

CANAL ABIERTO

REVISTA CIENTÍFICA

ISSN versión Impresa 0718-2368
ISSN versión digital 2452-5898

N° 50 Octubre 2024



EDICIONES

Difundiendo experiencias clínicas y conocimiento basado en la evidencia.



Imagen Portada Canal Abierto N° 50

Comité Editorial

Director:

Dr. Jaime Abarca Reveco

Editores:

Dra. Susana Contardo Jara
Dra. Gabriela Sánchez Sanhueza
Dr. Pablo Betancourt Henríquez
Dr. Carlos Olguín Concha
Dr. Héctor Monardes Cortés

Producción General:

Arca Comunicaciones Ltda.
Diseño Gráfico: Paolo Arriagada Galleani

Directorio SECH 2024-2025

Presidente:

Dra. Priscilla Ledezma Araya

Vice Presidente - Presidente Electo:

Dr. Nicolás Ferraro Saldías

Secretaria:

Dra. Marcia Antúnez Riveros

Tesorera:

Dra. Karin Weinborn Astudillo

Apoyo Empresas:

Dra. Macarena Vega Marcich

Comité Científico:

Dr. Wenceslao Valenzuela Aldunate
Dr. Rodrigo Hevia Miranda

Coordinadora Nacional de Filiales:

Dra. Claudia Piñeres Quintero

Director Revista Canal Abierto:

Dr. Jaime Abarca Reveco

Nuevos Socios de Número

Santiago

Pietro Alexander Higuera Perna
María Jesús Ponce Vera
Paulina Francesca Adasme Ossandón
Verónica Herrera Muñoz
Cristián Jara Valdivia
Francisco Gamarra Fariña
Pedro Lizana Araneda
Rodolfo Prida Guzmán
Daniela Valdes Pizarro
Macarena Araya Villalón
Katherine Muñoz Labra
Diego Andrés Landaeta Romero
Camila Paz Alcaide Valladares
Paola Andrea Guerrero Vega

Antofagasta

Katherine Alejandra González Letelier
Gonzalo Andrés Carvajal Gacitua
Ignacio Andrés Castillo Grimaldi
Juan Pablo Ávalos Astorga
Jannes Rodrigo Valdivieso Chepillán
Matías Pendola Herrera
Francisca Siuwa Toro Wong
Francisca Monserrat Pastenes Solar
Pablo Andrés Vargas González
Hernán Felipe Fabres Candia

Cambio de Categoría a Socio Activo

Daniela Matus Rosas
Jorge Toledo Fariás
Sara Ramirez De Rodríguez
Valentina Babaic Araneda
Viviana Gutierrez Aravena

Cumplimos 50 ediciones

En marzo del año 2000, la Sociedad de Endodoncia de Chile (SECH) alcanzó un hito significativo: el lanzamiento de la primera edición de su revista científica oficial, Canal Abierto. Este logro, bajo la presidencia de la Dra. Ana María Latorre y con la dirección editorial de la Dra. Yelena Salinas, marcó el inicio de una importante misión: la difusión de conocimiento actualizado sobre endodoncia, basado en la experiencia clínica y certeza científica.

Hoy, con gran orgullo, presentamos la edición N° 50 de Canal Abierto, manteniendo inalterable nuestra misión de aportar al conocimiento y la actualización constante de nuestra especialidad. Desde esa primera edición impresa, hemos avanzado de manera significativa. Actualmente, gracias a la digitalización, llegamos a una audiencia mucho más amplia, con la revista indexada en los principales motores de búsqueda científicos.

Uno de los momentos clave de esta evolución tecnológica ocurrió hace tres ediciones, cuando nos anticipamos a los vertiginosos avances tecnológicos y presentamos una portada y editorial elaboradas con el uso de Inteligencia Artificial (IA). Estamos convencidos que la IA llegó para quedarse y será una aliada para la odontología, y en particular para la endodoncia. Entre las áreas clave donde la IA ya está teniendo un impacto notable, destacamos:

- Diagnóstico preciso.
- Planificación personalizada.
- Asistencia durante el tratamiento.
- Análisis predictivo.
- Educación y capacitación.

Así como la primera edición de Canal Abierto fue un hito gracias al esfuerzo de los pioneros de nuestra sociedad, hemos seguido adelante con éxito gracias a la participación de muchos socios y colaboradores. Los desafíos nos fortalecen, como el 13° Congreso Mundial en Santiago (noviembre 2022) y nuestro exitoso Congreso Internacional Online 2024. Y para el año 2025 enfrentaremos el V COCHIDE y la XV Cumbre SELA, acontecimientos que nos unirán y consolidarán aún más como sociedad científica:

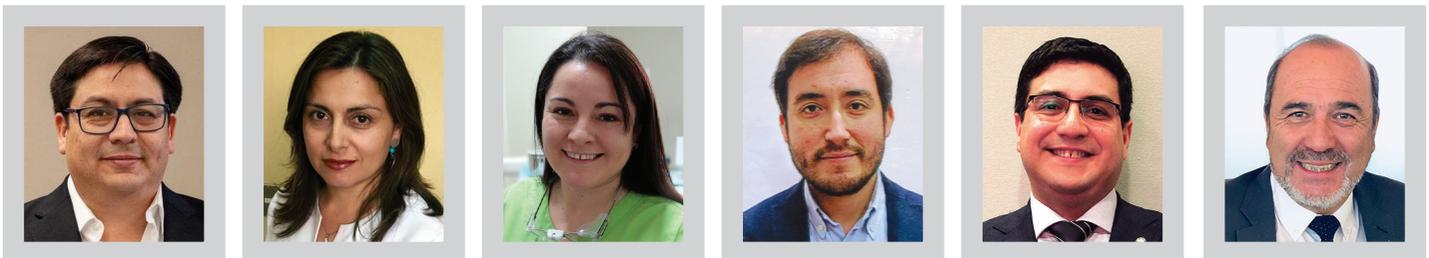
Con 50 ediciones a nuestro haber, Canal Abierto ha ganado difusión y prestigio en la región, con la participación de autores de distintos países. Este crecimiento ha sido posible gracias a la contribución activa de todos, y es esencial que sigamos afrontando con creatividad y fortaleza la producción de contenidos innovadores y relevantes.

En esta edición especial, queremos agradecer profundamente a los editores que han guiado nuestra revista a lo largo de los años: Yelena Salinas M. (2000-2003), Marcia Antúnez R. (2003-2009), Carlos Olguín C. (2010-2014), Cristián Chandía G. (2015-2016), Carlos Olguín C. (2016-2018) y Jaime Abarca R. (desde 2018). Su inspiración y dedicación han sido fundamentales para llegar hasta aquí.

Como editor de esta 50ª edición, expreso mi profundo agradecimiento a la gran "endocomunidad" por su apoyo y colaboración,

Dr. Jaime Abarca Reveco
Editor "Canal Abierto"

Equipo Editorial Canal Abierto



Dr. Jaime Abarca R.

Dra. Susana Contardo J.

Dr. Gabriela Sánchez S.

Dr. Pablo Betancourt H.

Dr. Carlos Olguín C.

Dr. Héctor Monardes C.

SUMARIO

Comité Editorial / Directorio 1

Editorial 2

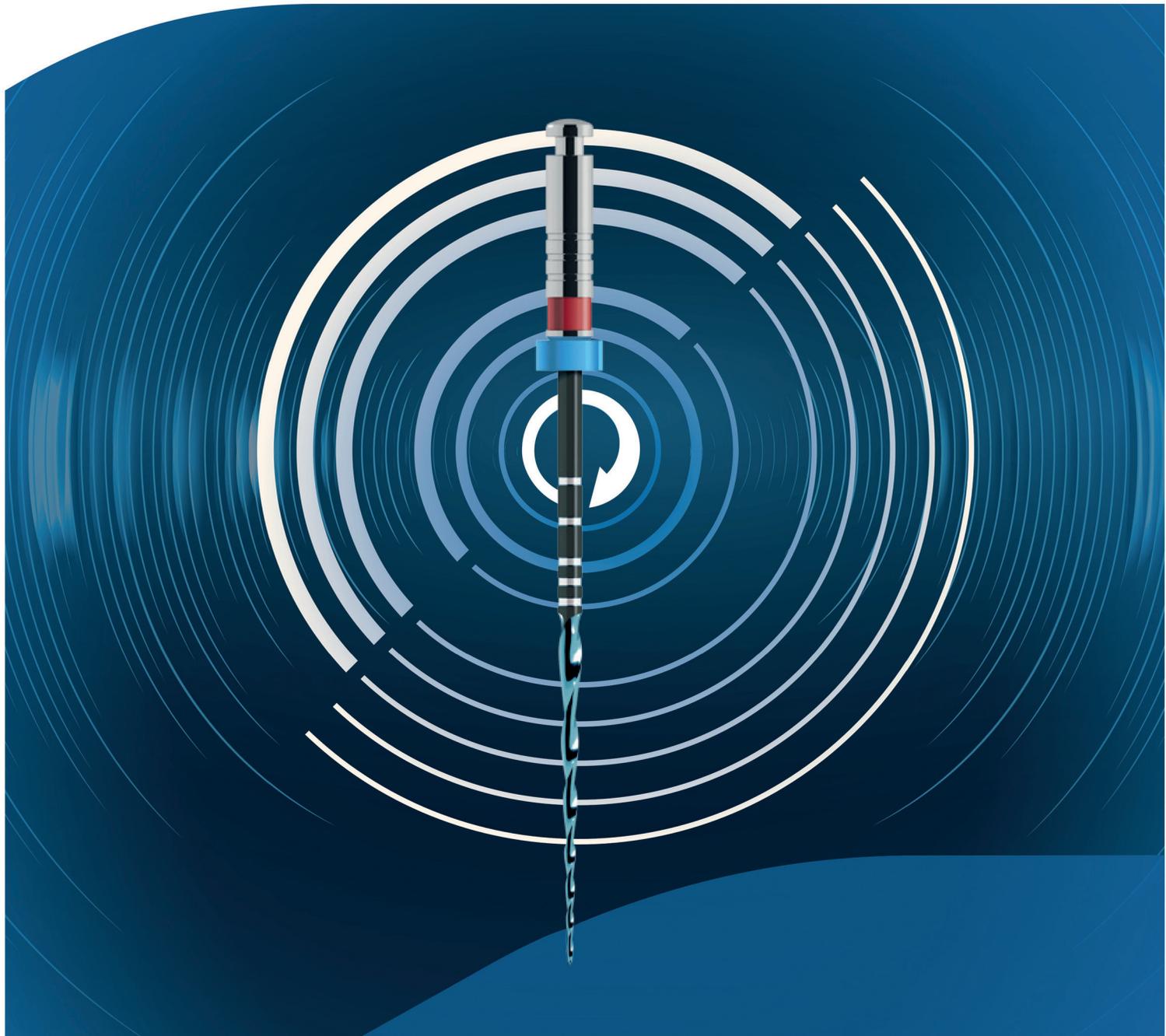
Artículos Científicos:

- Nivel de Conocimiento Sobre Prescripción de Antibióticos Sistémicos en los Miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia. 4
- Análisis Tomográfico Morfológico del Canal Radicular en Primeros Premolares Mandibulares. 8
- Evaluación del Radio y Grado de la Curvatura de Raíces Mesiales de Molares Inferiores, mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico en una Población Chilena. 14
- Tratamiento Endodóntico como una Alternativa en Osteonecrosis Maxilar Asociada a Medicación (Onmm). 20

Reportes de Caso:

- Manejo Microquirúrgico de Errores y Accidentes Intraoperatorios en Endodoncia. Reporte de caso. 36
- Supervivencia de Molar Mandibular con Perforación de Piso Catastrófica, Sellada con Biocerámico en Dos tiempos Clínicos y Control a los 12 Meses; Reporte de un caso. 31

Normas de Publicación 36



VDW.ROTATE™
Lima de NiTi con
tratamiento térmico para la
conformación radicular

La combinación
para llevar la
preparación rotatoria
al siguiente nivel

Nivel de Conocimiento Sobre Prescripción de Antibióticos Sistémicos en los Miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia

Knowledge about prescription of systemic antibiotics in members of the Peruvian Society of Endodontics

Mayra Espejo B¹

Allison Chávez A²

Carlos Liñán D²

¹ Residente Segunda Especialidad Endodoncia, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima-Perú

² Segunda Especialidad Endodoncia, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima-Perú

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el nivel de conocimiento sobre prescripción de antibióticos sistémicos en los miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia.

Metodología: Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y transversal. La muestra fue obtenida usando la fórmula para estimar una proporción y consistió en 173 dentistas pertenecientes a la Sociedad Peruana de Endodoncia. Se desarrolló un cuestionario que contenía 10 preguntas cerradas que fueron validadas por un juicio de expertos y luego aplicadas virtualmente utilizando Google Forms.

Resultados: El nivel de conocimiento en los profesionales evaluados fue alto en el 65.3%, moderado en 27.7%, y bajo en 6.9%. Se encontró una diferencia significativa en el nivel de conocimiento, según el tipo de estudios realizados en endodoncia ($p=0.00$) y según la actividad laboral que realiza ($p=0.007$).

Conclusión: El cuestionario desarrollado es confiable y válido en contenido. El nivel de conocimiento sobre prescripción de antibióticos sistémicos en la mayoría de los miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia fue alto.

Palabras clave: Antibióticos, endodoncia, resistencia bacteriana.

ABSTRACT

The objective of this article was to determine the level of knowledge about the prescription of systemic antibiotics among the members of the Peruvian Society of Endodontics.

Methodology: This is an observational, descriptive, and cross-sectional study. The sample was obtained using the formula to estimate a proportion and consisted of 173 dentists belonging to the Peruvian Society of Endodontics. A questionnaire was developed using Google Forms, which contained 10 closed-ended questions that were validated by Expert Judgment and applied virtually.

Results: The level of knowledge of the evaluated professionals was high in 65.3%, moderate in 27.7%, and low in 6.9%. A significant difference was found in the level of knowledge according to the type of endodontic studies performed ($p=0.00$) and according to the professional's work activity ($p=0.007$).

Conclusion: The questionnaire developed is reliable and valid in content. The level of knowledge on systemic antibiotic prescription in the majority of members of the Peruvian Society of Endodontics is high.

Keywords: Antibiotics, bacterial resistance, endodontics.

INTRODUCCIÓN

La infección endodóntica es de origen polimicrobiano, y da lugar a enfermedades como pulpitis, necrosis pulpar, periodontitis apical, etc. (1,2,3). Su manejo es básicamente local, es decir, llevar a cabo el desbridamiento pulpar y drenaje de los tejidos, puesto que la finalidad de estos procedimientos es la eliminación de los microorganismos (4,5). En los casos en que la infección se disemine sistémicamente; evidenciándose fiebre, malestar general, celulitis, linfadenopatías u otras; se emplearán antibióticos como coadyuvantes del tratamiento endodóntico (6-9). Los antibióticos son sustancias químicas utilizadas para inhibir el crecimiento o destruir bacterias (10). La prescripción inadecuada de los mismos puede generar resistencia bacteriana (11,12), la cual consiste en la capacidad que tiene un microorganismo para no ser susceptible a la acción del antimicrobiano que inicialmente fue efectivo como tratamiento de la patología infecciosa (13-15).

Diversos estudios demuestran la mala prescripción de antibióticos en el manejo de infecciones endodónticas (16). Germack M et al. analizaron las prácticas de prescripción de antibióticos de los miembros activos de la Asociación Americana de Endodoncia, demostrando que más del 40% aplicaría inapropiadamente la antibioticoterapia en endodoncia, pues los resultados demuestran que el 1.75%, 6.41% y 43.59% de la población estudiada recetaría antibióticos en casos de pulpitis irreversible con síntomas leves, pulpitis irreversible con síntomas moderados y necrosis pulpar con periodontitis apical sintomática, respectivamente (17). Cuando, en realidad, ninguna de estas tres situaciones clínicas requiere tratamiento con antibióticos (18).

Dado que la resistencia bacteriana representa un grave problema de salud pública, frecuentemente originado por mutaciones en los microorganismos y exacerbado por un manejo inadecuado en la prescripción de medicamentos (19), este estudio tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento sobre prescripción de antibióticos sistémicos en los miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia. La finalidad es influir en la formación profesional para prevenir que las infecciones comunes comprometan la recuperación y, en última instancia, la vida de los pacientes.

METODOLOGÍA

La investigación adoptó un diseño observacional, descriptivo y transversal. Se obtuvo la autorización del Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Const. R-218-36-22) antes de iniciar el estudio. La población estuvo constituida por los profesionales miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia, totalizando 364 individuos. El tamaño de muestra se determinó utilizando la fórmula para estimar una proporción, resultando en una muestra de 173 odontólogos que cumplieran con los criterios de selección y aceptaron participar en el estudio mediante el

consentimiento informado. Los criterios de inclusión fueron: Considerar a los odontólogos miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia que realicen labor clínica y/o docente, excluyendo a los odontólogos que se dediquen a otros ámbitos que no sean la actividad clínica ni docente.

Se elaboró un cuestionario estructurado con 12 preguntas cerradas, el cual fue validado en contenido utilizando el método de juicio de expertos. Se contó con la participación de 7 jueces que proporcionaron sus opiniones, y en base a sus recomendaciones se modificaron, e incluso se eliminaron, 2 de las preguntas propuestas, resultando en un cuestionario de 10 preguntas. La validez del contenido teórico del cuestionario se determinó mediante el coeficiente V de Aiken, obteniendo una significancia menor a 0.05, lo que indica validez en contenido. Posteriormente, se realizó una prueba piloto con 30 profesionales para evaluar la confiabilidad del instrumento. Se aplicaron los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis ítem- test dicotómico con un resultado promedio de 0.45, indicando que las preguntas fueron fiables.
- Análisis de confiabilidad dicotómica con el coeficiente Kuder - Richardson, cuyo resultado fue 0.71, lo que demuestra una adecuada homogeneidad interna del instrumento.

Finalmente, el cuestionario fue administrado a los miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia a través del correo electrónico, utilizando un formato en Google Forms. Las variables consideradas en esta investigación fueron: nivel de conocimiento sobre prescripción de antibióticos sistémicos, sexo, tiempo de ejercicio, tipo de estudios realizados y actividad que realiza el profesional.

