones latinoamericanas dada su diversidad biológica, e incorporar imágenes de Tomografía de Haz Cónico para mayor precisión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soheilifar S, Bidgoli M, Shokri A, Faradmali J, Kafizadeh S, Eyvazi P, *et al.* Panoramic radiographic study of mandibular canal and mental foramen in a selected Iranian population. *SRM J Res Dent Sci.* 2016; 7(4): 209-213. DOI: 10.4103/0976-433X.195617
2. Testut L, Latarjet A. *Compendio de anatomía descriptiva*. 15a ed. Barcelona: Salvat, 2005.
3. Rouviere H, Delmas V, Delmas A. *Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional*. 11a ed. Barcelona: Masson; 2005.
4. Reiser GM, Manwaring JD, Damoulis PD. Clinical significance of the structural integrity of the superior aspect of the mandibular canal. *J Periodontol.* 2004; 75(2): 322-326. DOI: 10.1902/jop.2004.75.2.322
5. Devito KL, Resende CC, Domingos AC, de Paula JS. Evaluación de la simetría bilateral del canal mandibular en las radiografías panorámicas. *Acta odontol venez.* 2011; 49(2): 1-9. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov/article/view/9449
6. Mousa A, El Dessouky S, El Beshlawy D. Sex determination by radiographic localization of the inferior alveolar canal using cone-beam computed tomography in an Egyptian population. *Imaging Sci Dent.* 2020; 50(2): 117-124. DOI: 10.5624/isd.2020.50.2.117
7. Rashid SA, Ali J. Morphometric analysis of mandibular canal course and position in relation to gender and age of Iraqi sample using digital panoramic imaging. *J Bagh College Dentistry.* 2011; 23(special issue): 92-99. <https://www.iasj.net/iasj/article/69958>
8. Cartes G, Garay I, Deana NF, Navarro P, Alves N. Mandibular canal course and the position of the mental foramen by panoramic X-ray in Chilean individuals. *Biomed Res Int.* 2018; 2709401. DOI: 10.1155/2018/2709401
9. Amorim MM, Borini CB, Lopes SLPC, Haiter-Neto F, Caria PHF. Morphological description of mandibular canal in panoramic radiographs of Brazilian subjects: Association between anatomic characteristic and clinical procedures. *Int J Morphol.* 2009; 27(4): 1243-1248. DOI: 10.4067/S0717-95022009000400044

10. Roca Piqué L, Berini Aytés L, Gay Escoda C, Félez Gutiérrez J. Técnicas radiológicas para la identificación anatómica del conducto dentario inferior respecto al tercer molar inferior. *An Odontostomatol*. 1995; 2(2): 44-48. <http://hdl.handle.net/2445/25985>
11. Uzun C, Sumer AP, Sumer M. Assessment of the reliability of radiographic signs on panoramic radiographs to determine the relationship between mandibular third molars and the inferior alveolar canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2020; 129(3):260-271. DOI: 10.1016/j.oooo.2019.09.008
12. Palma-Carrió C, García-Mira B, Larrazabal-Morón C, Peñarrocha-Diago M. Radiographic signs associated with inferior alveolar nerve damage following lower third molar extraction. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010; 15(6): e886-e890. DOI: 10.4317/medoral.15.e886
13. Freire BB, Nascimento EHL, Vasconcelos KF, Freitas DQ, Haiter-Neto F. Radiologic assessment of mandibular third molars: an ex vivo comparative study of panoramic radiography, extraoral bite-wing radiography, and cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2019; 128(2): 166-175. DOI: 10.1016/j.oooo.2018.11.002
14. Meniz García CM. El diagnóstico por imagen en la prevención de lesiones del nervio dentario en la cirugía del tercer molar: estudio descriptivo-comparativo entre la ortopantomografía y la tomografía transversal. [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1995. (124 p) <https://hdl.handle.net/20.500.14352/55721>
15. Tantanapornkul W, Mavin D, Prapaiphittayakun J, Phipatboonyarat N, Julphantong W. Accuracy of panoramic radiograph in assessment of the relationship between mandibular canal and impacted third molars. *Open Dent J*. 2016; 10: 322-329. DOI: 10.2174/1874210601610010322
16. Saha N, Kedarnath N, Singh M. Orthopantomography and cone-beam computed tomography for the relation of inferior alveolar nerve to the impacted mandibular third molars. *Ann Maxillofac Surg*. 2019; 9(1): 4-9. DOI: 10.4103/ams.ams_138_18
17. Patil K, Guledgud MV, Bhattacharya PT. Reliability of panoramic radiographs in the localization of mandibular foramen. *J Clin Diagnostic Res*. 2015; 9(5): ZC35-ZC38. DOI: 10.7860/JCDR/2015/11641.5893
18. Chandra P, Govindaraju P, Chowdhary R. Radiographic evaluation of anatomical variables in maxilla and mandible in relation to dental implant placement. *Indian J Dent Res*. 2016; 27(4): 344-347. DOI: 10.4103/0970-9290.191878

Caso clínico

Descompresión de queratoquiste odontogénico con cánula impresa en 3D. Reporte de caso