RESULTADOS

Con respecto a los datos demográficos, respondieron al cuestionario un mayor número de mujeres 51.4% que varones 48.6%. De ellos, el 60.7% tenía hasta 10 años de experiencia. Además, se evidenció que la mayoría de odontólogos han estudiado segunda especialidad en endodoncia (69.4%) y que se dedican más a la actividad clínica (68.8%), que a la docente (1.7%). (Tabla 1)

Tabla 1. Datos demográficos de la muestra de estudio

Variable	Categorías	n	%
Sexo	Femenino	89	51.4
	Masculino	84	48.6
Tiempo de ejercicio	Hasta 10 años	105	60.7
	Más de 10 años	68	39.3
Tipo de estudios realizados	Curso(s)	7	4.0
	Diplomado(s)	46	26.6
	Segunda especialidad	120	69.4
Tipo de actividad laboral que realiza	Clínica	119	68.8
	Docente	3	1.7
	Ambas	51	29.5

DISCUSIÓN

El nivel de conocimiento de los profesionales evaluados fue alto para el 65.3%, medio para el 27.7% y bajo para el 6.9%. (Tabla 2)

Tabla 2. Nivel de conocimiento sobre prescripción de antibióticos sistémicos

Nivel	n	%
Bajo	12	6.9
Medio	48	27.7
Alto	113	65.3
Total	173	100.0

El nivel de conocimiento fue alto tanto en mujeres (59.6%) como en varones (71.4%), sin diferencias significativas entre sexos ($p=0.13$). En cuanto al tiempo de ejercicio, el 59% de los odontólogos con hasta 10 años y el 75% con más de 10 años mostraron un nivel alto de conocimiento, sin diferencias significativas entre grupos ($p=0.09$) (Tabla 3).

Tabla 3. Nivel de conocimiento según sexo, tiempo de ejercicio, tipo de estudios realizados y actividad laboral.

		NIVEL CONOCIMIENTO						Total	p
		Bajo		Medio		Alto			
		n	%	n	%	n	%		
Sexo	Femenino	9	10.1	27	30.3	53	59.6	89	0.13
	Masculino	3	3.6	21	25.0	60	71.4	84	
Tiempo de ejercicio	Hasta 10 años	8	7.6	35	33.3	62	59.0	105	0.09
	Más de 10 años	4	5.9	13	19.1	51	75.0	68	
Tipo de estudios realizados*	Curso(s)	4	57.1 ^a	1	14.3 ^c	2	28.6 ^c	7	0.000
	Diplomado(s)	4	8.7 ^b	17	37.0 ^a	25	54.3 ^b	46	
	Segunda especialidad	4	3.3	30	25.0 ^b	86	71.7 ^a	120	
Tipo de actividad laboral que realiza*	Clínica	10	8.4	42	35.3 ^a	67	56.3 ^c	119	0.007
	Docente	0	0.0	0	0.0	3	100.0 ^a	3	
	Ambas	2	3.9	6	11.8 ^b	43	84.3 ^b	51	

* $p<0.05$ (a,b,c diferencias entre grupos)

De acuerdo al tipo de estudios realizados en endodoncia, se observó que en los profesionales que han estudiado curso(s) predomina el nivel de conocimiento bajo en 57.1%. Mientras que en quienes han estudiado diplomado(s) y segunda especialidad se muestra una cantidad mayor de participantes con un nivel de conocimiento alto en 54.3% y 71.7%, respectivamente, encontrándose también una diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p=0.00$). (Tabla 3)

Con respecto a la actividad laboral que realizan, el nivel de conocimiento alto fue mayor en los profesionales que trabajan netamente como docentes (100%) y en quienes realizan tanto labor clínica como docente (84.3%). Esta comparación es estadísticamente significativa ($p=0.007$). (Tabla 3)

El presente estudio empleó como instrumento un cuestionario, que fue elaborado a partir de investigaciones que abordan el tema de uso de antibióticos, y que han sido publicadas en estudios de Estados Unidos (17) y España (20). Posteriormente, las preguntas propuestas fueron sometidas a un juicio de expertos y a una prueba piloto para obtener la validez de contenido y confiabilidad del cuestionario final (21). La validación del cuestionario es un procedimiento que generalmente no ha sido abordado en otros estudios, como los de AlRahabi y Abuong, 2017 (22), Maslamani y Sedeqi, 2017 (23), Iqbal, 2015 (12), Salvadori et al., 2019 (19), Bolfoni et al., 2018 (13) y López- Marrufo et al., 2022 (24); los cuales han sido trabajados con preguntas adaptadas o traducidas de cuestionarios previos. El proceso de validación del cuestionario realizado es similar al de Šimundić et al., 2021 (21) en Croacia y por Silva et al., 2017 (14) en Portugal.

Se demostró la predominancia de un nivel de conocimientos alto en la prescripción de antibióticos sistémicos por los miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia (65.3%). Esto, en contraste con lo evidenciado en los estudios realizados por Šimundić et al., 2021 (21) en odontólogos croatas, Salvadori et al., 2019 (19) en estudiantes de odontología italianos e Iqbal (12) en dentistas del norte de Arabia Saudita, en los que se encontró un nivel de conocimiento insuficiente.

Además, se observó que no hubo diferencia significativa en el nivel de conocimientos sobre prescripción de antibióticos sistémicos según el sexo de los profesionales. Este resultado es similar al encontrado en los estudios realizados en Estados Unidos, Portugal, España, Croacia, Arabia Saudita y Kuwait (3,14,20-23).

Los datos obtenidos no han reportado diferencia significativa en la prescripción antibiótica según el tiempo de ejercicio de la profesión ($p>0.05$), un resultado similar al que obtuvo Silva et al., 2017 (14) en profesionales portugueses. Sin embargo, existen estudios en los que sí hay una diferencia significativa en la prescripción de antibióticos según el tiempo de ejercicio de la profesión. Así tenemos una investigación realizada en Kuwait, la misma que evidenció que los odontólogos con más años de experiencia indicaban con mayor frecuencia el uso de antibióticos que quienes tenían menos años.

En un estudio realizado en Croacia (21), se encontró que los dentistas con menos años de experiencia tenían un mejor nivel de conocimiento sobre el manejo de antibióticos sistémicos en endodoncia que los dentistas más experimentados (24).

En esta investigación, se asoció significativamente el nivel de conocimiento con el tipo de estudios realizados ($p=0.00$), en donde sobresale el conocimiento alto en profesionales que han realizado la segunda especialidad en endodoncia (71.7%). Este resultado coincide con lo encontrado en los

estudios croata (21) y español (16). Y podría explicarse en el hecho de que los especialistas en endodoncia han recibido formación específica en el campo de interés (16). El resultado difiere de los estudios realizados en Kuwait y en la Sociedad Española de Endodoncia, en los que no se evidenció relación entre el tipo de estudios y la prescripción antibiótica (23,20).

Finalmente, se encontró una diferencia significativa en el nivel de conocimiento sobre prescripción de antibióticos sistémicos según el tipo de actividad laboral que realice el profesional ($p=0.007$). Se observó que los odontólogos que realizan actividad docente exclusiva (100%) o combinada con atención clínica (84.3%) presentan mayoritariamente un nivel de conocimiento alto. Este resultado es similar al obtenido en un estudio realizado en Estados Unidos (17).

CONCLUSIÓN

Existe diferencia significativa en el nivel de conocimiento según el tipo de estudios realizados y la actividad laboral que realizan los miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia, presentando un mayor nivel los que estudiaron segunda especialidad y quienes se dedican a la docencia, respectivamente.

Es fundamental continuar con la divulgación de información, guías y protocolos sobre la prescripción de antibióticos sistémicos en endodoncia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Siqueira JF Jr, Rocas IN. Present Status and Future Directions in Endodontic Microbiology. *Endodontic Topics*. 2014; 30(1):3-22.
- Martin M. Antibioterapia en Endodoncia: Evaluación de los Hábitos de Prescripción Antibiótica de Estudiantes de Grado en Odontología y Postgrados en Endodoncia [Tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla. Departamento de Estomatología; 2019.
- AAE Position Statement: AAE Guidance on the Use of Systemic Antibiotics in Endodontics. *J Endod*. 2017 Sep;43(9):1409-1413.
- Segura-Egea JJ, Gould K, Sen BH, et al. Antibiotics in Endodontics: A Review. *Int Endod J*. 2017; 50(12):1169-1184.
- Segura-Egea JJ, Gould K, Sen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzoni A et al. European Society of Endodontology Position Statement: The Use of Antibiotics in Endodontics. *Int Endod J*. 2018 Jan; 51(1): 20 - 25
- Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, et al. Dental Student's Knowledge Regarding the Indications for Antibiotics in the Management of Endodontic Infections. *Int Endod J*. 2018; 51(1):118-127.
- Thornhill MH, Dayer M, Lockhart PB, McGurk M, Shanson D, Prendergast B, et al. A Change in the NICE Guidelines on Antibiotic Prophylaxis. *Br Dent J*. 2016;221(3):112-4.
- Aminoshariae A, Kulild J. Evidence- based Recommendations for Antibiotic Usage to Treat Endodontic Infections and Pain: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *J Am Dent Assoc*. 2016; 147(3):186-91.
- Agnihotry A, Thompson W, Fedorowicz Z, van Zuuren EJ, Sprakel J. Antibiotic Use for Irreversible Pulpitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;5:CD004969. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31145805>
- Vester B, Douthwaite S. Macrolide Resistance Conferred by Base Substitutions in 23SrRNA [Internet]. American Society for Microbiology. 2001 [Citado el 20 de agosto del 2020]. Disponible en <https://aac.asm.org/content/45/1/1>
- Fridkin SK, Cleveland AA, See I, Lynfield R. Emerging Infections Program as Surveillance for Antimicrobial Drug Resistance. *Emerg Infect Dis*. 2015 Sep;21(9):1578-81.
- Iqbal A. The Attitudes of Dentists Towards the Prescription of Antibiotics During Endodontic Treatment in North of Saudi Arabia. *J Clin Diagn Res*. 2015 May; 9(5):ZC82-ZC84.
- Bolfoni MR, Pappen FG, Pereira-Cenci T, Jancito RC. Antibiotic Prescription for Endodontic Infections: A Survey of Brazilian Endodontists. *Int Endod J*. 2018 Feb; 51(2):148-156.
- Silva M, Paulo M, Cardoso M, Martins M, Noites R. The Use of Systemic Antibiotics in Endodontics: A Cross- sectional Study. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac*. 2017; 58(4):205-211.
- Segura-Egea JJ, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MDC, Crespo-Gallardo I, Saucó-Márquez JJ, Velasco-Ortega E. Worldwide Pattern of Antibiotic Prescription in Endodontic Infections. *Int Dent J*. 2017 Aug; 67(4): 197-205.
- Alonso-Ezpeleta O, Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, Forner-Navarro L, Martín-González J, et al. Use of Antibiotics by Spanish Dentists Receiving Postgraduate Training in Endodontics. *J Clin Exp Dent*. 2018 Jul; 10(7):e687-e695.
- Germack M, Sedgley CM, Sabbah W, Whitten B. Antibiotic Use in 2016 by Members of the American Association of Endodontists: Report of a National Survey. *J Endod*. 2017 Oct; 43(10):1615-1622.
- Peric M, Perkovic I, Romic M, Simeon P, Matijevec J, Mehicic GP et al. The Pattern of Antibiotic Prescribing by Dental Practitioners in Zagreb, Croatia. *Cent Eur J Public Health*. 2015; 23(2):107-13.
- Salvadori M, Audino E, Venturi G, Garo ML, Salgarello S. Antibiotic Prescribing for Endodontic Infections: A Survey of Dental Students in Italy. *Int Endod J*. 2019 Sep; 52(9): 1388-1396.
- Rodríguez-Núñez A, Cisneros-Cabello R, Velasco-Ortega E, Llamas-Carreras JM, Torres-Lagares D, Segura-Egea JJ. Antibiotic use by members of the Spanish Endodontic Society. *J Endod*. 2009 Sep;35(9):1198-203.
- Šimundić Munitić M, Šutej I, Čačić N, Tadin A, Balić M, Bago I, Pokleповić Peričić T. Knowledge and attitudes of Croatian Dentists Regarding Antibiotic Prescription in Endodontics: A Cross-sectional Questionnaire-based Study. *Acta Stomatol Croat*. 2021 Dec;55(4):346-358.
- AlRahabi MK, Abuong ZA. Antibiotic Abuse during Endodontic Treatment in Private Dental Centers. *Saudi Med J*. 2017 Aug; 38(8):852-856.
- Maslamani M, Sedeqi F. Antibiotic and Analgesic Prescription Patterns Among Dentists or Management of Dental Pain and Infection during Endodontic Treatment. *Med Princ Pract*. 2018; 27:66-72.
- López-Marrufo-Medina A, Domínguez-Domínguez L, Cabanillas-Balsera D, Areal-Quecuty V, Crespo-Gallardo I, Jiménez-Sánchez MC, López-López J, Segura-Egea JJ, Martín-González J. Antibiotics Prescription Habits of Spanish Endodontists: Impact of the ESE Awareness Campaign and Position Statement. *J Clin Exp Dent*. 2022 Jan; 14(1):e48-54.

Autor de correspondencia:

Mayra Espejo
e-mail: mayra.espejo@upch.pe

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.
Recibido: 8/08/2024
Aceptado: 21/08/2024

Análisis Tomográfico Morfológico del Canal Radicular en Primeros Premolares Mandibulares

Morphological Tomographic Analysis of the Root Canal in First Mandibular Premolars

Yina Gabriela Santillán Andía¹

Martín Vargas Acevedo²

¹ Residente de la especialidad de endodoncia. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

² Coordinador / Docente de la especialidad de endodoncia. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue determinar y analizar la distribución morfológica de los canales radiculares utilizando la clasificación de Ahmed.

Métodos: Incluye 404 imágenes de premolares mandibulares de 202 TCHC. Para obtener las imágenes se utilizó el equipo PROMAX 3D Planmeca® (Planmeca Oy, Helsinki, Finland). Para clasificar y registrar la morfología del canal radicular se utilizó el método de clasificación de Ahmed (2017), se registraron las diferencias en la ubicación (lado izquierdo o derecho) y sexo. La comparación de la morfología del canal radicular y su asociación con la ubicación y el sexo se realizó mediante la prueba de Chi cuadrado/prueba exacta de Fisher; el nivel de significancia se fijó en 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados: 73.3 % presentó canal único y el 26.7 % presentó 2 canales, siendo más frecuente en mujeres, presentando un 62% ($p = 0.642$); el 1er premolar mandibular izquierdo presentó mayor prevalencia de 2 canales, 51.9%; el porcentaje general de la morfología radicular indica que el tipo 1PM (1) se presentó en 73.3 %, seguido del tipo 1PM (1,2) con un 14.6%. No se encontró la presencia de primeros premolares mandibulares con dos raíces.

Conclusión: Según la clasificación de Ahmed, la configuración 1PM (1) se presenta en la mayoría de los dientes, lo cual enfatiza la importancia de conocer las variaciones morfológicas de los canales radiculares en los primeros premolares mandibulares.

Palabras clave: Distribución morfológica, primer premolar mandibular, morfología del canal radicular, tomografía computarizada.

ABSTRACT

The aim of this article was to determine and analyze the morphological distribution of root canals using the Ahmed classification.

Methods: It includes 404 images of mandibular premolars from 202 TCHC. The images were obtained using the PROMAX 3D Planmeca® (Planmeca Oy, Helsinki, Finland). To classify and record the root canal morphology, the Ahmed classification method (2017) was used, and differences in location (left or right side) and sex were recorded. Comparison of root canal morphology and its association with location and sex was performed using the Chi-square test/Fisher's exact test; the significance level was set at 5% ($p \leq 0.05$).

Results: 73.3% had a single canal and 26.7% had 2 canals, being more frequent in women, presenting 62% ($p = 0.642$), the left mandibular 1st premolar presented a higher prevalence of 2 canals 51.9%, the general percentage of root morphology indicates that type 1PM1 was present in 73.3%, followed by type 1PM 1-2 with 14.6%. The presence of mandibular first premolars with two roots was not found.

Conclusion: According to Ahmed's classification, the 1PM1 configuration is present in most teeth, which emphasizes the importance of knowing the morphological variations of the root canals in the mandibular first premolars.

Keywords: Cone beam computed tomography, mandibular first premolar, morphological distribution, root canal morphology.

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico se basa en la correcta conformación, limpieza y obturación del canal radicular, fundamentales para la preservación del diente. Es crucial reconocer las variaciones anatómicas y comprender las complejas configuraciones del sistema de canales radiculares, ya que la falta de este conocimiento es una causa significativa de fracaso del tratamiento, solo superada por el diagnóstico incorrecto. (1-2)

Los premolares mandibulares, generalmente considerados con una sola raíz y canal, han mostrado en estudios recientes una anatomía más compleja, con hallazgos de múltiples raíces, canales adicionales y bifurcaciones. Esta complejidad dificulta el tratamiento endodóntico, requiriendo metodologías avanzadas como la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) y la microCT para estudiar la morfología tridimensional detalladamente. (3-6)

El TCHC ha ganado popularidad por su capacidad para evaluar tanto la morfología interna como externa de los dientes con alta resolución y sin superposición de estructuras, siendo menos invasivo que otras técnicas. Aunque estudios sugieren que podría no detectar todas las características morfológicas, sigue siendo una herramienta esencial en la práctica endodóntica moderna. (7-10)

La clasificación de Vertucci ha sido fundamental para entender la morfología de los canales radiculares, aunque presenta limitaciones en la descripción detallada del número de raíces y sus configuraciones. Recientemente, propuestas como la de Ahmed en 2017 han mejorado esta clasificación, ofreciendo un enfoque más detallado que facilita la comprensión tridimensional del sistema de canales radiculares. (11-13) (fig.1,2)

Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio es determinar y clasificar la anatomía radicular y la distribución morfológica de los canales radiculares, utilizando la clasificación de Ahmed de primeros premolares mandibulares evaluadas mediante TCHC.

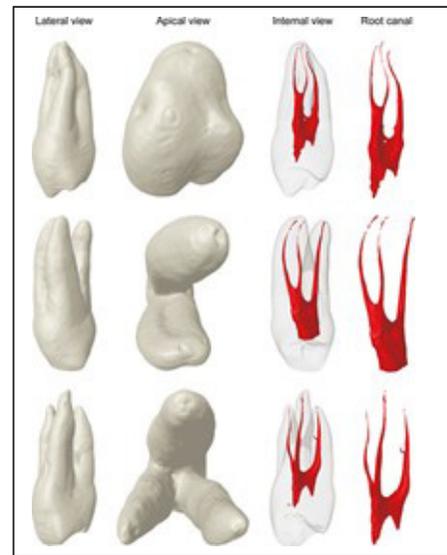


Figura 1. Vista externa e interna de 3 premolares superiores clasificados según literatura como tipo VIII de Vertucci. *Imagen tomada del artículo de Ahmed(12)

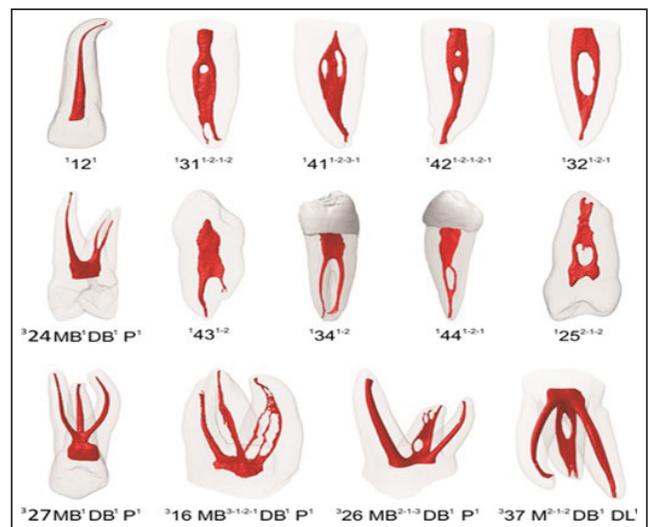


Figura 2. Modelo 3D obtenido con microCT de premolares mandibulares clasificados según el nuevo sistema de clasificación de Ahmed.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño de Estudio

Se realizó un estudio temporal, retrospectivo de corte transversal y observacional, previa aprobación del comité de ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) – (FCS-SCEI/781-11-22)

Población y Muestra

El universo de la muestra estaba conformado por TCHC de premolares mandibulares, solicitadas por diagnóstico o planificación de tratamiento odontológicos, de pacientes atendidos en el Centro Universitario de

Salud UPC durante el periodo 2018-2022. El cálculo del tamaño muestral fue realizado con los datos del artículo de Dou, L. et al (14), a través del programa Stata® versión 14.0. (Statacorp, College Station, TX, US) determinado un número mínimo de 193 TCHC.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Se incluyeron TCHC de pacientes de ambos sexos que presentaron primeros PM mandibulares con ápice cerrado, presencia de primer premolar en ambas hemiarquadas. Fueron excluidos PM mandibulares con ápice abierto, reabsorción radicular, tratamiento de canales, canales calcificados y TCHC con mala calidad de imagen.

Técnicas y/o Procedimientos

Técnica y Observación de la anatomía en PM mandibulares

Las tomografías recolectadas fueron tomadas por el equipo PROMAX 3D Planmeca® (Planmeca Oy, Helsinki, Finland). La selección del campo de visión se basó en la necesidad clínica de obtener una mayor y mejor visualización del área mandibular (15), se utilizarán imágenes con los siguientes parámetros: campo de visión 8.0 x 8.0 cm; con un voltaje de 90 kV, una corriente de haz a 14 mA, con un tiempo de exposición de 12.062s; las imágenes se reconstruyeron con un tamaño de voxel de 0.200 mm.

Un personal calificado fue el encargado de realizar la toma de imágenes, siguiendo el protocolo recomendado por el fabricante.

El análisis de las imágenes de los primeros premolares mandibulares se realizó mediante el programa de reconstrucción Planmeca Romexis 4.6.

El análisis morfológico se realizó en los planos: axial, sagital y coronal. Se utilizó la opción: explorador- maximizar, del programa para una evaluación más detallada. Se determinó las características anatómicas de dichos dientes: número de raíces, número de canales y morfología de los canales según la clasificación de Ahmed; en ella se incluyeron códigos para registrar 3 componentes por separado: el número de diente, el número de las raíces y su distribución morfológica en el canal radicular. (fig. 3)

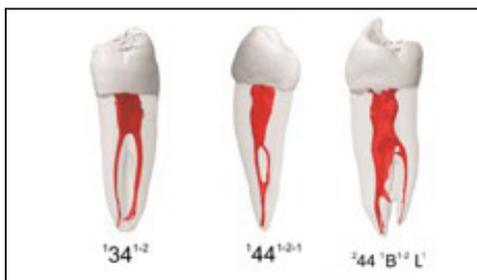


Figura 3. Esquema gráfico de la clasificación de Ahmed 3.4/4.4: diente. Superíndice izquierdo: número de raíces. Super índice derecho: número de canales. B: raíz bucal. L: raíz lingual

Capacitación y Calibración

La capacitación y calibración fue realizada por un endodoncista experto. Para verificar la exactitud de los hallazgos de este estudio, seleccionamos al azar 40 imágenes TCHC para evaluar la confiabilidad, detectando el recuento de canales radiculares e identificando el tipo de canal radicular según la clasificación de Ahmed. Se examinó la confiabilidad del intraexaminador y del interexaminador utilizando la prueba de Kappa de Cohen, obteniendo un acuerdo de 0.96

Plan de Análisis

Para el plan de análisis se utilizó la medida estadística descriptiva: frecuencias absolutas y relativas para las variables número de raíces, número de canales y distribución morfológica de canales según la clasificación de Ahmed, las cuales fueron registradas mediante una tabla de frecuencias y mediante el programa estadístico Stata® versión 14.0 (Statacorp, College Station, TX, US)

RESULTADOS:

Se analizaron 404 imágenes TCHC de primeros premolares mandibulares de 202 pacientes (146 hombres y 258 mujeres), los cuales típicamente tenían 1 raíz (100%).

La tabla 1 muestra la distribución del primer premolar mandibular según su número de canales. Se observa que el 73.3 % presentó un canal único, mientras que el 26.7 % presentó 2 canales. En cuanto a la cantidad de canales según el género, se obtuvo que la presencia de 2 canales es más frecuente en mujeres (62%), sin presentar diferencia significativa entre estas variables ($p = 0.642$)

Tabla 1. Distribución del primer premolar mandibular según el número de canales.

Numero de canales	Sexo				Pieza dental			
	Hombres	Mujeres	Total	p	Primer premolar mandibular izquierdo	Primer premolar mandibular derecho	Total	p
Un canal	105 (35.5%)	191 (64.5%)	296 (73.3%)	0.642	146 (49.3%)	150 (50.7%)	296	0.736
Dos canales	41 (38%)	67 (62%)	108 (26.7%)		56 (51.9%)	52 (48.1%)	108	

p: Prueba exacta de Fisher, nivel de significancia estadística <0.05

La tabla 2 muestra la frecuencia morfológica según la ubicación de los dientes en la arcada (derecha-izquierda) de los canales radiculares de acuerdo a la clasificación de Ahmed. Se observa que el tipo 1PM1 se presentó en un 72.3% para el primer premolar mandibular izquierdo y un 74.3% para el derecho; la configuración 1PM1-2 se observó en un 14.4 % para el primer premolar mandibular izquierdo y un 14.9% para el derecho. (fig. 4,5)

Tabla 2. Prevalencia morfológica del primer premolar mandibular según suposición en la arcada.

Pieza dental	Clasificación de Ahmed										P				
	1N ¹		1N ¹⁻²		1N ¹⁻²⁻¹		1N ²⁻¹		1N ²⁻¹⁻²			1N ²⁻²		Total	
Primer premolar mandibular izquierdo	146	(72.3%)	29	(14.4%)	19	(9.4%)	6	(2.9%)	1	(0.5%)	1	(0.5%)	202	(50%)	0.790
Primer premolar mandibular derecho	150	(74.3%)	30	(14.9%)	14	(6.9%)	8	(3.9%)	0	(0%)	0	(0%)	202	(50%)	
Total	296	(73.3%)	59	(14.6%)	33	(8.2%)	14	(3.5%)	1	(0.2%)	1	(0.2%)	404	(100%)	

clasificación Ahmed : ^RN^{O-C-F} : R: número de raíces, N: número de pieza dentaria, O: orificio, C: canal, F: foramen

La tabla 3 muestra la morfología de los canales en aquellos primeros premolares mandibulares donde se encontró 2 canales, la configuración 1PM (1-2) se visualizó en un 54.6%, seguida de la configuración 1PM (1-2-1) on un 30.6%, para la configuración 1PM (2-1) se encontró en un 12.9 %. (fig. 6,7)

Tabla 3. Frecuencia de la morfología del primer premolar mandibular basado en la cantidad de canales encontrados.

Cantidad de canales	Clasificación de Ahmed								Total	P					
	1N ¹	1N ¹⁻²	1N ¹⁻²⁻¹	1N ²⁻¹	1N ²⁻¹⁻²	1N ²⁻²									
Un canal	296	(100%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	296	(73.3%)	>0.05		
Dos canales	0	(0%)	59	(54.6%)	33	(30.6%)	14	(12.9%)	1	(0.25%)	1	(0.25%)		108	(26.7%)
Total	296	(73.3%)	59	(14.6%)	33	(8.2%)	14	(3.5%)	1	(0.2%)	1	(0.2%)		404	(100%)

clasificación Ahmed : ^RN^{O-C-F} : R: número de raíces, N: número de pieza dentaria, O: orificio, C: canal, F: foramen

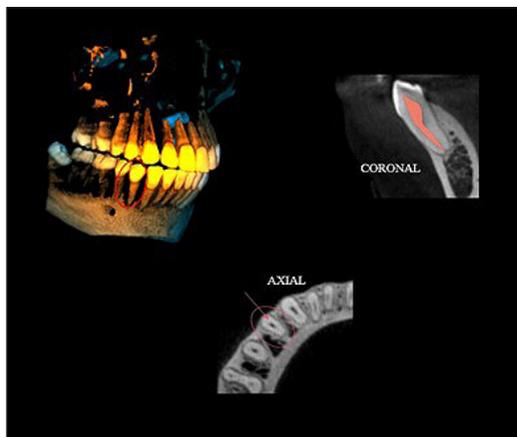


Figura 4. Vista externa de el diente 3.4 (3D), vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (1) según Ahmed.

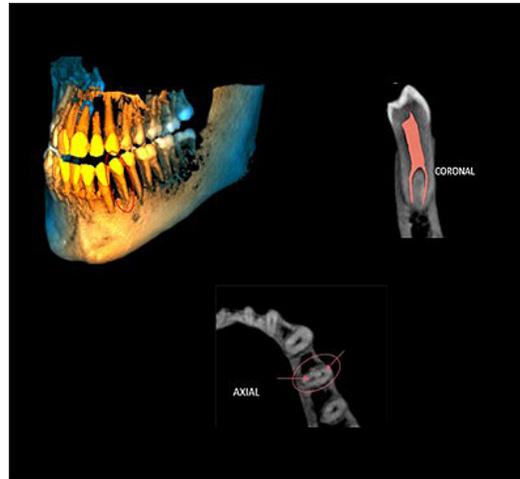


Figura 5. Vista externa de el diente 3.4 (3D) donde se puede observar la presencia de un surco radicular, vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (1-2) según Ahmed.

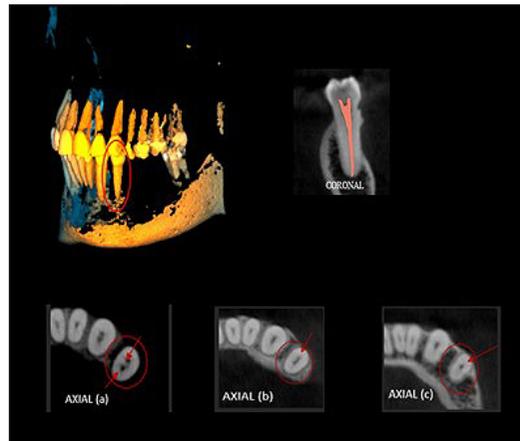


Figura 6. Vista externa de el diente 3.4 (3D) donde se puede observar la presencia de un surco radicular, vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (1-2) según Ahmed.

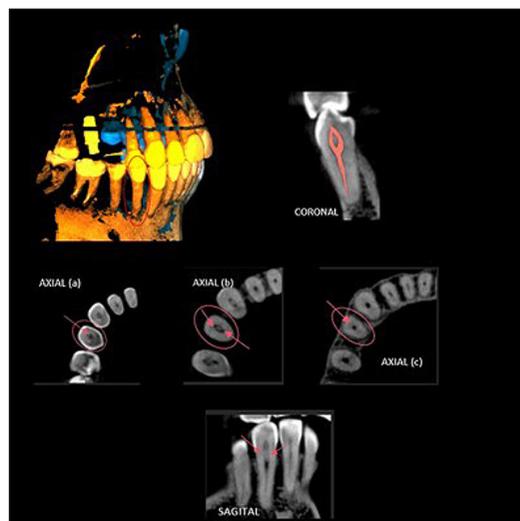


Figura 7. Vista externa de el diente 3.4(3D), vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (2-1) según Ahmed.
*(a) corresponde al inicio del canal, (b) muestra el inicio de la unión de los dos canales, (c) tercio apical donde se observa un solo canal.

DISCUSIÓN:

La complejidad del tratamiento endodóntico de canales radiculares está asociada con su morfología, el número de raíces, canales, bifurcaciones e istmos. Los factores responsables de estas variaciones son la edad, el género, y la etnia. Por lo tanto, conocer y comprender estas variaciones disminuye la posibilidad de dejar canales sin tratar, reduciendo el porcentaje de fracaso del tratamiento endodóntico. (16,17,18)

El presente estudio evaluó la morfología de los canales radiculares de premolares mandibulares en una población adulta de etnia variada, como la peruana, según la clasificación de Ahmed, que proporciona una codificación precisa de la configuración de los canales, la cantidad de raíces, así como la presencia de canales accesorios.

Encontramos que el 100 % presentó 1 sola raíz, asimismo Bürklein en el 2017 realizó un estudio sobre la morfología interna y la cantidad de raíces en una población alemana, donde encontró que el 90.76 % presenta una sola raíz. (13)

En el presente estudio no se encontró dientes con 2 o más raíces, lo que difiere del estudio de Falla M. (2016) donde el 11.3 % presentó 2 raíces. (19)

En cuanto a la cantidad de canales en este estudio, el 73.3% presentó un solo canal y el 26.7 % dos, los cuales coinciden con los resultados de Bürklein (2017) en que el 77.9% presentaban 1 canal y 21.9%, 2 canales radiculares. En el estudio realizado por Pedemonte (2017) en una población chilena, encontró que el 69% y el 29% de su muestra presentó uno y dos canales, respectivamente. (20)

Según la clasificación de Ahmed, la configuración del canal radicular más común en este estudio fue 1PM (1) con una prevalencia del 73.3 %, resultado similar al obtenido por Karobari et al, (2023) en una población Saudí, donde se observó esta configuración en el 88.37%(21). Un porcentaje menor de esta configuración se encontró en el estudio de Buchanan et al, donde el 48.5 % de la muestra presentó este tipo de configuración según Ahmed. (22)

Teniendo en cuenta que la configuración 1PM (1) corresponde al tipo I, según la clasificación de Vertucci, En un estudio realizado en el año 2019 en la ciudad de Tacna-Perú, se encontró esta clasificación en un 70 % (23); en el estudio de Falla, el 58.1 % también presentó este tipo de configuración.

Asimismo, la prevalencia de la configuración 1PM (1-2) en este estudio fue de 14.6%, en el estudio de Karobari et al (21) ésta se presentó en un 3.17 %, mientras que en el estudio de Buchanan et al, se

encontró en un 9.6 %. (22). Las diferencias en estas investigaciones probablemente sean por las características étnicas de cada grupo.

El fracaso del tratamiento endodóntico se debe a un conocimiento inadecuado de la morfología del sistema de canales, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta las variaciones anatómicas y sus configuraciones. (24)

La tomografía TCHC se utiliza en endodoncia para una evaluación más detallada de la morfología interna, en donde podemos identificar el número de canales radiculares, siendo actualmente la técnica más eficaz para su identificación (25). Estudios como los de Llena et al. y Matherne et al. nos muestran que es útil para evaluar la morfología interna del canal en premolares mandibulares. (26,27)

De manera similar, la tomografía microcomputarizada (microCT), también se utiliza para la identificación de la morfología del canal radicular, si se compara ambas técnicas tomográficas; la imagen de TCHC supera algunas desventajas de la MicroCT, como el tiempo de exploración, la dosis de radiación y el alto costo, así como el uso en la práctica clínica (9)

Diversas investigaciones utilizan la clasificación de Vertucci, para evaluar la morfología del sistema de canales, sin embargo, sus limitaciones no permiten la descripción del número de raíces, ni la configuración de cada una. (11). En ese sentido, Ahmed en el 2017 propuso una nueva clasificación, que proporciona mejor información, permitiendo describir el número de raíces y la anatomía de los canales; por lo que es altamente recomendado para un análisis o estudio tridimensional del sistema de canales radiculares. (12)

CONCLUSIÓN:

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se ha llegado a establecer que, según la clasificación de Ahmed, la configuración 1PM₁ se presentó en 73.3 %, seguido del tipo 1PM (1-2) con un 14.6%, la configuración 1PM (1-2-1) con un 30.6%, y la configuración 1PM (1-2) se encontró en un 12.9 %.

Asimismo, en los primeros premolares mandibulares, el 73.3 % presentó un canal único y el 26.7% de la muestra presentó dos canales. La presencia de dos canales se visualizó en un 62 % en mujeres frente a un 38% en hombres.