Roberto Carlos Escobar Díaz¹, José Leandro Ernesto Lucio Leonel²,
Alberto Andrés Ayala Sardúa², Richael Antonio Silva Suárez²,
Danilo Josué Borja Villalba¹, Paloma Serrano-Díaz³

- ¹. Residente Cirugía Oral y Maxilofacial, Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores-León, Guanajuato.
- ². Profesor adscrito de Cirugía Oral y Maxilofacial, Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores-León, Guanajuato
- ³. Profesora del Laboratorio de Nanoestructuras y Biomateriales, Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores-León, Guanajuato

Autor de correspondencia

Roberto Carlos Escobar Díaz

E-mail: roberto.escobar@unah.hn

Recibido: marzo 2023

Aceptado: septiembre 2023

Citar como:

Escobar Díaz RC, Lucio Leonel JLEL, Ayala Sardúa AA, Silva Suárez RA, Borja Villalba DJ, Serrano-Díaz P. Descompresión de queratoquiste odontogénico con cánula impresa en 3D. Reporte de caso. [Decompression of Odontogenic Keratocyst with 3D-Printed Cannula. Case Report]. *Rev Odont Mex*. 2023; 27(3): 23-31. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2023.27.3.85102

Resumen

Introducción: El queratoquiste odontogénico es un quiste epitelial del desarrollo que proviene de los restos de la lámina dental, de prevalencia relativamente alta y de comportamiento agresivo. En lesiones de gran tamaño es posible realizar una descompresión mediante la instalación de una

cánula impresa en 3D, lo que facilita la posterior enucleación de la lesión quística. **Objetivo:** Presentar una alternativa en la descompresión para el tratamiento del queratoquiste odontogénico. **Presentación del caso:** Paciente femenina de 26 años, presenta aumento de volumen en la hemi-cara derecha a nivel de tercio medio e inferior facial de aproximadamente un año de evolución. Se realizaron estudios de imagen e histopatológicos cuyo diagnóstico fue queratoquiste odontogénico. El tratamiento consistió en realizar una descompresión de la lesión con la colocación de una cánula diseñada en el software Blender, la cual fue impresa en 3D con resina biocompatible Bio-Med Clear™. Luego se realizó la enucleación y curetaje de la lesión remanente, más la aplicación de 5-Fluoracilo como coadyuvante. En los estudios de control se puede observar neoformación ósea, sin datos de recidiva. **Conclusiones:** La cánula impresa en 3D es un dispositivo personalizado que ofrece exactitud y precisión en el tratamiento de la descompresión.

Palabras clave: queratoquiste odontogénico, descompresión, cánula 3D, 5-fluoracilo.

INTRODUCCIÓN

El queratoquiste odontogénico (qo) es un quiste epitelial del desarrollo que proviene de los restos de la lámina dental. El término qo fue utilizado por primera vez por Philipsen en 1953¹, aunque otros autores mencionan que el término se utilizó por primera vez en 1956². En 2005, fue clasificado por la Organización Mundial de la Salud (oms) como tumor odontogénico queratoquístico (TOQ). En 2017, el TOQ volvió a ser clasificado como quiste odontogénico del desarrollo³. Y en la clasificación actual continúa siendo considerado como un quiste⁴. En comparación con otros quistes de la mandíbula, el qo es único debido a sus distintivas características clínicas, incluido el comportamiento potencialmente agresivo, alta tasa de recurrencia, y una asociación con el síndrome de carcinoma nevoide de células basales (scncb)⁵.

Aproximadamente la mitad de todos los queratoquistes ocurren en el ángulo de la mandíbula y se extienden por distancias variables en la rama ascendente y adelante en el cuerpo^{2,6}. En muchos casos, los pacientes están notablemente asintomáticos hasta que los quistes alcanzan un gran tamaño e involucran el seno maxilar, la rama ascendente, procesos condilares y coronoides⁶. Síntomas relacionados con dolor, infección o fractura patológica se pueden presentar con menor frecuencia⁷. Las técnicas de imagen radiológicas más utilizadas en el estudio de los qo son la ortopantomografía y la tomografía computarizada (TC)^{8,9}. Los qo pueden exhibir características de imagen casi indistinguibles de otras lesiones osteolíticas de los maxilares; por lo tanto, para obtener un diagnóstico definitivo, se requiere un examen histopatológico⁹. Se han informado varias modalidades de tratamiento, que incluyen marsupialización, descompresión, enucleación con o sin adyuvantes, crioterapia y resección. Las tasas de recurrencia de la lesión varían según a la modalidad de tratamiento elegida, con el índice más bajo asociado a la resección quirúrgica¹⁰.