No se encontró la presencia de primeros premolares mandibulares con dos raíces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Corbella S, Baruffaldi M, Perondi I, Taschieri S. Surgically-oriented anatomical study of mandibular premolars: A CBCT study. *J Clin Exp Dent*. 2019 Oct 1;11(10):e877-e882.
2. Cohen S, Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I. Cohen : vías de la pulpa. 12a ed. Barcelona: Elsevier; 2022.
3. Bulut DG, Kose E, Ozcan G, Sekerci AE, Canger EM, Sisman Y. Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography. *Eur J Dent*. 2015 Oct-Dec;9(4):551-557
4. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular second premolar: a literature review. *J Endod*. 2007 Sep;33(9):1031-1037
5. Brea G, Gomez F, Gomez-Sosa JF. Cone-beam computed tomography evaluation of C-shaped root and canal morphology of mandibular premolars. *BMC Oral Health*. 2021 May 4;21(1):236
6. Hajihassani N, Roohi N, Madadi K, Bakhshi M, Tofangchiha M. Evaluation of Root Canal Morphology of Mandibular First and Second Premolars Using Cone Beam Computed Tomography in a Defined Group of Dental Patients in Iran. *Scientifica (Cairo)*. 2017;2017:1504341
7. Patel S, Kanagasingam S, Mannocci F. Cone beam computed tomography (CBCT) in endodontics. *Dent Update*. 2010 Jul-Aug;37(6):373-379
8. Celikten B, Tufenkci P, Aksoy U, Kalender A, Kermeoglu F, Dabaj P, Orhan K. Cone beam CT evaluation of mandibular molar root canal morphology in a Turkish Cypriot population. *Clin Oral Investig*. 2016 Nov;20(8):2221-2226.
9. Borges CC, Estrela C, Decurcio DA, PÉcora JD, Sousa-Neto MD, Rossi-Fedele G. Cone-beam and micro-computed tomography for the assessment of root canal morphology: a systematic review. *Braz Oral Res*. 2020 Jun 19;34:e056.
10. Nascimento EHL, Abrahão Elias MR, Vasconcelos VHF, Haiter-Neto F, Mendonça EF, Sousa TO. Ex Vivo Detection of Apical Delta in Premolars: A Comparative Study Using Periapical Radiography, Cone-beam Computed Tomography, and Micro-computed Tomography. *J Endod*. 2019 May;45(5):549-553
11. Saber SEDM, Ahmed MHM, Obeid M, Ahmed HMA. Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *Int Endod J*. 2019 Mar;52(3):267-278
12. Ahmed HMA, Versiani MA, De-Deus G, Dummer PMH. A new system for classifying root and root canal morphology. *Int Endod J*. 2017 Aug;50(8):761-770
13. Bürklein S, Heck R, Schäfer E. Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data. *J Endod*. 2017 Sep;43(9):1448-1452
14. Dou L, Li D, Xu T, Tang Y, Yang D. Root anatomy and canal morphology of mandibular first premolars in a Chinese population. *Sci Rep*. 2017 Apr 7;7(1):750
15. Yang Y, Wu B, Zeng J, Chen M. Classification and morphology of middle mesial canals of mandibular first molars in a southern Chinese subpopulation: a cone-beam computed tomographic study. *BMC Oral Health*. 2020 Dec 10;20(1):358
16. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. *J Endod*. 2007 May;33(5):509-516
17. Martins JNR, Marques D, Mata A, Caramês J. Root and root canal morphology of the permanent dentition in a Caucasian population: a cone-beam computed tomography study. *Int Endod J*. 2017 Nov;50(11):1013-1026
18. Vertucci, F.J. (2005), Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics*, 10: 3-29.
19. Falla M. y Ibáñez C. Anatomía del primer premolar mandibular observada mediante tomografía Cone Beam. Estudio in vitro. *Revista Científica Salud & Vida Sipanense*, 2016; 3(2):43-49.
20. Pedemonte E, Cabrera C, Torres A, Jacobs R, Harnisch A, Ramírez V, Concha G, Briner A, Brizuela C. Root and canal morphology of mandibular premolars using cone-beam computed tomography in a Chilean and Belgian subpopulation: a cross-sectional study. *Oral Radiol*. 2018 May;34(2):143-150
21. Karobari MI, Iqbal A, Syed J, Batul R, Adil AH, Khawaji SA, Howait M, Khattak O, Noorani TY. Evaluation of root and canal morphology of mandibular premolar amongst Saudi subpopulation using the new system of classification: a CBCT study. *BMC Oral Health*. 2023 May 15;23(1):291
22. Buchanan GD, Gamielien MY, Fabris-Rotelli I, van Schoor A, Uys A. A study of mandibular premolar root and canal morphology in a Black South African population using cone-beam computed tomography and two classification systems. *J Oral Sci*. 2022 Oct 1;64(4):300-306
23. Deza Miranda, Fiorella Alexandra. Precisión En La Identificación De La Variabilidad Anatómica Radicular En Primeros Premolares Superiores E Inducidas Empleando la Técnica de Tomografía Computarizada de Haz Cónico y Diafanización. Tacna 2019. 2020. repositorio.upt.edu.pe:20.500.12969/1392
24. Baruwa AO, Martins JNR, Meirinhos J, Pereira B, Gouveia J, Quaresma SA, Monroe A, Ginjeira A. The Influence of Missed Canals on the Prevalence of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *J Endod*. 2020 Jan;46(1):34-39
25. Mohammadi Z, Asgary S, Shalavi S, V Abbott P. A Clinical Update on the Different Methods to Decrease the Occurrence of Missed Root Canals. *Iran Endod J*. 2016 Summer;11(3):208-213
26. Llana C, Fernández J, Ortolani PS, Forner L. Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in a Spanish population. *Imaging Sci Dent*. 2014 Sep;44(3):221-227
27. Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod*. 2008 Jan;34(1):87-89

Autor de correspondencia:

Yina Santillán

e-mail: E202110798@upc.edu.pe

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

Recibido :16/04/2024

Aceptado: 21/08/2024

Evaluación del Radio y Grado de la Curvatura de Raíces Mesiales de Molares Inferiores, Mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico en una Población Chilena

Evaluation of the Radius and Degree of Curvature of Mesial Roots of Lower Molars, using Cone Beam Computed Tomography in a Chilean Population

Steinfort K¹
.....

Izquierdo C¹
.....

Rubilar M¹
.....

Abarca J¹
.....

Monardes C¹
.....

¹ Postítulo de Especialización Odontológica en Endodoncia, Facultad de Odontología y Ciencias de la Rehabilitación, Sede Bellavista, Universidad San Sebastián, Chile.

RESUMEN

El objetivo de esta artículo fue determinar el radio y grado de curvatura de raíces mesiales de molares mandibulares de una población chilena.

Material y método: Se realizó un estudio descriptivo en un universo de 1023 exámenes de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC), donde se analizó el grado de curvatura y el radio de ésta a través de los métodos de Schneider y Estrela, respectivamente.

Resultados: El 48% de las raíces mesiales de molares inferiores presenta una curvatura moderada, según método de Schneider y el 80,6% presenta un radio leve. según el método de Estrela.

Conclusión: La mayoría de los molares inferiores analizados en este trabajo presentan una curvatura moderada a severa con un radio de curvatura leve.

Palabras claves: Grado curvatura molares inferiores, molares inferiores, radio curvatura, , tomografía computacional de haz cónico.

ABSTRACT

The aim this article was to determine the radius and degree of curvature of mesial roots of mandibular molars from a Chilean population.

Material and Method: A descriptive study was conducted on a universe of 1023 CBCT exams, where the degree of curvature and its radius were analyzed using the Schneider and Estrela methods, respectively.

Results: 48% of the mesial roots of lower molars present a moderate curvature according to the Schneider method and 80.6% present a slight radius according to the Estrela method.

Conclusion: Most of the lower molars analyzed in this work present a moderate to severe curvature with a slight radius of curvature.

Keywords: Cone beam computed tomography, degree of curvature lower molars, lower molars, radius curvature.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico se basa en la conformación y limpieza del sistema de canales radiculares, preservando su forma y estructura original; para esto, es necesario un conocimiento profundo de la anatomía interna de las raíces y canales radiculares de los dientes a tratar. (1–3)

Uno de los parámetros más importantes a considerar en la anatomía interna es la determinación de la presencia, ángulo y radio de las curvaturas. Esto es clínicamente relevante, tanto para la negociación como para la instrumentación de los canales radiculares. Estas mediciones deben ser consideradas al momento de elegir el instrumental con el que se trabajará (4) y también como factor determinante para definir el grado de dificultad del tratamiento. (5)

El éxito en la negociación de un canal curvo y estrecho depende de varios factores, como el grado de curvatura, el tamaño y la constricción del canal radicular, el tamaño y la flexibilidad del instrumento endodóntico, entre otras y, más importante, la habilidad del operador. (6)

Las curvaturas constituyen un reto por la dificultad para mantener el eje central del canal, con el riesgo de transporte, escalones y fracturas (6–8), por lo que durante muchos años varios estudios se han centrado en la identificación de métodos para obtener la información morfológica precisa de los canales radiculares (1,2,5).

Para determinar las características de las curvaturas, estas deben describirse utilizando tanto el ángulo de curvatura, como el radio y la longitud de la curva (5). Cuanto más pequeño es el radio, mayor es la curvatura y, por lo tanto, más compleja es la estructura del canal radicular (5). El ángulo de la curvatura es un factor relevante en los instrumentos que disponemos actualmente para determinar la dificultad del caso clínico (9,10); el radio de la curvatura no está considerado en estos instrumentos, pero una caracterización más completa de las curvaturas radiculares pudiera tener un efecto en el éxito técnico del tratamiento endodóntico (11).

El objetivo de este estudio fue determinar el radio y grado de curvatura de raíces mesiales de molares mandibulares en una subpoblación chilena. Estos dientes se encuentran entre los dientes que más frecuentemente requieren de tratamiento endodóntico (12,13), a que presentan gran variabilidad y dificultad anatómica (6) y esta es una subpoblación de la cual no se dispone aún de amplia información sobre sus características anatómicas.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, previa aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad San Sebastián, Chile (Res. 2020/168).

Se analizó un universo de 1023 exámenes de TCHC tomados de pacientes del centro radiológico CIMEX, como parte del diagnóstico y planificación de tratamientos odontológicos durante el año 2018. Se incluyeron TCHC donde se observaron primeros y segundos molares mandibulares con buena calidad de imagen, sin ruido. Fueron excluidos Tomografías computacionales de haz cónico (TCHC) con molares mandibulares que presentaron ápice inmaduro, tratamiento endodóntico, anclaje intracanal, reabsorción radicular, cirugía apical, caries radicular, y presencia de artefactos sobre las raíces a observar.

Las TCHC fueron tomadas usando un equipo Carestream 8100 que opera con 84 kV y 7Ma. El tamaño de Voxel fue de 0.15 mm y el espesor de corte fue de 0.15 mm. Todos los exámenes fueron obtenidos según las indicaciones del fabricante por odontólogos radiólogos, como parte de la planificación y diagnóstico de tratamientos odontológicos.

Previo a la observación, se realizó un proceso de calibración que consistió en dos etapas, una primera etapa de calibración teórica, donde los observadores, junto con un experto, definieron los parámetros y software a utilizar: CS 3D Imaging Software, en una pantalla de tamaño 19.5" y una resolución de 1920 x 1080. En una segunda etapa práctica, se realizó la calibración de curvatura y radio de la raíz mesial de molares inferiores, mediante los métodos de Schneider y Estrela (2,14), para lo cual se observaron 20 TCHC seleccionados al azar, y se registraron las observaciones hechas en una planilla diseñada especialmente para este estudio.

Veinte días después se repitió la observación y se calculó la concordancia intraexaminador e interobservador - 0,924 para el observador 1 y 0,864 para el observador 2- a través del cálculo del coeficiente de correlación intraclase.

Para el estudio propiamente tal, se observaron 10 TCHC diarios. El grado de curvatura de la raíz mesial de molares inferiores se midió en sentido mesio distal con el método de Schneider. Para esto, se fijaron los puntos para trazar las líneas correspondientes y se midió el ángulo formado. Se analizó en el plano sagital, identificando las raíces, luego las imágenes se axializaron. En la raíz mesial se trazó una línea para el eje largo del canal (A) y luego se dibujó una segunda línea desde el agujero apical para intersectar con la primera en el punto en el que el canal comienza a abandonar su eje largo (B). De la intersección de estas líneas se procedió a medir el ángulo (Figura 1).

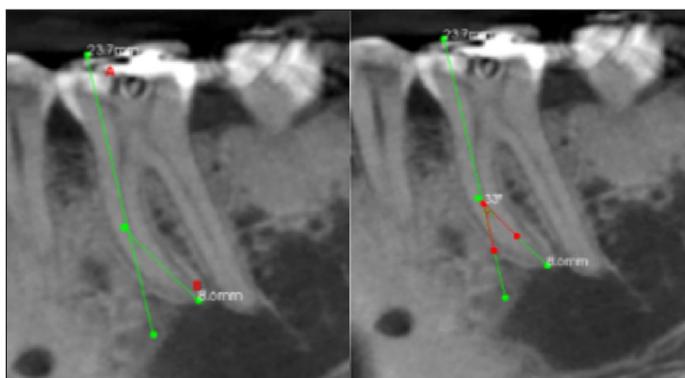


Figura 1. Método de medición del ángulo de la curvatura según Schneider.

Para medir el radio de la curvatura se utilizó el método de Estrela, para lo cual se dibujaron dos líneas semirrectas que se superponen al canal radicular. La línea primaria representa la continuidad apical desde la curvatura y la línea secundaria a los tercios medio y cervical; independientemente de la longitud de la línea secundaria, solo se toman en cuenta los 6 mm más cercanos a la línea primaria (esta medida puede ser mayor o menor, dependiendo de cada curvatura) y se establece el punto medio de cada línea semirrecta. A continuación, a partir de estos puntos se trazaron dos líneas perpendiculares a las líneas semirrectas hasta que se encontraron en un punto central, que se denomina circuncentro. La distancia entre el circuncentro y el punto medio de las líneas semirrectas corresponde al radio de la curvatura y define la magnitud de esta. (Figura 2)



Figura 2. Método de medición del radio de la curvatura según Estrela

Los parámetros observados en cada raíz se traspasaron a una planilla especialmente diseñada para el estudio, y a los resultados obtenidos se les aplicaron pruebas estadísticas descriptivas utilizando el software SPSS 2.0. Los resultados de curvatura y radio entre primeros y segundos molares se compararon utilizando la prueba de chi-cuadrado.

RESULTADOS

Del universo de 1023 TCHC, cumplieron con los criterios de inclusión 274 TCHC, de las cuales 158 eran de sexo femenino y 116 masculino, con un total de 733 raíces estudiadas. Con un rango etario desde los 18 a los 63 años inclusive. En cuanto al tipo de molar, en términos generales los primeros molares fueron los principales dientes estudiados (52,1%).

Los resultados para el ángulo de la curvatura se pueden observar en las tablas 1 y 2, y para el radio de la curvatura, en las tabla 3 y 4.

Tabla 1. Clasificación Ángulo de Curvatura según Schneider

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Leve	37 5%	5%
	Moderada	352 48%	53,1%
	Severa	344 46,9%	100%
	Total	733 100%	100%

Tabla 2. Molar * Ángulo de la Curvatura

		Schneider			Total
		Leve	Moderada	Severa	
Molar	1°	27	195	160	382
	% dentro de Molar	7,1%	51,0%	41,9%	100,0%
	Residuos corregidos	2,6	1,7	-2,9	
	2°	10	157	184	351
% dentro de Molar	2,8%	44,7%	52,4%	100,0%	
Residuos corregidos	-2,6	-1,7	2,9		
Total	Recuento	37	352	344	733
	% dentro de Molar	5,0%	48,0%	46,9%	100,0%

Tabla 3. Clasificación del Radio de la Curvatura según Estrela

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Leve	591 80,6%	80,6%	80,6%
	Moderado	139 19%	19%	99,6%
	Severo	3 ,4%	,4%	100%
	Total	733 100%	100%	

Tabla 4. Molar*Radio de la Curvatura

		Estrela			Total	
		Leve	Moderado	Severo		
Molar	Recuento	319	61	2	382	
	1° Molar	% dentro de Molar	83,5%	16,0%	0,5%	100,0%
		Residuos corregidos	2,1	-2,2	,5	
	2° Molar	Recuento	272	78	1	351
		% dentro de Molar	77,5%	22,2%	0,3%	100,0%
		Residuos corregidos	-2,1	2,2	-,5	
Total	Recuento	591	139	3	733	
	% dentro de Molar	80,6%	19,0%	0,4%	100,0%	

Los resultados obtenidos para el grado de la curvatura muestran que existen diferencias significativas - ($p=0,002$) a un 95% de confianza - entre primeros y segundos molares con curvatura leve, 7,1% y 2,8%, respectivamente; y en cuanto al radio de la curvatura, el valor de chi cuadrado es mayor a 0,05 ($p=0,089$), por lo que no existen diferencias significativas entre las variables.

DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios de morfología de molares mandibulares se han realizado en poblaciones de Asia y Europa, habiendo escasa literatura que aborde la población latinoamericana. Se conoce la influencia de la etnicidad en la variabilidad anatómica, lo que hace relevante obtener más datos sobre la anatomía dental de América Latina en general y de sus países en particular; pues la caracterización étnica de los países latinoamericanos puede ser bastante diferente. Por ejemplo, la población brasileña tiene un fuerte componente étnico europeo, africano, asiático y de nativos americanos (15), mientras que Chile tiene principalmente genética nativa americana y europea (12).

Schneider fue el primero en medir la angulación de los canales radiculares, siendo este método el que han adoptado los endodoncistas de todo el mundo para medir el grado de las curvaturas de éstos (14,16), que junto con su medición, brindan el método exacto para describir la curvatura del canal radicular.

Para Zhu et al. (17), el método de Schneider ha sido el método de elección desde hace más de 30 años, y constató que el método Schneider es más eficaz y efectivo, dando fiabilidad en los resultados. Asimismo, Günday et al. (16) indicó que la técnica de Schneider permite conocer todo el trayecto de curvatura, mientras que otras técnicas se basan únicamente a la porción más apical. Razones por las cuales se decidió usar este método en el presente estudio para medir el ángulo de la curvatura de raíces mesiales.

En cuanto al radio de la curvatura, se utilizó el método descrito por Estrela (2008), ya que se considera como un método fácil, reproducible y eficiente, lo que permite una planificación endodóntica más confiable y predecible, que se refleja directamente en una preparación más eficaz de los canales curvos (2).

Existen variados exámenes donde es posible observar y determinar las curvaturas de los canales radiculares como las radiografías periapicales o digitales, tomografía computarizada de haz cónico, estudios de reconstrucción 3D y Microtomografía Computarizada (3,11).

El utilizar TCHC para determinar el ángulo y radio de curvatura de raíces mesiales de molares inferiores, se debe a las ventajas que este examen posee, tales como: bajas dosis de radiación, visualizar una imagen 3D de la morfología coronaria y radicular, la alta resolución, la posibilidad de obtener imágenes en diferentes planos y segmentos, y la exploración dinámica de la imagen, entre otras. Es considerada una herramienta confiable para determinar de manera acertada el grado de curvatura de las raíces (2,5,15).

Según los datos obtenidos en el presente estudio, la gran mayoría de los molares mandibulares mostraron canales radiculares con cierto grado de curvatura, un hallazgo que es comparable con la literatura (3,12,18).

Schäfer et al., en el 2002 (19), realizó un estudio en 700 dientes permanentes, en los cuales se evidenciaron 1163 canales, utilizando el método de Schneider para medir el ángulo de la curvatura para determinar el tipo de curvatura presente en cada una de estos. Los canales mesiales de molares inferiores en esta muestra presentaron ángulos promedio ligeramente mayores (promedio de 23°) a los observados en este estudio, pero con radios similares (mayores a 8mm). En un estudio de Gu et al, en 2010 (20), realizado mediante el uso de micro-CT, los ángulos de las curvaturas de los canales mesio vestibulares se clasificaron como severos (mayor a 20°), en cambio en nuestro estudio los valores obtenidos fueron mayoritariamente clasificados como moderados (entre 10° y 20°).

En cuanto al radio de la curvatura, los resultados del presente estudio se relacionan con los obtenidos en el estudio de Estrela et al. (2015), donde los canales radiculares con un radio grande (valor mayor a 8 mm) fueron significativamente más frecuentes en comparación con las otras categorías y la mayoría de los canales radiculares mostraron cierto grado de curvatura (1).

Para realizar un tratamiento endodóntico, la imagen más común con la que cuenta el clínico es una radiografía retroalveolar, ya que aún no está indicado el uso TCHC como método estándar de imagenología, sino que se utiliza solo para casos específicos (21,22). La imagen bidimensional entregada por la radiografía retroalveolar tiene la desventaja de la distorsión (21). Se ha observado en estudios previos que la severidad de la curvatura se aprecia con mayor exactitud en el corte sagital del TCHC, que es una imagen similar a la observada en una radiografía retroalveolar (5,18). Es por este motivo

que la medición realizada en este estudio se realizó en este corte del TCHC, pero su precisión aumenta en relación a la medición realizada en una radiografía retroalveolar, ya que la imagen se centró en todos los planos sobre la raíz a observar, en forma previa a su medición, eliminando así la distorsión de la angulación presente en la radiografía retroalveolar. Esto entregó una medición de alta precisión de la curvatura radicular.

Un aspecto importante por considerar, y que puede incluirse en futuros estudios, es usar el método empleado en el trabajo de Estrela et al., del año 2015 (1) donde analizaron el radio de la curvatura en distintos segmentos del canal radicular, y no necesariamente en toda su longitud. Esto es interesante porque un canal radicular puede presentar más de una curva, evitando el error que se puede generar en el cálculo del radio para toda la longitud de la raíz. Asimismo, la medición de las curvaturas en el corte coronal también podría entregar mayor información sobre la anatomía de esta población al clínico tratante.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología de este trabajo, el mayor porcentaje de los canales de molares inferiores presentaron curvaturas moderadas o severas, y radios de curvatura clasificados como leves, lo que se debe tener en consideración en la planificación y ejecución de tratamiento de canales contribuyendo a evitar o disminuir errores durante los tratamientos endodónticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrela C, Bueno MR, Barletta FB, et al. Identification of Apical and Cervical Curvature Radius of Human Molars. *Braz Dent J.* 2015;26(4):351-356.
2. Estrela C, Bueno MR, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. *Braz Dent J.* 2008;19(2):114-118.
3. de Pablo OV, Estevez R, Péix Sánchez M, Heilborn C, Cohenca N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *J Endod.* 2010;36(12):1919-1931
4. Alasvand Javadi A, Jafarzadeh M, Yazdizadeh M, Askari Hasanvand N, Nikoo Nejad S, Amiri A. Comparison of Dentinal Defects Formation in Straight, Moderate and Severely Curved Canals by Three Distinctive Nickel Titanium Instruments: An in vitro Study. *J Dent (Shiraz).* 2023;24(3):312-319.
5. Wu L, Ha WN, Decurcio DA, Estrela C, Rossi-Fedele G. Comparison of Curvature Severity Between Sagittal and Coronal Planes of Mesiobuccal Canals in Permanent Maxillary First Molars Using Multiple Complexity-risk Criteria: A CBCT Cross-sectional Study of a Brazilian Subpopulation. *J Endod.* 2023;49(12):1682-1689.e4
6. Berutti E, Alovisei M, Moccia E, et al. Micro-computed tomographic evaluation of endodontic ledge position in relation to canal curvatures. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):482
7. de Albuquerque MS, Nascimento AS, Gialain IO, et al. Canal Transportation, Centering Ability, and Dentin Removal after Instrumentation: A Micro-CT Evaluation. *J Contemp Dent Pract.* 2019;20(7):806-811

8. Eskibağlar M, Özata MY, Ocak MS, Öztekin F. Investigation of fracture prevalence of instruments used in root canal treatments at a faculty of dentistry: a prospective study. *Restor Dent Endod.* 2023;48(4):e38
9. https://britishendodonticsociety.org.uk/professionals/bes_case_assessment_tool.aspx.
10. <https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2022/01/CaseDifficultyAssessmentFormFINAL2022.pdf>.
11. Kucher M, Dannemann M, Modler N, Haim D, Hannig C, Weber MT. Continuous Measurement of Three-Dimensional Root Canal Curvature Using Cone-Beam Computed and Micro-Computed Tomography: A Comparative Study. *Dent J (Basel).* 2020;8(1):16
12. Abarca J, Durán M, Parra D, Steinfort K, Zaror C, Monardes H. Root morphology of mandibular molars: a cone-beam computed tomography study. *Folia Morphol (Warsz).* 2020;79(2):327-332.
13. Torres A, Jacobs R, Lambrechts P, Brizuela C, Cabrera C, Concha G, et al. Characterization of mandibular molar root and canal morphology using cone beam computed tomography and its variability in Belgian and Chilean population samples. *Imaging Sci Dent.* 2015;45(2):95-101.
14. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;32(2):271-275.
15. Caputo BV, Noro Filho GA, de Andrade Salgado DMR, Moura-Netto C, Giovani EM, Costa C. Evaluation of the Root Canal Morphology of Molars by Using Cone-beam Computed Tomography in a Brazilian Population: Part I. *J Endod.* 2016 Nov 1;42(11):1604-7.
16. Günday M, Sazak H, Garip Y. A comparative study of three different root canal curvature measurement techniques and measuring the canal access angle in curved canals. *J Endod.* 2005;31(11):796-798.
17. Zhu YQ, Gu YX, Du R, Li C. Reliability of two methods on measuring root canal curvature. Vol. 3, *Int Chin J Dent.* 2003.
18. Cunningham CJ, Senia ES. A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars. *J Endod.* 1992;18(6):294-300.
19. Schäfer E, Diez C, Hoppe W, Tepel J. Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth. *J Endod.* 2002;28(3):211-216.
20. Gu Y, Lu Q, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars: Part II - Measurement of root canal curvatures. *J Endod.* 2010;36(8):1341-6.
21. Patel S, Brown J, Semper M, Abella F, Mannocci F. European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by. *Int Endod J.* 2019;52(12):1675-1678
22. Special Committee to Revise the Joint AAE/AAOMR Position Statement on use of CBCT in Endodontics. AAE and AAOMR Joint Position Statement: Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015 Oct;120(4):508-12.

Autor de correspondencia:
Héctor Monardes Cortés
e-mail: Hector.monardes@uss.cl

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.
Recibido: 3/5/2024
Aceptado: 31/8/2024

LANZAMIENTO EN CHILE

SOLO EN CC DENTAL
LA CASA DEL ENDODONCISTA



HU-One

Helsē Ultrasonic



LLÁMANOS /
(+569) 3450 2338 | WWW.CCDENTALCHILE.CL @CCENDOLOVERS

Tratamiento Endodóntico Como Una Alternativa En Osteonecrosis Maxilar Asociada A Medicación (Onmm).

Endodontic Treatment As An Alternative In Maxillary Osteonecrosis Associated With Medication (Onmm)

Basilaki Jorge Mario¹

Lopreite Gustavo Horacio²

Rodriguez Genta Sergio

Rey Eduardo³

Picardo Silvana Noemi

¹ Profesor asociado asignatura Endodoncia y Práctica Profesional Supervisada. Facultad de Odontología Universidad JF Kennedy.

² Profesor Adjunto asignatura Endodoncia. Facultad de Odontología Universidad JF Kennedy.

³ Director Especialidad CTBMF. Facultad Odontología Universidad Maimónides.

RESUMEN

En los últimos años, se ha identificado un evento adverso asociado al uso de drogas Antirresortivas (AR) y/o Antiangiogénicas (AG), denominado Osteonecrosis Maxilar Asociada a Medicación (ONMM), generalmente vinculado a procedimientos quirúrgicos odontológicos (1). En la práctica asistencial, es común recibir pacientes que han sido sometidos o se tiene planificado someter, a procedimientos que implican manipulación del hueso maxilar, al mismo tiempo que inician o reciben tratamiento con AR y/o AG debido a patologías metabólicas óseas, como el cáncer metastásico u osteoporosis (2).

La endodoncia desempeña un papel crucial en la patología asociada, evitando la expansión volumétrica de posibles lesiones osteonecroticas resultantes del uso de estas drogas, especialmente en dientes con indicación de exodoncia, la cual está contraindicada antes y durante el tratamiento con (AR) y/o (AG), y aún más en pacientes diagnosticados con ONMM (3). En la práctica endodóntica, se ha observado como característica distintiva la presencia de calcificaciones que ocupan toda la cámara pulpar, así como calcificaciones en los canales radiculares que no concuerdan con el proceso fisiológico degenerativo, independientemente de la edad del paciente.

Dado que la información disponible para la toma de decisiones por parte del odontólogo interviniente es escasa y confusa, nuestro objetivo general es: revisar la información científica disponible para brindar mayor tranquilidad a los profesionales odontólogos y establecer terapéuticas endodónticas adecuadas, a fin de lograr una mejor atención de nuestros pacientes.

Palabras clave: Antiangiogénico (AG), antirresortivo (AR), calcificaciones pulpares, calcificaciones radiculares, endodoncia, osteonecrosis maxilar asociada a medicación (ONMM).

ABSTRACT

In recent years, awareness has grown regarding an adverse event associated with the use of Antiresorptive (AR) and/or Antiangiogenic (AG) drugs, known as Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ), typically linked to dental surgical procedures (1). In our healthcare practice, it is common to encounter patients who have undergone or are considering procedures involving maxillary bone manipulation while simultaneously initiating or receiving treatment with AR and/or AG for bone metabolic pathologies such as metastatic cancer or osteoporosis (2).

Endodontics plays a pivotal role in managing the associated pathology to prevent volumetric expansion of potential osteonecrotic lesions resulting from drug consumption, particularly in teeth with an extraction indication, which is contraindicated (except in cases compromising the patient's systemic integrity) before and during treatment with (AR) and/or (AG), especially in patients diagnosed with MRONJ (3). In endodontic practice, a distinctive characteristic observed is the presence of obliterations occupying the entire pulp chamber, as well as obliterations within the root canals that do not align with the degenerative physiological process, irrespective of the patient's age.

Given that the information available for decision-making by the dentist involved is scarce and confusing, our general objective: is to review the scientific information available to provide greater peace of mind to dental professionals and establish appropriate endodontic therapies, in order to achieve better care of our patients.

Keywords: Antiangiogenic (AG), antiresorptive (AR), endodontics, pulpal calcifications, radicular calcifications, medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ).

INTRODUCCIÓN

En el año 2007, la Organización Mundial de la Salud (OMS), y posteriormente en 2009, la Asociación Americana de Cirugía Oral y Maxilofacial (AAOMS), definieron la Osteonecrosis Maxilar Asociada a Medicación (ONMM) como "un área ósea en la región maxilofacial que permanece expuesta durante al menos ocho semanas, siempre que a los pacientes se les haya recetado Bifosfonatos (BPs) en ausencia de terapia de radiación". La patología se divide en cuatro estadios, según su morbilidad: estadio 0 - "evidencia de hallazgos radiográficos"; estadio 1 - "presencia de signos clínicos"; estadio 2 - "presencia de signos y síntomas"; estadio 3 - "compromiso con estructuras nobles: comunicación buco-nasal, comunicación buco-sinusal, fístula cutánea, anestesia del nervio dentario inferior y fractura patológica".(1)

En 2014, la AAOMS recomendó modificar la nomenclatura de "BRONJ" (Osteonecrosis Relacionada con Bifosfonatos de la Mandíbula) a "MRONJ", se agregó del inglés Medication Related Osteonecrosis of the Jaw (Osteonecrosis Maxilar Asociada a Medicación), considerando la existencia de otras drogas, como el Denosumab (anticuerpo monoclonal), y drogas anti angiogénicas que podrían causar ONMM con la misma incidencia, tanto en pacientes osteoporóticos como en pacientes oncológicos metastásicos. (4)

Los dos grupos más utilizados de antirresortivos (AR) y/o antiangiogénicos (AG) en la actualidad son los Bifosfonatos (BP) y el Denosumab (DS). Los BP utilizados actualmente ejercen su principal efecto sobre los osteoclastos activos, provocando una inhibición funcional de su actividad resortiva y finalmente conduciéndolos a la apoptosis. Los BP se administran por vía oral y/o intravenosa, a diferencia del DS, que se administra por vía subcutánea. Una vez en el torrente sanguíneo, los BP ingresan al tejido óseo y se depositan predominantemente en las superficies óseas con mayor actividad resortiva. Es durante este proceso de resorción ósea que el BP se incorpora en los osteoclastos y produce su acción inhibitoria y anti angiogénica, a diferencia del DS. (5)

Dentro del campo de la Endodoncia, los pacientes que consumen los medicamentos mencionados presentan características patognomónicas clínicas distintivas: calcificaciones del tejido pulpar y obliteración de los canales radiculares. En pacientes a los que se les ha recetado Medicación AR y/o AG, hemos observado la presencia de calcificaciones que ocupan toda la cámara pulpar y conductos radiculares (Figura 1), que no concuerdan con el proceso fisiológico degenerativo, independientemente de la edad del paciente. Este fenómeno se observa en pacientes que requieren intervenciones endodónticas debido a su diagnóstico inicial, que permanecen bajo tratamiento crónico con su prescripción médica actual o en pausa según su comorbilidad sistémica, tanto en pacientes oncológicos metastásicos como en pacientes osteoporóticos.

En la figura 1 se propone Clasificación de las calcificaciones asociadas a pacientes con AR y/o AG:

1. 0 sin calcificación (Figura 1A): No se observan calcificaciones en la cámara pulpar ni en los conductos radiculares.
2. 1 con calcificación en la cámara pulpar (Figura 1B): Se identifican calcificaciones presentes únicamente en la cámara pulpar.
3. 2 con calcificación en el conducto radicular (Figura 1C): Se observan calcificaciones solo en los canales radiculares.
4. 3 con calcificación en cámara y conducto radicular (Figura 1D): La calcificación abarca tanto la cámara pulpar como los canales radiculares.

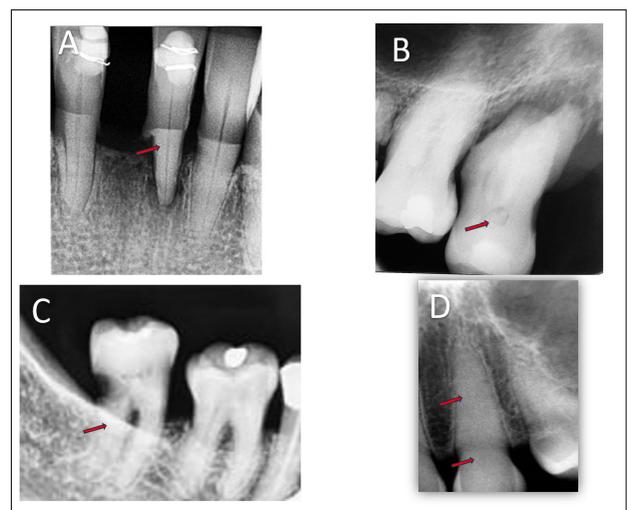


Figura 1.

Presentación de casos clínicos

Caso clínico 1

Paciente Masculino 66 años con diagnóstico de CA renal metastásico. ONMM activa estadio 3 postexodoncia diente 3.3, con presencia de fractura patológica no desplazada maxilar inferior luego de reiteradas toilesas quirúrgicas. Prescrito con Ácido Zoledrónico 4 mg y Cabazantinib durante 14 meses. Diagnóstico odontológico: Pulpitis Irreversible sintomática diente 4.3. (Figura 2)

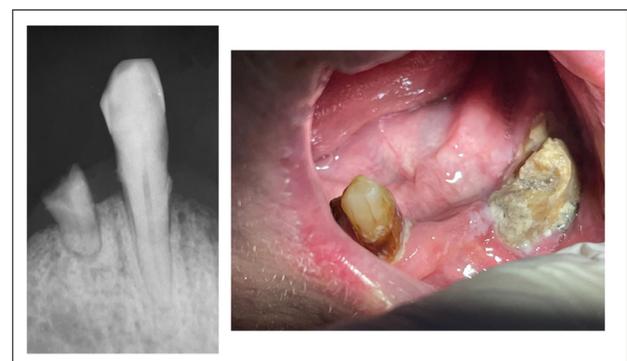


Figura 2.

Se realizó el abordaje endodóntico de 4.3 y el respectivo alivio oclusal debido a contacto prematuro. Actualmente se encuentra estable sin patología inflamatoria aguda en 4.3. (Figura 3)



Figura 3.

Epicrisis endodóntica:

Se ha realizado terapia de canales radiculares en diente 4.3 en 1 sesión, comenzando con una técnica anestésica infiltrativa y aislamiento del campo operatorio; se procedió con la apertura y localización del canal radicular; la confirmación y permeabilidad fue realizada con una lima Fanta k n°10. La longitud de trabajo se determinó con localizador apical WISPEX Fanta a 1mm del foramen apical. La preparación químico mecánica del canal radicular fue realizada con sistema mecanizado AF Blue R3 Fanta 20.06 y 25.06, de acuerdo a las características del canal (Figura 4); entre cada instrumento se irrigó con 10 ml de hipoclorito de sodio al 2,5% Tedequim con jeringa de 5ml y aguja calibre 25G. En la irrigación final se utilizó Hipoclorito de 2,5% activado con ultrasonido. El canal radicular fue secado con conos de papel absorbentes. La obturación radicular se realizó empleando la técnica de compactación lateral en frío y sellador tubli seal.