Aunque la mayoría de las recurrencias ocurren en los primeros 5 años; también se pueden presentar a los 10 años o incluso más¹¹. En lesiones de gran tamaño es posible realizar una descompresión de la lesión mediante la instalación de una cánula, para la posterior enucleación del qo remanente¹². Como factor impulsor de la cuarta revolución industrial, la impresión 3D ha tenido un impacto global en el cuidado de la salud, con herramientas impresas en 3D y

personalizadas para el paciente, que reemplazan los métodos obsoletos¹³. La planificación quirúrgica virtual y la fabricación de dispositivos impresos en 3D asistida por computadora, brindan al cirujano múltiples ventajas¹⁴. Cuando se comparan métodos de fabricación tradicionales con la manufactura aditiva y la impresión 3D, se destacan en su capacidad para fabricar de manera más rápida complejas estructuras y de alta precisión¹³. Los materiales actualmente utilizados se basan principalmente en el empleo de polímeros de origen natural o moléculas sintéticas¹⁵. Biomed Clear™ es una resina para la impresión 3D de fotopolimerización en tinta, con buenas propiedades físicas y mecánicas^{15,16}; esto hace que pueda permanecer por mucho tiempo en un ambiente biológico y sea biocompatible¹⁷.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 26 años de edad, se presentó en la clínica de la Facultad de Odontología de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, de la UNAM, quien refirió tumoración en mandíbula con aproximadamente un año de evolución. En la exploración física dirigida extraoral se observó aumento de volumen en hemicara derecha a nivel de tercio medio e inferior facial (Figura 1. A). En la exploración intraoral, se observó lesión que expandía corticales vestibular y lingual; la palpación fue de consistencia indurada, no se encontró ningún otro padecimiento sistémico o de importancia.

En los estudios de imagen, en la ortopantomografía de lado derecho en la región mandibular, se observó un área radiolúcida multilocular, desde el primer molar hasta la rama ascendente, con bordes bien definidos y escleróticos. En la reconstrucción tridimensional de la tomografía computarizada de cráneo simple, se observa una imagen de aspecto lítico, con septos finos en su interior de aspecto multiloculado con expansión de corticales óseas (Figura 1. B-C).

Como impresión diagnóstica se sospechó un qo, por la ubicación de la lesión, la radiolucidez multilocular con bordes bien definidos, y la edad de la paciente. Como diagnósticos diferenciales se sospechó del ameloblastoma convencional y el mixioma odontogénico. Como parte del protocolo diagnóstico se realizó una punción exploratoria cuyo material fue líquido de color blanco-amarillento, luego se realizó una biopsia incisional de la lesión, ambos en el mismo tiempo quirúrgico.

En el estudio histopatológico se identificaron fragmentos de la cápsula conformados por tejido fibroso laxo, los cuales están revestidos en su mayor parte por epitelio escamoso estratificado de grosor más o menos uniforme de seis a ocho capas de espesor, con superficie ondulada paraqueratinizada y capa basal cuboidal a columnar que en múltiples zonas se desprende de la cápsula (Figura 1. D). El resultado del estudio histopatológico confirmó Queratoquiste Odontogénico.

Se realizó el diseño de la cánula digital, primero se obtuvo el archivo en formato DICOM de la tomografía del paciente, luego en el software Blender se diseñó la cánula de descompresión con un diámetro de 0.5cm y una longitud de 2.5cm, luego se extrajo el modelo 3D en forma de datos STL en la impresora 3D Formlabs Form 2™ (Formlabs Ohio Inc., Millbury, OH, Estados Unidos). Se utilizó resina de grado médico con el nombre comercial Biomed Clear™ (Código de producto: FLBMCL01) de Formlabs (Formlabs Ohio Inc., Millbury, OH, Estados Unidos) para la impresión de la cánula (Figura 2).

El tratamiento consistió en realizar una descompresión de la lesión quística con la cánula impresa a la medida, para la posterior enucleación. Se realizó una incisión en el borde anterior