Figura 4.

Caso clínico 2

Paciente femenino, 30 años, con diagnóstico de CA de mama metastásico. ONMM activa estadio 0 post exodoncia 1.8 asintomática. Prescripta con Ácido Zoledrónico 4 mg durante 28 meses. Prescripta con diagnóstico odontológico: (Figura 5)

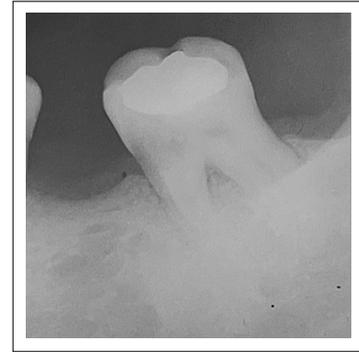


Figura 5.

Se realizó el abordaje endodóntico de diente 4.6 con diagnóstico de pulpitis irreversible sintomática (Figura 6) y el respectivo alivio oclusal debido a contacto prematuro. Actualmente se encuentra estable, sin patología inflamatoria aguda en diente 4.6. (Figura 7)



Figura 6.



Figura 7.

Epicrisis endodóntica:

Se realizó tratamiento de los canales radiculares en 1 sesión en diente 46, utilizando una técnica anestésica Troncular y aislación del campo operatorio, se realizó la apertura y la localización de los canales radiculares, se confirmó el abordaje y permeabilidad del mismo con una lima k nº10 Fanta. La longitud de trabajo se determinó con el localizador apical WISPEX Fanta, a 1mm del foramen apical. Como coadyuvante se utilizó EDTAC. La preparación químico-mecánica se realizó en canales MV y ML con sistema mecanizado AF Rotary File 17.08, 19.02, 20.04 y 25.04 y para el Distal Lima Fanta AF Rotary File 17.08, 19.02, 20.04, 25.04 y 30.04 (Figura 8), entre cada instrumento se irrigó con 10 ml de hipoclorito de sodio en concentración 2,5% con jeringa de 5ml y aguja calibre 25G. En la irrigación final se utilizó Hipoclorito de 2,5% activado con ultrasonido. Los canales fueron secados con conos de papel absorbentes. La obturación se realizó empleando la técnica de onda continua, acompañada de sellador Ah 26 I. El tratamiento se realizó en una sola sesión bajo anestesia local y con aislación absoluta del campo operatorio.

DISCUSIÓN

La Osteonecrosis Maxilar Asociada a Medicación (ONMM) se considera una patología independiente con un patrón anatomopatológico distintivo en pacientes tratados con Bifosfonatos (BP) o Denosumab (DS). Este patrón se caracteriza por ser similar al hueso pagetoide, con signos de remodelación, aspecto trabecular en mosaico, áreas de necrosis y colonias bacterianas, independientemente de la vía de administración (oral, intravenosa o subcutánea). (6)

El estudio GENVABO (Genetic Variants as Biomarkers of Jaw Osteonecrosis Associated with Bisphosphonates), realizado en 2015, respalda la posibilidad de biomarcación genética diferencial en osteoclastos. Se identificaron variables genómicas comunes en pacientes con fenotipo de ONMM, destacando la importancia de la biomarcación genética. (7)

Por lo tanto, se propone implementar medidas preventivas que incluyan la consulta odontológica antes de iniciar terapias con dichas drogas. Se advierte sobre la manipulación quirúrgica durante el tratamiento, ya que podría llevar al desarrollo de ONMM, sugiriendo evitar toiletes óseas preventivas que podrían promover la expansión a estadios clínicos con mayor morbilidad. Se destaca la endodoncia como tratamiento prioritario para evitar terapéuticas que comprometan la manipulación ósea. (8)

Las lesiones de ONMM tienen competencia exclusiva en los huesos maxilares, ya que debido al origen ectomesenquimático

de los maxilares es imperioso tener en cuenta la presencia de piezas dentarias involucradas en la función masticatoria. Una vez diagnosticado el foco necrótico, la exposición al medio bucal puede causar una reagudización inflamatoria, expresándose macroscópicamente en grandes bloques secuestrados, llamados microtracks, en correlación con la microscopia de la lesión (9).

La terapéutica odontológica recomendada para pacientes con consumo de drogas AR y/o AG, independientemente de la relación entre la concentración y el tiempo del fármaco, es la endodoncia. Esto es especialmente relevante en los restos radiculares debido a la imposibilidad de realizar exodoncias, considerando las particularidades clínicas radiográficas, como la presencia de calcificaciones que ocupan toda la cámara pulpar y los conductos radiculares. (10)

Las calcificaciones pulpares son comunes fisiológicamente en todos los pacientes en general, y están presentes en al menos el 50% de los dientes. En la pulpa coronal, adoptan formas de cálculos pulpares concéntricos, desde partículas microscópicas hasta acumulaciones que ocupan casi toda la cámara pulpar. En la pulpa radicular, tienden a ser difusas. (11)

La obliteración de los canales radiculares y cámaras pulpares (12), generalmente causada por traumatismos dentales, afecta entre el 4% y el 24% de los dientes traumatizados. Esto se caracteriza por la pérdida aparente del espacio pulpar, decoloración amarilla de la corona clínica y reducción del tamaño de la cámara pulpar debido a la formación continua de dentina secundaria y cambios regresivos relacionados con el envejecimiento. (13)

La terapia endodóntica, basada en el conocimiento detallado de la anatomía del sistema de canales radiculares, la biología y patología de la pulpa dental y tejidos perirradiculares, se realiza con instrumentos mecanizados de níquel titanio. Estos permiten una mejor eliminación de restos pulpares, detritus y barro dentinario, así como una preparación más rápida y una disminución de la fatiga del operador. La irrigación con soluciones también juega un papel crucial en la preparación biomecánica de los conductos radiculares. (14, 15)

En resumen, el abordaje endodóntico se considera el Gold Standard en el tratamiento preventivo y terapéutico de ONMM. La presencia de calcificaciones en la cámara pulpar o los canales radiculares, que no se corresponden con el proceso fisiológico, indica una característica clínica patognomónica diferencial, independientemente de la edad del paciente con diagnóstico de ONMM. (16)

CONCLUSIÓN

La disciplina de la endodoncia se considera no solo como una medida preventiva, sino también como una intervención terapéutica esencial para limitar la propagación volumétrica de focos de ONMM existentes o prevenir su instauración. Este enfoque adquiere particular relevancia en pacientes que consumen antirresortivos a baja concentración y en aquellos que los consumen (antirresortivos y/o antiangiogénicos) a alta concentración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landesberg R, Marx RE, Mehrotra B. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws-- 2009 update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 6(5): 2-12.
2. Picardo SN, Rodríguez Genta SA, Rey EA; "How to Control Stages About Medication Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ)"; *Journal of Clinical Case Report and Medical Research; J Clin. Case Rep Med Res* 2020; 1:10.
3. Picardo SN, Rodríguez Genta SA, Basilaki, JM, Lopreite GH, Rey EA, "Relationship Between MRONJ and Endodontic Treatment", *Dentistry Journal;* 2020; 5 (4).
4. Ruggiero SL, Dodson T, Fantasia J, Goodday R, Aghaloo T, Mehrotra B, O`Ryan F. Medication –Related Osteonecrosis of the Jaw- 2014. Update AAOMS 2014.
5. Picardo SN, Rey EA, "Clinical Healthcare Protocol for Bisphosphonate Related Osteonecrosis of the Jaw" *International Journal of Dentistry and oral Health;* 2017 3; 42-44.
6. Paparella M L, Brandizzi D, Santini Araujo E, Cabrini RL. Osteonecrosis of the Jaw Associated with Bisphosphonates. A. Histopathological Study of 24 Cases. *JMS Dent.* 2014; 2(3): 1037.
7. Fung PL. The GENVABO study. Genetic variants as biomarkers of jaw osteonecrosis associated with bisphosphonates: a large, multicentre genome-wide association study and detailed analyses of clinical phenotype Doctoral Thesis. London: University College; 2015.
8. Guelman R, Larroude MS, Mansur JL, Sánchez A, Vega E, Zanchetta MB, Picardo SN, Rodríguez Genta SA, Rey EA. "Osteonecrosis de Los Maxilares Asociada a Medicamentos (ONMM)". *Actual. Osteol.* 2020; 16(3): 232-252.
9. Limones A, Sáez-Alcaide LM, Díaz-Parreño SA, Helm A, Bornstein M, Molinero-Mouelle P. Medication related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) in cancer patients treated with denosumab Vs zoledronic acid: A systematic review and meta-analysis; *Med Oral Patol Cir Bucal;* 2020; 1;25 (3): 326-33.
10. Picardo SN, Rodríguez Genta SA, Rey EA, Fundamentos de elección terapéutica: "Osteonecrosis Maxilar asociada a drogas Antirresortivas (MRONJ)" *Revista Ateneo Argentino de Odontología (RAAO);* 2020; 63 (2): 13-17.
11. Spinás E, Deias M, Mameli A, Giannetti L. Pulp canal obliteration after extrusive and lateral luxation in young permanent teeth: A scoping review. *Eur J Paediatr Dent.* 2021;22(1):55-60.
12. Acharya N, Chakradhar A , Kafle D . Radiographic Assessment of Occurrence of Pulp Stones in Molars of Selected Adult Nepalese Populations at Tertiary Care Center. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ).* 2021;19(74):216-220.
13. McCabe PS, Dummer PM. Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. *Int Endod J;* 2012;45(2):177-97.
14. Jung S, Libricht V, Sielker S, Hanisch MR, Schäfer E, Dammaschke T. Evaluation of the biocompatibility of root canal sealers on human periodontal ligament cells ex vivo. *Odontology.* 2019;107(1):54-63
15. Zordan-Bronzel CL, Esteves Torres FF, TanomaruFilho M, Chávez-Andrade GM, Bosso-Martelo R, Guerreiro-Tanomaru JM. Evaluation of Physicochemical Properties of a New Calcium Silicate-based Sealer, Bio-C Sealer. *J Endod.* 2019;45(10):1248-1252.
16. Picardo SN, Rey EA, "Osteonecrosis of the Jaw in Patients Undergoing Long-Term Treatment with Bisphosphonates: Incidence and Associated Characteristics"; *Journal of Clinical and Medical Case Study;* 2017; 2; 48-54.

Autor de correspondencia:

Jorge Basilaki

e-mail: jorgebasilaki1@hotmail.com

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

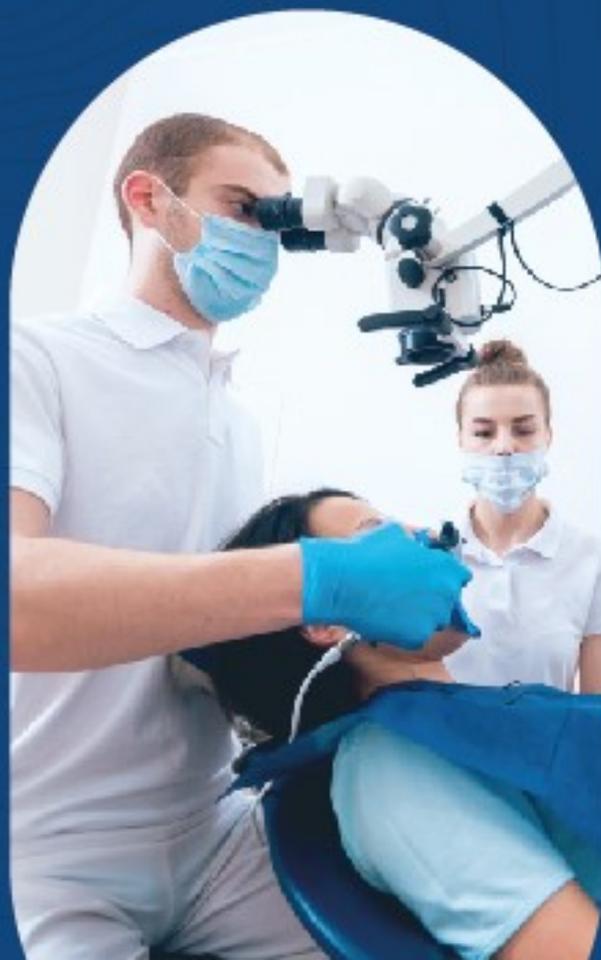
Recibido: 25/3/2024

Aceptado: 26/06/24

Kerr
ENDODONTICS

Más de
100 años
innovando
la práctica
endodóntica

fabricando instrumentos y
suministros confiables y de la
más alta calidad.



**¡COMPRUÉBELO
USTED MISMO!**



Forma parte de nuestra comunidad



f @Kerr.cl in @Kerr Chile

▶ KERR DENTAL LATAM

🌐 www.kerrdental.com/es-cl

Manejo Microquirúrgico de Errores y Accidentes Intraoperatorios en Endodoncia. Reporte de caso

Microsurgical Management of Intraoperative Errors and Accidents in Endodontics: A Case Report

Tomás Del Lago K¹

Carolina Cabrera P^{1,2}

Andrea Dezerega P^{1,2}

¹ Programa de Especialización en Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago de Chile.

² Diplomado de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago de Chile.

RESUMEN

Introducción: Las perforaciones radiculares pueden ocurrir durante la preparación del canal para recibir un poste y constituyen un factor de riesgo para la proyección de hipoclorito de sodio (NaOCl). El error de que ocurra este accidente, es menos grave que no advertirlo, y continuar el tratamiento, sin tomar las medidas para solucionarlo tempranamente, puede empeorar el pronóstico de este accidente y del tratamiento.

Reporte de Caso: Mujer de 63 años, con dolor en diente 2.2, tratado endodónticamente (DET) e historia compatible con proyección de NaOCl. Clínicamente presenta parestesia en labio superior y región geniana izquierda, vestibulo enrojecido, dolor a la percusión y palpación. CBCT informa falsa vía con perforación en tercio medio radicular hacia vestibulo-mesial en DET, poste intraradicular y lesión periapical asociada al tercio apical del canal, sin relleno endodóntico. Tras evaluar alternativas de tratamiento, se decide realizar una microcirugía apical para dar solución, tanto a la perforación como a la periodontitis apical. La parestesia se trató con neurobionta y se controló hasta los 8 meses. En controles posteriores, la paciente está asintomática, signos evidentes de regeneración ósea y franca disminución de la parestesia.

Discusión: La microcirugía endodóntica es una alternativa de tratamiento para lesiones apicales y perforaciones, obteniendo buenos resultados, aún cuando existió una proyección de NaOCl previamente.

Conclusión: La microcirugía endodóntica puede ser una solución de primera intención en ciertos casos de perforaciones y periodontitis apical, especialmente cuando hay un poste intraradicular cementado. Es necesario conocer los factores asociados con la proyección de NaOCl para prevenirla, advertirla inmediatamente y manejarla en caso de que ocurra, para así minimizar secuelas.

Palabras clave: Endodoncia, microcirugía, perforación, proyección hipoclorito.

ABSTRACT

Introduction: Root perforations can occur during preparation of the canal to receive a post and constitute a risk factor for the projection of sodium hypochlorite (NaOCl). The error of this accident occurring is less serious than not warning about it, and continuing the treatment without taking measures to solve it early can worsen the prognosis of this accident and of the treatment.

Case Report: Female patient, 63 years old, with pain in tooth 2.2, endodontically treated (DET) and history compatible with NaOCl projection. Clinically she presented paresthesia in upper lip and left genian region, reddened vestibule, pain on percussion and palpation. CBCT reports false pathway with perforation in the middle third of the root towards buccal-mesial in DET, intraradicular post and periapical lesion. After signing consent, flap was lifted, osteotomy, apicoectomy, retropreparation and retroburturation with Totalfill Fast Putty was performed. To clean and obturate the false pathway, a vestibular osteotomy was performed. Paresthesia was treated with neurobiont and controlled until 8 months. In subsequent controls, the patient was asymptomatic and paresthesia was clearly diminished.

Discussion: Endodontic microsurgery is an alternative treatment for apical lesions and perforations, obtaining good results, even when there was a previous NaOCl projection.

Conclusion: Endodontic microsurgery can be a solution in certain cases of perforations. It is necessary to know the factors associated with NaOCl projection to prevent and manage in case of occurrence to minimize sequelae.

Key Words: Accident hypochlorite, endodontics, microsurgery, perforation.

INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos a los que se ven enfrentados los endodoncistas en el día a día es la periodontitis apical persistente(1). Ésta se define como una inflamación crónica de los tejidos periapicales que persiste posterior al tratamiento endodóntico(1). Existen diversos factores que podrían ser la causa de una periodontitis apical persistente, entre los que tenemos: una preparación químico-mecánica deficiente, anatomía radicular no tratada (como canales accesorios, canales laterales, deltas apicales), una obturación de los canales radiculares deficiente, que el diente presente biofilm extrarradicular y que ocurran accidentes o iatrogenia durante el procedimiento. Los accidentes más frecuentemente reportados son: sobreinstrumentación, sobreobturación, separación de instrumentos, proyección de hipoclorito de sodio y perforación.(1)

La perforación es una comunicación patológica entre el sistema de canales radiculares y los tejidos perirradiculares. Esta comunicación se puede dar por procesos patológicos (reabsorciones radiculares o caries), o por iatrogenia (durante el procedimiento endodóntico propiamente tal) (2). Éstas son un factor negativo en cuanto al pronóstico del diente tratado endodónticamente (DTE), tanto que Ng y cols. Indicaba que un diente que presenta una perforación pre o post-operatoria tiene un 300% más de probabilidades de ser extraído en comparación a los DTE que no presentaban perforaciones(3). Las perforaciones además son un factor de riesgo para las proyecciones de hipoclorito de sodio(4).

La proyección de hipoclorito de sodio se define como un dolor intenso y repentino durante la irrigación y sucede cuando el irrigante sobrepasa el ápice radicular hacia los tejidos periapicales(4). Se han descrito distintos signos y síntomas asociados a este accidente, pero la tríada característica es el sangrado profuso de los canales, aumento de volumen de la zona afectada y dolor severo, siendo este último el signo patognomónico(4,5). En la literatura encontramos distintos protocolos para el manejo de las proyecciones de hipoclorito de sodio, pero la mayoría de los artículos concuerdan en que hay que anestesiarse al paciente de inmediato para mitigar el dolor, irrigar abundantemente los canales con suero fisiológico y detener la atención odontológica(5). Sumado a esto, hay que tratar con farmacoterapia indicando analgésicos, antiinflamatorios, antibióticos y corticoides(6). Toda proyección de hipoclorito de sodio va a presentar secuelas, que van a ser de mayor o menor severidad y duración, dependiendo de la cantidad de irrigante proyectado y del manejo que se realizó(6). Algunas secuelas descritas en la literatura son complicaciones neurológicas (parestesia, disestesia, anestesia y compromiso motor), dolor crónico, infecciones secundarias, trismus y obstrucción de la vía aérea(6-10).