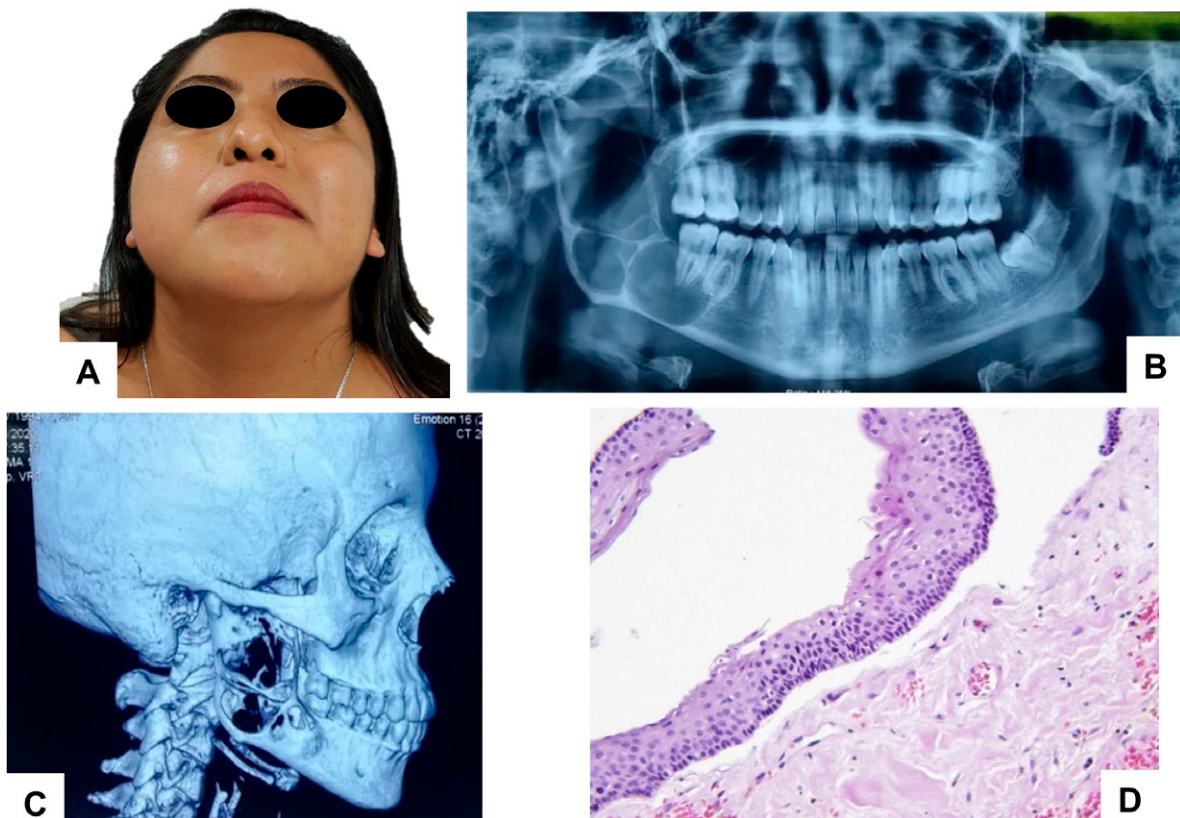


Figura 1. Foto inicial. A. Vista antero-inferior, se observa aumento de volumen en hemicara derecha. Estudios de imagen. B. En la ortopantomografía se observan zonas multiloculares a nivel de cuerpo, ángulo, y rama ascendente mandibular. C. Reconstrucción 3D de tomografía computarizada de cráneo, presenta patrón osteolítico con expansión de corticales. D. Fotomicrografía teñida con hematoxilina y eosina a 100X, se observa cavidad quística revestida por epitelio escamoso estratificado paraqueratinizado con áreas corrugadas.

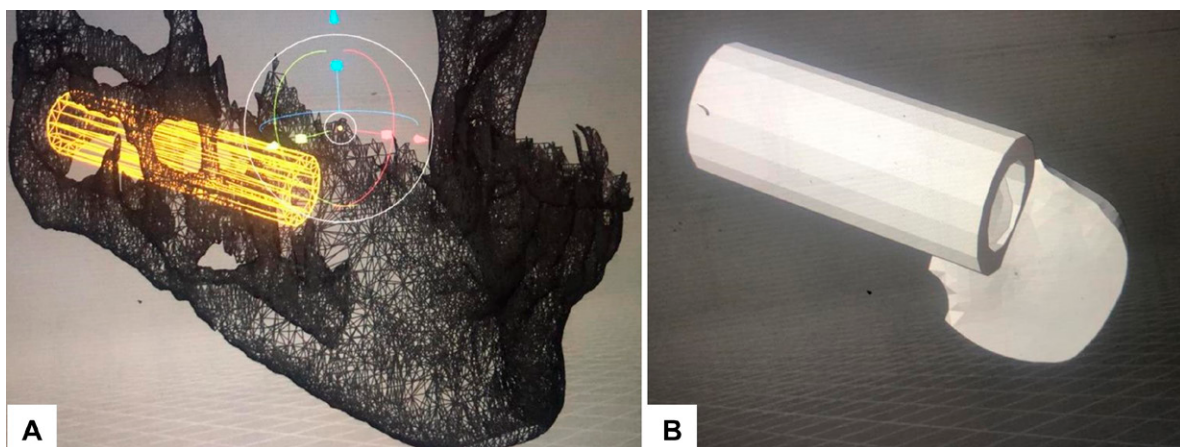


Figura 2. Planificación virtual. A. Reconstrucción tridimensional de la mandíbula con cánula diseñada a la medida. B. Cánula para descompresión de queratoquiste.

de la rama mandibular y se extendió hasta el primer molar. Posteriormente se realizó extracción del segundo molar permanente, ya que presentó movilidad dental grado III, esto debido a la pérdida ósea. Se accedió a la luz de quiste y se colocó la cánula impresa en 3D, la cual se fijó con dos tornillos del sistema 1.5 a las corticales remanentes. Se irrigó la luz de la cánula con solución de cloruro de sodio (NaCL) al 0.9% (Figura 3).

La paciente acudió a citas de seguimiento; en las ortopantomografías de control a los tres meses la lesión disminuyó de tamaño (Figura 4. A). A los nueve meses se observó un aumento de la radiopacidad, con una zona radiolúcida residual en el cuerpo mandibular menor de tres cm. En este momento se realizó la enucleación y curetaje de la lesión residual más osteotomía periférica de un cm, se colocó una gasa embebida con solución de 5-fluoracilo durante 24 horas, luego se retiró. Es importante mencionar que después de la descompresión, aún se observaba una pequeña lesión radiolúcida a nivel de la apófisis coronoides derecha, que no disminuyó de tamaño, por lo cual también se realizó la coronoidectomía con margen de cinco mm en el mismo tiempo quirúrgico. De esta manera se eliminó la totalidad de la lesión (Figura 4. B). El resultado histopatológico final de ambas muestras fue Queratoquiste Odontogénico. Se realizó la tomografía computarizada de control un año y ocho meses posterior al procedimiento, se observó neoformación ósea en cuerpo y rama ascendente mandibular (Figura 4. C).

DISCUSIÓN

Según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para quistes y tumores odontogénicos, el QO puede representar un quiste verdadero, pero es claro que no es una lesión quística común. La lesión es distinta y requiere una consideración especial debido a su comportamiento clínico agresivo y su alta tasa de recurrencia¹⁸. Aunque existe una predilección

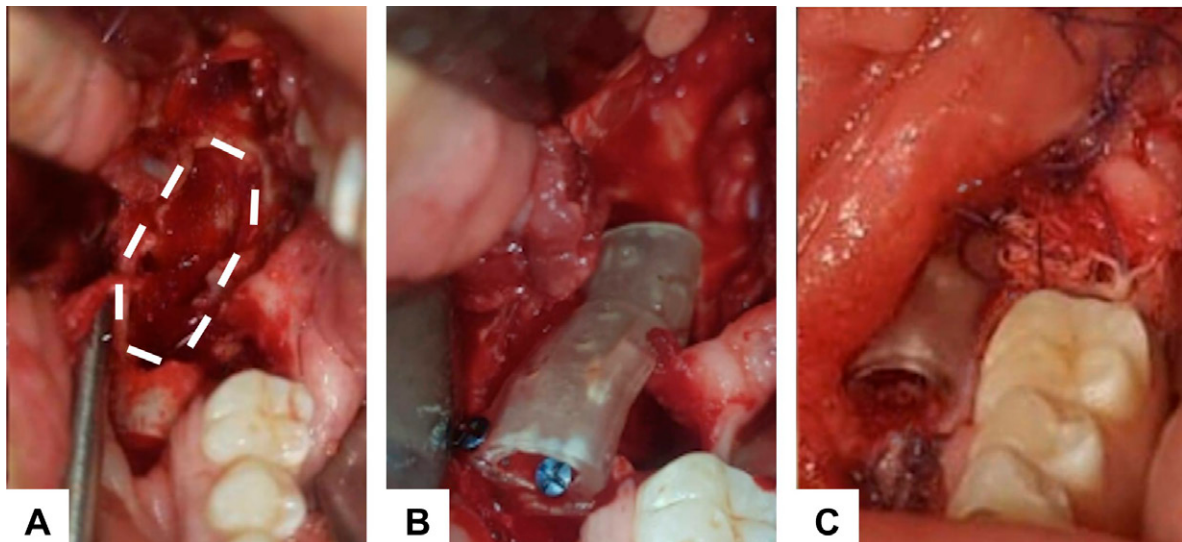


Figura 3. Fotografías transquirúrgicas. A. Las líneas muestran los límites de la cavidad quística. B. Colocación de la cánula en la luz del quiste y la fijación con tornillos a la cortical ósea remanente. C. Colocación de gasa 4.0 x 4.0 cm embebida con 5-Fluoracilo.