En base a esto, el objetivo de este reporte es presentar y analizar un caso clínico en el que ocurrieron una serie de accidentes intraoperatorios, no advertidos ni tratados oportunamente, y que tras una consulta por dolor persistente del paciente fueron resueltos a través de microcirugía endodóntica.

REPORTE DE CASO

Paciente de sexo femenino, de 63 años, con antecedentes médicos de hipertensión arterial y depresión controlados, acude al centro de Salud Universidad de los Andes (CESA) por dolor y parestesia posterior a un tratamiento dental que se había realizado hace una semana en una clínica particular. Durante la anamnesis, la paciente relata que el día que se realizó el retratamiento endodóntico escuchó al profesional decir que su diente estaba sangrando y que poco después de eso comenzó a sentir un dolor severo. Una vez terminado el tratamiento, le comentaron que el tratamiento estaba terminado y al llegar a su casa observó que tenía aumento de volumen en la región geniana izquierda y cambio de coloración compatible con hematoma (Figura 1). Le indicaron en esa atención el uso de antibióticos por 1 semana y de corticoides por 3 días. Durante el examen clínico extraoral actual, no se observa aumento de volumen de la región geniana izquierda, pero sí presenta pérdida de tonicidad muscular del labio superior izquierdo (Figura 2) y parestesia en una zona que abarca desde el surco nasolabial, ala de la nariz y se extiende hasta la comisura labial izquierda, el cual se marcó con un lápiz marcador para controlar su evolución (Figura 3-A). Durante el examen intraoral, se observa dolor severo a la palpación del fondo de vestíbulo, desde el diente 2.1 hasta el diente 2.5; el diente 2.2 presenta una restauración de resina compuesta que abarca toda la corona dentaria y presentaba dolor moderado a la percusión. Durante el examen imagenológico a la radiografía retroalveolar (Figura 4-A) y tomografía de haz cónico, se observa el diente 2.2 con una restauración definitiva en la corona, un poste intraradicular de fibra de vidrio hasta tercio medio radicular, a la misma altura se observa una falsa vía perforante hacia mesio-vestibular rellena de un material radio-paco poco homogéneo, del mismo calibre que el poste de fibra de vidrio, un relleno endodóntico deficiente en longitud y una lesión apical hacia palatino de índice CBCT PAI de 4 (11) y según la clasificación de Kim y Kratchman sería una lesión clase B(12). (Figura 5)

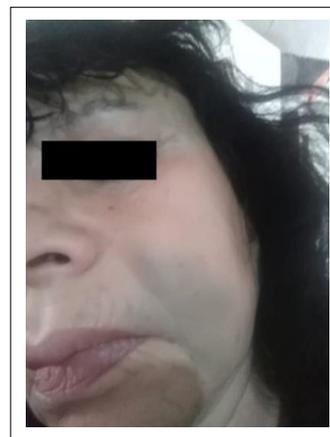


Figura 1. Fotografía tomada por la paciente al llegar a su casa posterior a tratamiento en clínica privada.



Figura 2. Fotografía de la paciente sonriendo durante la evaluación inicial.

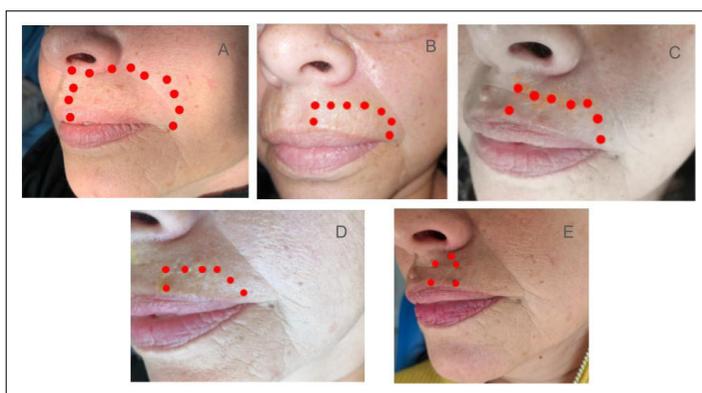


Figura 3. Fotografías del delimitado de la zona en la que la paciente presentaba parestesia. A: en evaluación inicial. B: al control de la semana. C: al control del mes. D: al control de los 6 meses. E: Al control de los 8 meses.

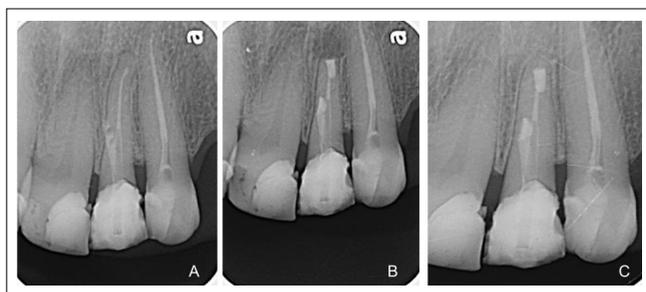


Figura 4. Radiografías de diente 2.2: A: En la evaluación inicial. B: inmediatamente posterior a tratamiento. C: control de los 8 meses.

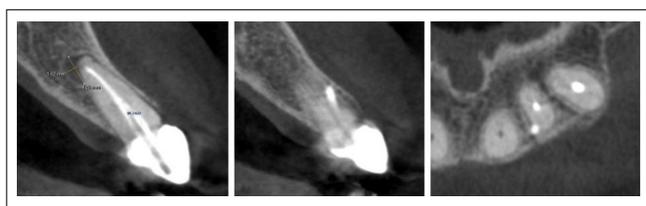


Figura 5. Cortes sagital y transversal de tomografía de haz cónico de diente 2.2.

El diagnóstico clínico del diente 2.2 es periodontitis apical sintomática en diente tratado endodónticamente, con perforación en tercio medio radicular hacia mesio-vestibular(13). Si bien la paciente relata dolor a la palpación, este se atribuye a la proyección de hipoclorito de sodio y perforación, más que a la periodontitis apical que no presentaba signos de infección aguda durante el examen.

Se consideran dentro de las posibilidades de tratamiento realizar: un retratamiento no quirúrgico, con una endodoncia guiada, para retirar el poste; resolver la periodontitis apical y sellar la perforación de forma ortógrada; un reimplante intencional para realizar una apicectomía y sellado de la perforación de manera extraoral; o una microcirugía endodóntica para realizar una apicectomía, con retroobturgación y sellado de quirúrgico de la perforación. Finalmente, en conjunto con el paciente, se decide realizar una microcirugía endodóntica, con el fin de poder tratar la periodontitis apical, sellar la perforación y observar clínicamente el daño de los tejidos posterior a la proyección de hipoclorito de sodio. Además, se indicó tratamiento con complejo vitamínico B para acelerar el proceso de reparación nerviosa.

Se solicitaron exámenes de laboratorio y la paciente firmó el consentimiento informado, posterior a esto, se llevó a cabo la microcirugía endodóntica en el pabellón del CESA. Se anestesió a la paciente con 4 tubos de anestesia lidocaína al 4%, luego se realizó un colgajo crevicular con una hoja bisturí 15c desde mesial del diente 2.1 hasta distal del diente 2.3 con una descarga distal (Figura 6-A). Se realizó una osteotomía en apical y otra a la altura de la perforación, con fresa quirúrgica redonda de baja velocidad, para exponer tanto el ápice como la perforación (Figura 6-B,C). Es importante resaltar que no se comunicaron las dos ventanas óseas y además se mantuvo la cresta ósea marginal. Durante el acto quirúrgico se observó la perforación lateral sellada con un material de aspecto resinoso que se desprendía fácilmente con la cuchareta. Se realizó el curetaje de la lesión apical, apicectomía de 3mm con fresa quirúrgica de fisura de baja velocidad (Figura 6-D), se retropreparó el remanente apical con puntas de ultrasonido Pro Ultra Surgery (Dentsply Sirona) y con fresa carbide de baja velocidad. Se tiñó con azul de metileno el ápice y la perforación y no se evidenciaron fisuras. Se retroobturó el ápice y perforación con cemento Totalfill Fast-Putty (FKG, Suiza) (Figura 6-E). Se aplicó plasma rico en fibrina (PRF) en los defectos óseos y se suturó el colgajo con suturas Monocryl 5/0 (Figura 6-F). Se tomó radiografía de control inmediatamente posterior al tratamiento (Figura 4-B). Durante todo el procedimiento se midieron los signos vitales de la paciente. Se le indicó a la paciente el uso de analgesia, antiinflamatorios y antibióticos posterior al tratamiento.



Figura 6. Fotografías de microcirugía apical. A: Perforación expuesta. B: Osteotomía apical. C: Exposición del ápice. D: Ápice dentario extirpado. E: Perforación sellado. F: Suturas.

Se controla a la semana, donde la paciente continuaba con dolor a la percusión y palpación, pero relata alivio de la molestia previa en el sector. La zona con parestesia había disminuido, pero no considerablemente (Figura 3-B). En el control del mes la paciente vuelve con dolor a la percusión y palpación, sin cambios en la zona con parestesia (Figura 3-C), por lo que se le indica el uso de complejo de vitamina B concentrado, inyectable Neurobionta. En el control de los 6 meses, la paciente asiste con leve sensibilidad a percusión y palpación, la zona con parestesia había disminuido levemente (Figura 3-D), pero la paciente relataba que la sensación ya no era tan incómoda. Además, se observaba en la radiografía periapical reparación ósea apical total según el índice de Molven. Se controló nuevamente a los 8 meses, donde la paciente relata que está mejor, que la sensación de parestesia ya no es tan molesta para ella y que ya podía realizar su vida normal; solo sentía una leve sensibilidad a la percusión y palpación y la zona con parestesia había disminuido considerablemente, localizándose sobre todo con relación al diente 2.2 (Figura 3-E). En este control se solicitó un CBCT, donde se observó reparación ósea total según el índice de Penn Endo y el nuevo índice CBCT-PAI es 0(11), lo cual indica reparación ósea completa (Figura 7). En este control se derivó a la especialidad de Rehabilitación Oral para realizar la prótesis fija unitaria.

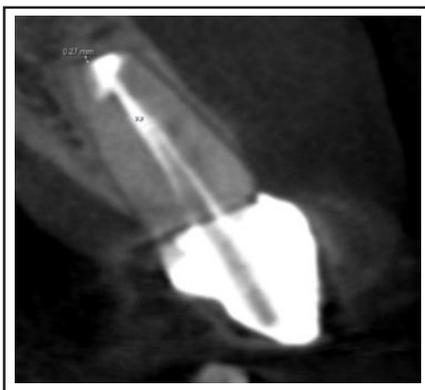


Figura 7. Corte sagital del tomografía de haz cónico del diente 2.2 en el control de 8 meses.

DISCUSIÓN

En este caso, podemos inferir que se produjeron algunos procedimientos erróneos durante el primer tratamiento. El primero que podemos observar es que no se trató la periodontitis apical previa a la instalación de un poste intrarradicular. Podemos observar en la radiografía periapical el relleno endodóntico deficiente y un espacio del ligamento periodontal apical ensanchado, ante lo cual no se indicó un retratamiento. La Asociación Americana de Endodoncia (AAE) indica que en casos donde el diagnóstico no es certero, o la imagen radiográfica no nos entrega toda la información, está indicado solicitar un CBCT para corroborar el diagnóstico(14). De haber solicitado antes un CBCT hubieran evidenciado la Periodontitis apical y la necesidad de un retratamiento ortógrado.

Lo segundo que podemos observar es que se produjo una perforación accidental durante la desobturación parcial del canal para instalar el poste de fibra de vidrio. Se ha descrito en la literatura que una de las mayores causas de perforación radicular es, en efecto, cuando se desobtura con fresas largo el conducto(15). Durante la microcirugía, se observó que el material de obturación de la perforación se desprendía fácilmente al curetaje y además tenía un aspecto resinoso, lo que nos hace suponer que fue sellada con cemento de resina que se extruyó al cementar el poste de fibra de vidrio dentro de la falsa vía con perforación. El pronóstico de las perforaciones depende de la ubicación, el tamaño y el tiempo que transcurre hasta ser sellada correctamente(16). En la actualidad, se ha descrito que el material de obturación que utilizamos para sellar una perforación influye también en el pronóstico de las perforaciones, siendo los materiales Bioactivos, como los cementos hidráulicos, los materiales mejor evaluados para ello(2). En este caso, si bien hubo un sellado inmediato, el material no fue el ideal, lo que retrasaría o evitaría una correcta cicatrización de los tejidos perirradiculares.

Por otro lado, se produjo una proyección de hipoclorito de sodio a través de la perforación. Si bien al día de hoy no existe un protocolo o guía estandarizada para el correcto manejo de una proyección de hipoclorito de sodio, gran parte de la literatura concuerda en que lo esencial es realizar un manejo inmediato y además no seguir con el tratamiento endodóntico(17-19). En este caso, no sabemos qué manejo realizaron inmediatamente, sólo sabemos que se cementó en la misma sesión un poste de fibra de vidrio, con lo que se generó una extrusión de cemento hacia la perforación. Esto podría haber generado un aumento en el daño de los tejidos perirradiculares.

Toda proyección de hipoclorito de sodio tiene secuelas. En este caso, la paciente presentaba una zona afectada con parestesia, por lo que los nervios dañados fueron ramas del nervio infraorbitario, y como hubo compromiso motor, sabemos que también se dañaron fibras terminales del nervio facial. Para estos casos se debe indicar el uso de Vitamina B, ya que ayudaría a acelerar el proceso de regeneración de la vaina

de mielina(20). En nuestro caso, una vez que administramos complejo vitamínico B en comprimidos, la paciente no relató diferencias en su parestesia. Sin embargo, una vez que le indicamos complejo vitamínico B concentrado inyectable, la paciente relató una disminución considerable de la parestesia. Por esto podemos concluir que se requieren concentraciones elevadas de Vitamina B para ayudar al proceso de reparación del tejido nervioso. Por otro lado, se ha descrito el uso de Láser para tratar las secuelas de las proyecciones de hipoclorito de sodio, ya que disminuiría el edema y el dolor, además de acelerar la reparación de tejido nervioso(21). Al no contar con este instrumento en el CESA no lo utilizamos, pero podría haber ayudado al proceso de reparación nerviosa y sus secuelas en la paciente.

Finalmente, es importante comentar que desde un punto de vista ético legal, nosotros como profesionales de la salud debemos informarle al paciente de los accidentes durante los procedimientos endodónticos y las posibles complicaciones(22). También es nuestro deber realizar un correcto seguimiento para evaluar la evolución de las secuelas de los eventos adversos, lo que no ocurrió con esta paciente(22).

CONCLUSIÓN

Podemos concluir en este caso que es posible realizar una microcirugía endodóntica con éxito en un paciente con historia de proyección de hipoclorito de sodio, además de ser una alternativa para el sellado de perforaciones radiculares que no pueden ser selladas de manera ortógrada. Un correcto manejo inmediato y mediato de las proyecciones de hipoclorito de sodio ayudaría a acelerar el proceso de reparación de los tejidos afectados. Finalmente, una microcirugía apical es un tratamiento predecible y seguro para el manejo de la periodontitis apical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zanza A, Reda R, Testarelli L. Endodontic Orthograde Retirements: Challenges and Solutions. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2023;15:245-265
2. Estrela C, Decurcio DA, Rossi-Fedele G, Silva JA, Guedes OA, Borges ÁH. Root perforations: a review of diagnosis, prognosis and materials. *Braz Oral Res.* 2018;32(suppl 1):e73.
3. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival: Outcome of non-surgical root canal treatment. *Int Endod J.* 2011 Jul;44(7):610-25.
4. Faras F, Abo-Alhassan F, Sadeq A, Burezq H. Complication of improper management of sodium hypochlorite accident during root canal treatment. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016;6(5):493-496
5. Ortiz-Alves T, Díaz-Sánchez R, Gutiérrez-Pérez J, González-Martín M, Serrera-Figallo M, Torres-Lagares D. Bone necrosis as a complication of sodium hypochlorite extrusion. A case report. *J Clin Exp Dent.* 2022;e885-9.

6. Perotti S, Bin P, Cecchi R. Hypochlorite accident during endodontic therapy with nerve damage - A case report. *Acta Biomed.* 2018;89(1):104-108.
7. Zhu W, Chun G, Gyamfi J, Niu L, Schoeffel GJ, Liu S, Santarcangelo F, et al. Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis—A review. *J Dent.* 2013 Nov;41(11):935-48.
8. Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation – literature review and case reports. *Int Endod J.* 2000 May;33(3):186-93.
9. Al-Sebaei MO, Halabi OA, El-Hakim IE. Sodium hypochlorite accident resulting in life-threatening airway obstruction during root canal treatment: a case report. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2015;7:41-44
10. Matthews J, Merrill RL. Sodium hypochlorite-related injury with chronic pain sequelae. *J Am Dent Assoc.* 2014 Jun;145(6):553-5.
11. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A New Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1325-31.
12. Kim S, Kratchman S. Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review. *J Endod.* 2006 Jul;32(7):601-23.
13. Glickman GN. AAE Consensus Conference on Diagnostic Terminology: Background and Perspectives. *J Endod.* 2009 Dec;35(12):1619-20.
14. Use of cone-beam computed tomography in endodontics Joint Position Statement of the American Association of Endodontists and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* 2011 Feb;111(2):234-7.
15. Siew K, Lee AHC, Cheung GSP. Treatment Outcome of Repaired Root Perforation: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.* 2015 Nov;41(11):1795-804.
16. American Association of Endodontists. Treatment Options for the Compromised Tooth: A Decision Guide. 2014;
17. Farook SA, Shah V, Lenouvel D, Sheikh O, Sadiq Z, Cascarini L. Guidelines for management of sodium hypochlorite extrusion injuries. *Br Dent J.* 2014 Dec 19;217(12):679-84.
18. Singh PK. Root canal complications: "the hypochlorite accident." *SADJ J South Afr Dent Assoc Tydskr Van Suid-Afr Tandheek Ver.* 2010 Oct;65(9):416-9.
19. Nasiri K, Wrbas KT. Management of sodium hypochlorite accident in root canal treatment. *J Dent Sci.* 2023 Apr;18(2):945-6.
20. Motta MV, Chaves-Mendonca MAL, Stirton CG, Cardozo HF. Accidental injection with sodium hypochlorite: report of a case. *Int Endod J.* 2009 Feb;42(2):175-82.
21. Bramante CM, Duque JA, Cavenago BC, Vivan RR, Bramante AS, De Andrade FB, et al. Use of a 660-nm Laser to Aid in the Healing of Necrotic Alveolar Mucosa Caused by Extruded Sodium Hypochlorite: A Case Report. *J Endod.* 2015 Nov;41(11):1899-902.
22. Kanagasingam S, Blum IR. Sodium Hypochlorite Extrusion Accidents: Management and Medico-Legal Considerations. *Prim Dent J.* 2020 Dec;9(4):59-63.