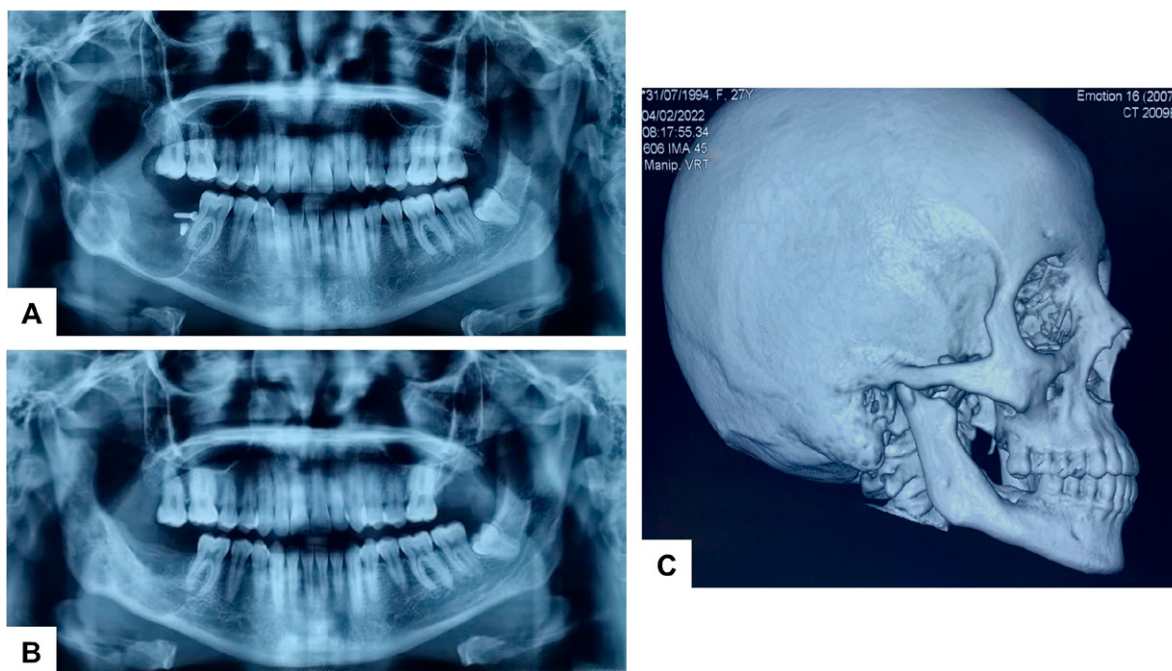


Figura 4. Estudios de imagen de control. A. Ortopantomografía a los 3 meses, disminuye el tamaño de la lesión, se observan tornillos que fijan la cánula al hueso. B. Ortopantomografía postquirúrgica a los 9 meses, hay aumento de radiopacidad en cuerpo, ángulo y rama ascendente mandibular. C. Reconstrucción 3D de tomografía computarizada de cráneo, al año y ocho meses, se observa neoformación ósea sin datos de recidiva.

por hombres, en el caso presentado fue una mujer. Se ha demostrado que cuando los qo están asociados al síndrome de carcinoma nevoide de células basales (scncb) su relación es 1:1, es decir que hay igual afección tanto para hombres como para mujeres⁸. Con relación a la edad de la paciente se puede considerar que se encuentra dentro del rango de edad más predisponente a presentar la lesión, que es entre la segunda y tercera década de vida¹⁹, la paciente tenía 26 años. En cuanto a la ubicación, generalmente se localiza en el cuerpo y rama mandibular, esta ubicación es la más frecuente reportada dentro de la literatura^{18,19}. Las características relacionadas con la expansión buco-lingual, disrupción del hueso cortical, presencia de septos dentro de la lesión, además del patrón multilocular⁸, se confirmaron con la ortopantomografía y la tomografía computarizada.

Luego de confirmar el diagnóstico de qo por resultado histopatológico de la biopsia incisional, el tratamiento se realizó en dos tiempos quirúrgicos. El primer tiempo consistió en la descompresión de la lesión mediante una cánula diseñada a la medida e impresa en 3D, y la odontectomía del segundo molar. Aunque técnicamente la marsupialización y la descompresión son tratamientos distintos, ambos tienen como objetivo comunicar la luz de quiste con el exterior para reducir su presión, inducir un cambio en el epitelio del quiste y disminuir de esta manera el tamaño de la lesión. La descompresión seguida de la enucleación quirúrgica se atribuye como una primera línea de tratamiento del qo^{2,19}.

La cánula impresa en 3D se diseñó para ser colocada en lo más profundo de la lesión, sin riesgo de que la luz de ésta se colapsara. Existen diversos dispositivos que han sido utilizados para la descompresión, entre ellos, el fragmento de una sonda vesical, el tubo de Penrose y

catéteres intravenosos o de alimentación pediátrica; todos ellos han mostrado resultados favorables para la descompresión^{1,19}. Sin embargo, la cánula impresa en 3D posee ventajas únicas ya que su diseño es preciso y personalizado para cada paciente, los costos de la materia prima son bajos y la velocidad de producción es rápida^{16,17}. Aunque se puede considerar una desventaja: el hecho de que no todos los cirujanos están familiarizados con la tecnología 3D. Los biomateriales utilizados para la impresión 3D puede ser naturales o sintéticos, como los polímeros, ya que tienen buenas propiedades físicas y mecánicas¹⁷. Un ejemplo de ello es Biomed Clear™, una resina biocompatible que se usa para aplicaciones que requieran un contacto prolongado con la piel y membranas mucosas¹⁶. Además, es compatible con los métodos de desinfección y esterilización hospitalaria. De manera general, la integración de la impresión 3D en diferentes facetas de la odontología contemporánea ha permitido la producción de dispositivos quirúrgicos complejos²⁰. Otras ventajas importantes incluyen un software de diseño mejorado, una marcada reducción de costos y la sencillez de la producción¹³.

El segundo molar asociado a la lesión fue retirado por su alto grado de movilidad, lo que condicionaba un mal pronóstico funcional. Aunque no hay un consenso general si el diente involucrado al queratoquiste odontogénico debe ser extraído o preservado, existen estudios que reportan que cuando las raíces están en contacto con los márgenes de la lesión y son preservados, tienen una tasa de recurrencia del 32.4% en comparación con aquellos en los cuales se hace la extracción, cuya recurrencia es del 3.6%²¹. Aunque estos datos no son concluyentes en cuanto a si se debe retirar o no el diente involucrado a la lesión, son datos importantes que considerar al momento de tomar una decisión.

En el segundo tiempo quirúrgico se realizó la enucleación y curetaje del quiste remanente junto con la ostectomía periférica, más la aplicación de 5-fluoracilo como método coadyuvante. El 5-fluoracilo es un medicamento antineoplásico que ha demostrado que induce a la apoptosis, inhibiendo la vía de señalización Sonic Hedgehog (SHH) en las células del qo²². Además, inhibe la enzima timidilato sintetasa, esencial para la síntesis del ADN; es utilizado como coadyuvante a la enucleación, curetaje y ostectomía periférica^{23,24}. Sin embargo, su uso no ha sido descartado en estadios iniciales del qo, o aquellas lesiones de gran tamaño. No existe un protocolo de tratamiento estándar para el tratamiento qo; con un amplio espectro de modalidades, el tratamiento es elegido según el juicio clínico de los médicos de manera específica para cada paciente^{23,25}.

También se realizó la coronoidectomía de lado derecho al observar que la lesión persistía en la apófisis coronoides aún después de varios meses de tratamiento con la descompresión. En los casos que no responden al manejo conservador, es decir, cuando el tamaño de la lesión no retrocede después de 6 meses de descompresión, estos signos deben considerarse indicadores de agresividad, por lo tanto, dichas lesiones deben tratarse mediante resección radical con márgenes de al menos 5 mm desde el borde radiográfico de la lesión²⁶.

Durante el seguimiento de este caso se visualizó una notable mejoría clínica de la paciente al disminuir el volumen de la lesión. En los estudios de imagen, en las ortopantomografías de control se observó el aumento de la radiopacidad en el sitio de la lesión, además, en la tomografía computarizada, se observó una clara neoformación ósea sin datos de recidiva (Figura 4.B-C). Este protocolo ha funcionado de manera favorable en múltiples reportes, demostrando la eficacia de la descompresión al disminuir el tamaño de la lesión y minimizar el daño a tejidos vecinos, induciendo de esta forma la neoformación de hueso progresivamente^{7,19}. A pesar de ello, se debe tener siempre en cuenta, el alto índice de recidiva del queratoquiste odontogénico, por lo que resulta indispensable su seguimiento periódico mediante exámenes de imagenología^{9,19}.

CONCLUSIONES

Hay disponibles varias modalidades de tratamiento para el qo, para elegir el más adecuado el juicio clínico juega un papel fundamental. Es importante considerar el tamaño de la lesión, tasa de crecimiento y el grado de invasión tisular. La descompresión inicial con una cánula personalizada impresa en 3D ofrece exactitud y precisión en el tratamiento inicial. En lesiones refractarias al tratamiento conservador se deben utilizar terapias agresivas por la alta tasa de recurrencia del qo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alonso Moctezuma A, Santos Jaimes E, Zeta Castañeda E, González Alva P, Portilla Robertson J. Tratamiento con descompresión de un queratoquiste odontogénico. *Rev Odont Mex.* 2020; 24(2): 124-133. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2020.24.2.79494
2. Polak K, Jędrusik-Pawłowska M, Drozdowska B, Morawiec T. Odontogenic keratocyst of the mandible: A case report and literature review. *Dent Med Probl.* 2019; 56(4): 433-436. PMID: 31689015
3. Forteza-López A, Sáez-Alcaide LM, Molinero-Mourelle P, Helm A, Paz-Hermoso V, Blanco-Jerez L, et al. Tratamiento del tumor odontogénico queratoquístico: revisión sistemática. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac.* 2019; 41(1): 26-32. DOI: 10.20986/recom.2019.1026/2019
4. Soluk-Tekkesin M, Wright JM. The World Health Organization Classification of odontogenic lesions: A summary of the changes of the 2022 (5th) edition. *Turk Patoloji Derg.* 2022; 38(2): 168-184. DOI: 10.5146/tjpath.2022.01573
5. Kshirsagar RA, Bhende RC, Raut PH, Mahajan V, Tapadiya VJ, Singh V. Odontogenic keratocyst: Developing a protocol for surgical intervention. *Ann Maxillofac Surg.* 2019; 9(1): 152-157. DOI: 10.4103/ams.ams_137_18
6. Khan AA, Qahtani SA, Dawasaz AA, Saquib SA, Asif SM, Ishfaq M, et al. Management of an extensive odontogenic keratocyst: A rare case report with 10-year follow-up. *Medicine.* 2019; 98: 51 e17987. DOI: 10.1097/MD.00000000000017987.
7. Jung HD, Lim JH, Kim HJ, Nam W, Cha IH. Appropriate follow-up period for odontogenic keratocyst: a retrospective study. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2021; 43: 16. DOI: 10.1186/s40902-021-00301-x
8. Alves DBM, Tuji FM, Alves FA, Rocha AC, dos Santos-Silva AR, Vargas PA, et al. Evaluation of mandibular odontogenic keratocyst and ameloblastoma by panoramic radiograph and computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2018; 47(1): 20170288. DOI: 10.1259/dmfr.20170288
9. Borghesi A, Nardi C, Giannitto C, Tironi A, Maroldi R, Bartolomeo FD, et al. Odontogenic keratocyst: imaging features of a benign lesion with an aggressive behaviour. *Insights Imaging.* 2018; 9: 883-897. DOI: 10.1007/s13244-018-0644-z
10. Milani CM, Mauricio CM, Francio L, Mattos NHR. 14-Year evolution odontogenic keratocyst: Case report. *Rev port estomatol med dent cir maxilofac.* 2021; 62(1): 50-55. DOI: 10.24873/j.rpemd.2021.03.824
11. Stoelinga PJW. The odontogenic keratocyst revisited. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022; 51(11): 1420-1423. DOI: 10.1016/j.ijom.2022.02.005
12. Ramirez Skinner H, Lai Guerrero S, Foncea Riquelme C, Solar González A, Goni Espíldora I, Vargas Díaz A. Correlación entre los hallazgos de la biopsia intraoperatoria y el estudio histopatológico definitivo en el tratamiento quirúrgico de los queratoquistes. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2021; 43(4): 149-155. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-05582021000400005&script=sci_arttext

13. Zoabi A, Redensky I, Oren D, Kasem A, Zingron A, Daoud S, et al. 3D printing and virtual surgical planning in oral and maxillofacial surgery. *J Clin Med*. 2022; 11(9):2385. DOI: 10.3390/jcm11092385
14. Barreda Hale M, Romero-Araya P, Cea Herrera M, Espinoza D, Castro N, Castro J, et al. Computer-assisted planning with 3D printing for mandibular reconstruction caused by a mandibular fracture with secondary osteomyelitis: A case report. *Clin Case Rep*. 2021; 9(7): e04410. DOI: 10.1002/ccr3.4410
15. César-Juárez AA, Olivos-Meza A, Landa-Solís C, Cárdenas-Soria VH, Silva-Bermúdez PS, Suárez-Aledo C, et al. Uso y aplicación de la tecnología de impresión y bioimpresión 3D en medicina. *Rev Fac Med. (Méx.)* 2018; 61(6): 43–51. <https://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v61n6/2448-4865-facmed-61-06-43.pdf>
16. Vidakis N, Petousis M, Michailidis N, Papadakis V, Korlos A, Mountakis N, et al. Multi-functional 3D-printed vat photopolymerization biomedical-grade resin reinforced with binary nano inclusions: The effect of cellulose nanofibers and antimicrobial nanoparticle agents. *Polymers (Basel)*. 2022; 14(9): 1903. DOI: 10.3390/polym14091903
17. Wang Z, Yang Y. Application of 3D printing in implantable medical devices. *Biomed Res Int*. 2021; 6653967 DOI: 10.1155/2021/6653967
18. Chaves FN, Fernandes JDL, França SR, Oliveira DHIP, Sampieri MBS, Carvalho FSR, et al. Conservative management of an extensive odontogenic keratocyst in the anterior region of a pediatric patient's jaw. *Res Society Devel*. 2021; 10(4): 14303. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14303
19. Sánchez Sánchez J, Aguilar Maldonado J, Barreño Haro K, Jinez Zuñiga P. Odontogenic keratocyst: diagnostic characteristics and conservative surgical treatment. *Int J Med Surg Sci*. 2021; 8(4): 1–12. DOI: 10.32457/ijmss.v8i4.1655
20. Khorsandi D, Fahimipour A, Abasian P, Saber SS, Seyedi M, Ghanavati S, et al. 3D and 4D printing in dentistry and maxillofacial surgery: Printing techniques, materials, and applications. *Acta Biomater*. 2021; 122: 26–49. DOI: 10.1016/j.actbio.2020.12.044
21. Zhao Y, Liu B, Zhao YF. Controversies regarding the management of teeth associated with cystic lesions of the jaws. *Chin J Dent Res*. 2019; 22(2): 81–92. DOI: 10.3290/j.cjdr.a42512
22. Hernández-Ortega OR, Malanche-Abdalá G, Salgado-Chavarría F. Terapia adyuvante con 5-fluorouracilo tópico para queratoquiste odontogénico, presentación de caso y revisión de la literatura. *Rev Odont Mex*. 2021; 25(3): 224–232. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2021.25.3.83093
23. Wanve SA, Andrade NN, Venkatakrishnan L, Duro D. Comparison of the effectiveness of 5-Fluorouracil and modified Carnoy's solution in reducing the recurrence of odontogenic keratocyst. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2023; 13(3): 436–441. DOI: 10.1016/j.jobcr.2023.03.007
24. Caminiti M, El-Rabbany M, Jeon J, Bradle G. 5-Fluorouracil is associated with a decreased recurrence risk in odontogenic keratocyst management: A retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2021; 79(4): 814–821. DOI: 10.1016/j.joms.2020.07.215
25. Winters R, Garip M, Meeus J, Coropciuc R, Politis C. Safety and efficacy of adjunctive therapy in the treatment of odontogenic keratocyst: a systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2023; 61(5): 331–336. DOI: 10.1016/j.bjoms.2023.04.006
26. Oginni FO, Alasser N, Ogundana OM, Famurewa BA, Pogrel A, Al-Moraissi EA. An evidence-based surgical algorithm for management of odontogenic keratocyst. *Oral Maxillofac Surg*. 2023; 27(2): 201–12. DOI: 10.1007/s10006-022-01064-z