Autor de correspondencia:

Tomás Del Lago
e-mail: tedellago@miuandes.cl

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.
Recibido: 29/8/2024
Aceptado: 2/9/2024

Supervivencia de Molar Mandibular con Perforación de Piso Catastrófica, Sellada con Biocerámico en Dos Tiempos Clínicos y Control a los 12 Meses; Reporte de un caso

Survival of mandibular molar with catastrophic floor perforation, sealed with Bioceramic at two clinical times and control at 12 months; Report of a case

Senia Valdés Ortiz¹

Claudia Fernández Rocca¹

Elisa Walker González¹

¹ Postítulo de Especialización Odontológica en Endodoncia, Facultad de Odontología y Ciencias de la Rehabilitación, Sede Concepción, Universidad San Sebastián, Chile.

RESUMEN

La perforación del piso de la furca en molares, es una complicación que en su mayoría ocurre en medio de los intentos por encontrar los canales radiculares en la fase inicial de un tratamiento endodóntico; se relaciona indiscutiblemente a un mal pronóstico del diente, donde se requiere la experticia del clínico para resolver de mejor manera la complicación. A continuación, se presenta un caso de perforación de piso catastrófica en la que, gracias al manejo, la utilización de hidróxido de calcio en polvo de manera temporal y la utilización de cementos hidráulicos a base de silicatos de calcio, o también conocidos como Biocerámico, de manera definitiva, se logra la supervivencia del diente en boca, evidenciándose reparación de los tejidos, a los 12 meses de haber tratado la perforación.

Palabras Claves: Biocerámico, hidróxido de calcio, perforación de piso cameral, tratamiento endodóntico, supervivencia de molar.

ABSTRACT

Molar floor perforation is a complication that mostly occurs in the middle of attempts to find the root canals in the initial phase of endodontic treatment; it is indisputably related to a poor prognosis of the tooth, where the clinician's expertise is required to resolve the complication in the best possible way. The following is a case of a catastrophic floor perforation in which, thanks to the management, the use of calcium hydroxide powder temporarily and the use of Bioceramic definitively, the survival of the tooth in the mouth was achieved, with evidence of tissue repair 12 months after the perforation was sealed.

Keywords: Bioceramic, calcium hydroxide, endodontic treatment, perforation of the chamber floor, molar survival.

INTRODUCCIÓN

Las perforaciones de piso ocurren en gran parte por la falta de experiencia del operador, las dificultades clínicas y las variaciones anatómicas de los dientes en la búsqueda de los canales radiculares. Cuando esto ocurre, se conecta la cavidad pulpar con los tejidos periodontales transformándose en un accidente que condiciona el pronóstico del diente y que requiere un enfoque multidisciplinario para establecer un plan de tratamiento adecuado. (1)

Las causas de una perforación pueden ser dos; como resultado de un proceso patológico (caries dental, reabsorción radicular) o como consecuencia de un accidente iatrogénico durante un procedimiento quirúrgico. Las perforaciones patológicas se descubren en los exámenes clínicos de rutina, mientras que las iatrogénicas pueden ocurrir durante la apertura de la cavidad de acceso, la preparación del canal radicular o la preparación mecánica. (2,3)

En 1996 Fuss y Trope establecen una clasificación de las perforaciones que incluye aspectos como el tiempo de evolución, el tamaño y la posición de la perforación donde: (I) Perforación recién realizada; (II) perforación antigua; (III) Perforación pequeña; (IV) Perforación grande; (V) Perforación coronaria; (VI) Perforación de la cresta; (VII) Perforación apical. (4)

Hay múltiples factores clínicos relevantes en el pronóstico y la reparación de las perforaciones radiculares: el tiempo (lapso entre la ocurrencia de la perforación y el sellado apropiado), la extensión (una pequeña perforación causa menos destrucción de tejido y respuesta inflamatoria), la ubicación (las perforaciones ubicadas a nivel cervical representan una zona crítica, ya que se ubican a nivel de la cresta alveolar bajo la unión epitelial que comunica con el medio oral y dificulta el acceso al canal, su preparación y posterior sellado tridimensional). (4)

El principal problema de una perforación de furca en el caso de molares es el grado de compromiso del tejido tisular y la posible comunicación con el surco gingival; si la perforación es pequeña el pronóstico es favorable, pero, hoy en día, tienen mejor pronóstico que en el pasado, esto se atribuye al uso de nuevos materiales biocompatibles. (5)

Un material apropiado para una reparación de perforación debería proporcionar un sellado adecuado; ser biocompatible, radiopaco y fácil de manipular; inducir osteogénesis; tener una resistencia adecuada y tolerar un ambiente húmedo. (6)

Estudios recientes han comprobado que los materiales hidráulicos a base de silicatos de calcio o también conocidos como Biocerámicos tienen un potencial osteoconductor y osteoinductor, estimulan la

diferenciación celular y mediante el proceso de biomineralización forman hidroxiapatita al tomar contacto con fluidos fisiológicos que presentan fosfato. (7)

Hay líneas investigativas que demuestran la presencia de biomineralización en la interface biocerámico – dentina, esto se atribuye a los vidrios bioactivos, que lo que hacen es formar una capa bioactiva en la interfaz en contacto con los tejidos vivos, llamada capa de hidroxi carbonato de apatita (HCA), que equivale a la fase mineral de los tejidos humanos duros. (8)

El sellador Biocerámico se diferencia de un sellador tradicional por ser hidrofílico y, por lo tanto, la humedad en el canal y los túbulos es una ventaja, a diferencia de la mayoría de los selladores donde la humedad es perjudicial para su rendimiento. Además, el sellador se expande ligeramente y es insoluble en los fluidos tisulares. (9)

El objetivo de este caso clínico es mostrar una propuesta de tratamiento ante una perforación de furca iatrogénica, en dos fases: una temporal, con la utilización de materiales como el hidróxido de calcio en polvo y una fase definitiva, con la utilización de 2 consistencias de materiales Biocerámicos, de reparación o putty y sellador de canales, evidenciado éxito endodóntico y supervivencia del diente en boca, con evidencia radiográfica de formación de tejidos óseos al control de 6 y 12 meses.

PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO

Paciente masculino 63 años de edad, sin antecedentes médicos relevantes, es evaluado el 11 de agosto del 2023 en el Centro de Salud de la Universidad San Sebastián, sede Concepción, derivado desde una clínica particular, donde se inició un tratamiento endodóntico del diente 4.6, con 15 días de evolución, pesquisando una falsa vía al tomar la radiografía de conductometría. Es derivado al postítulo de Especialización Odontológica en Endodoncias para ser evaluado y tratado.

En la imagen radiográfica que trae el paciente (figura 1a) se observa sobreextensión del acceso hacia distal, instrumento en raíz distal, instrumentos hacia mesial en furca (falsa vía) y lesión inicial de furca, evidenciando un pronóstico desfavorable.

Tras la elaboración de la ficha clínica de endodoncia, la firma de consentimiento informado y la toma de la radiografía inicial (figura 1b), se observa la perforación de furca, zona radiolúcida de aproximadamente 3 milímetros, debilitamiento del tercio cervical de la raíz distal y área radiolúcida apical en ambas raíces de aproximadamente 3 milímetros.



Figura 1.

A los test de sensibilidad pulpar no responde al frío, ni al calor y la percusión es positiva. A partir de ello, se establece el siguiente diagnóstico Endodóntico: Terapia Previamente Iniciada y Periodontitis Apical Sintomática, con perforación de furca de gran extensión, con un pronóstico Dudoso.

En la primera sesión clínica, bajo aislamiento absoluto, se procede a realizar exploración clínica y la eliminación de la restauración provisoria. (figura 2a)

A la exploración clínica, se observa la entrada del canal distal y hacia mesial, la ausencia del piso cameral, con tejido conectivo expuesto y no se observa entrada de los canales mesiales, por lo que se determina ampliar el acceso hacia mesial, logrando así su visualización, controlando el sangrado de la perforación con algodón estéril. La longitud de trabajo se determina con localizador de ápice Minipex Woodpecker (DTE) y se confirma mediante radiografía de conductometría periapical. (figura 2b)

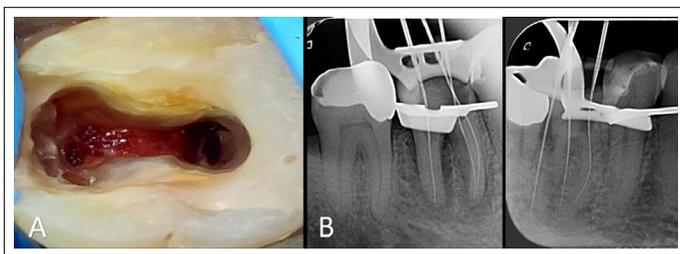


Figura 2.

Se realiza una preparación manual de todos los canales con limas K manuales (Dentsply Maillefer) hasta calibre #25 para evitar la obstrucción de los canales, ya sea con el detritus propio de la instrumentación o con los materiales a utilizar para el sellado de la perforación. Luego de la instrumentación apical manual, se deja una lima k #25 (Dentsply Maillefer) en el canal distal, para evitar un bloqueo durante el sellado temporal de la perforación, se aplicó hidróxido de calcio en polvo directamente al tejido expuesto de

la perforación. (figura 3a). Sobre la capa de polvo de hidróxido de calcio, se aplicó Vidrio Ionómero de Fotocurado I-liner (i-dental) (figura 3b y 3c), confeccionando un tabique temporal que protege la perforación, permitiendo el uso de hipoclorito de sodio sin el riesgo de dañar el tejido alveolar.

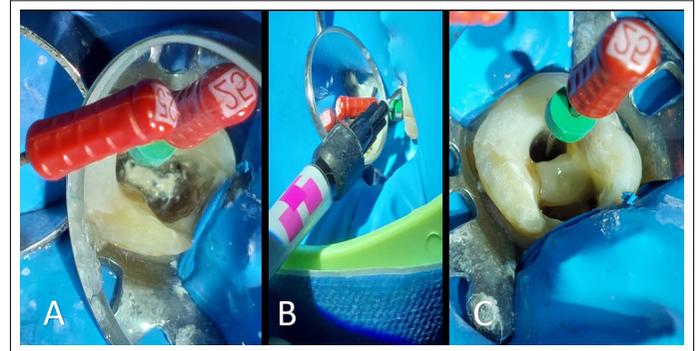


Figura 3.

Una vez confeccionado el tabique, se deja medicamento intracanal UltraCal™ XS (Ultradent) y se realiza sellado temporal del diente con Fermín (Detax) en cámara y Vidrio Ionómero Ketac Molar Easy Mix (3M) en Oclusal para continuar su tratamiento en 7 días más. Se deja el diente en inoclusión, ya que cualquier contacto podría conducir a una fractura vertical.

En la segunda cita, bajo aislamiento absoluto, se realizó la preparación química mecánica con el sistema mecanizado Rece Evo 30/04 (FKG), utilizando Endomotor Rooter 3000 (FKG), y recambio constante de hipoclorito de sodio al 5%. Una vez finalizada la preparación mecánica, se seleccionan y ajustan conos del mismo calibre que sistema utilizado 30/40, se procede a tomar cronometría (figura 4a) y realizar protocolo final de irrigación con Hipoclorito de sodio al 5%; EDTA al 17% con Activación Sónica y obturación con técnica hidráulica sincronizada con sellador TotalFill BC sealers (FKG) (figura 4b)

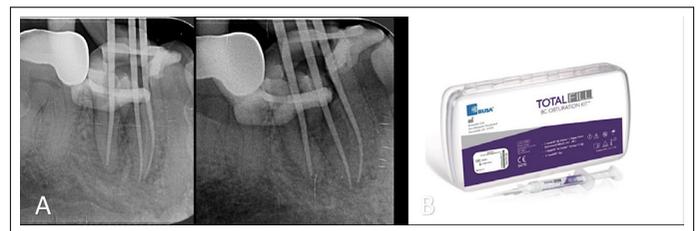


Figura 4.

Una vez obturados los canales, se realiza corte cervical un milímetro más apical en canales mesiales y 2 mm en el canal distal por el compromiso en su pared mesial. En este momento se retira el sellado temporal con una sonda recta, descubriendo la perforación, como se observa en la imagen. (figura 5a). Se toma una radiografía para chequear el estado de la obturación y el corte cervical de los conos. (figura 5b)

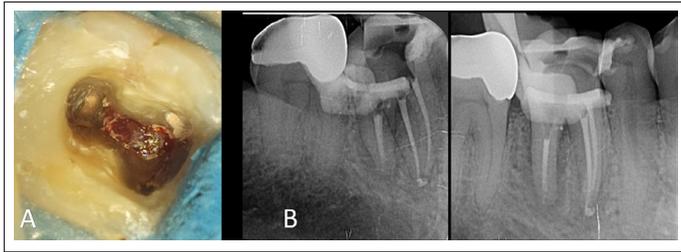


Figura 5.

Posteriormente, se selló de manera definitiva la perforación, desde el corte cervical, furca y cámara pulpar, con Biodentine® (Septodont) (figura 6a), que es un Biocerámico formato Cápsula (figura 6b), que requiere ser mezclado en una amalgamadora por 30 segundos, cuya consistencia permite ser compactada contra las paredes de la perforación y sellar cualquier espacio. (figura 6c). Tiene un aceptable tiempo de trabajo y un fraguado de 12 minutos, que al ser un material biocompatible se comporta similar a la dentina. Finalmente, se realiza técnica adhesiva convencional con resina nanohíbrida Z350 (3M) y se realiza toma de radiografía control. (figura 7)

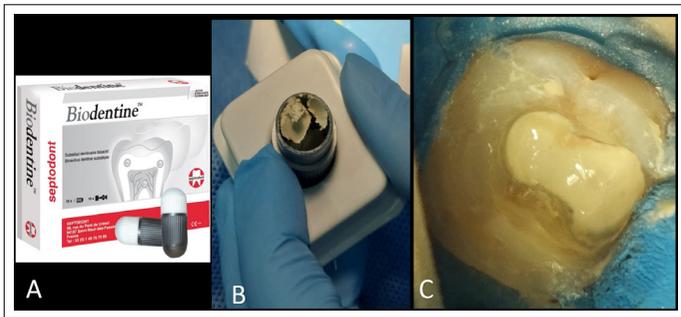


Figura 6.

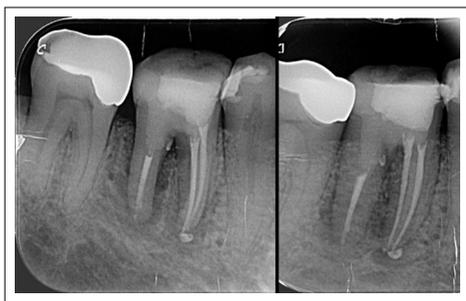


Figura 7.

Se cita a control transcurrido 7 días de realizado el tratamiento completo, paciente no relata dolor a la percusión, se encuentra asintomático y fondo de vestibulo sano. Se otorga el alta de Endodoncia y se indica control clínico y radiográfico al mes, a los 6 meses (figura 8a) y 12 meses (figura 8b).

Al observar y comparar la radiografía final con las del control a los 6 y 12 meses, se evidencia la reparación ósea y una marcada disminución de la lesión endoperiodontal que rodea la raíz distal, además se realiza palpación de fondo de vestibulo y no se observan signos clínicos de inflamación (figura 8c), el paciente relata no sentir dolor y estar satisfecho con el resultado.



Figura 8.

DISCUSIÓN

Las perforaciones de furca de tipo iatrogénico, son un evento catastrófico, tanto para el odontólogo tratante como para el pronóstico del diente. Hoy en día, gracias a los nuevos materiales biocompatibles y selladores, se ha podido mejorar el pronóstico de estas perforaciones. En este caso clínico, se decide hacer el tratamiento de la perforación de furca en dos fases.

El haber realizado el tratamiento de perforación de furca en dos fases, nos permitió, en la primera fase, asegurar un sellado parcial de la furca, para controlar a través del hidróxido de calcio, el sangrado y la contaminación bacteriana; y con el sellado de ionómero, nos permitió realizar una exhaustiva limpieza y desinfección con hipoclorito, sin dañar el tejido óseo presente en la perforación.

El Hidróxido de Calcio se utilizó por su pH alcalino, y su disociación iónica en iones calcio e iones hidroxilo, explica su acción sobre los tejidos; posee valiosas cualidades desde el punto de vista biológico, antimicrobiano y mineralizador. (10)

El ión calcio es su acción higroscópica disminuye el extravasamiento de líquido de los capilares, y por tanto, la cantidad de líquido intercelular, controla la formación de exudado, por eso en los procesos inflamatorios disminuye el dolor. El ión hidroxilo, por su parte, aporta un elevado pH, que influye notablemente en el crecimiento, metabolismo y división celular bacteriana. También

tiene un efecto mineralizador, ya que activa enzimas como la fosfatasa alcalina, la adenosina trifosfatasa y la pirofosfatasa calcio dependiente, que favorecen el mecanismo de reparación apical y el proceso de mineralización. (10)

En la segunda fase, se selló en bloque, eligiendo un material osteoinductivo, resistente a las fuerzas masticatorias, como es el Biodentine®, con acción sinérgica compatible con la obturación hidráulica realizada con el sellador biocerámico, en los conales radiculares. Además, realizamos el sellado inmediato coronario, con una resina oclusal, para evitar contaminación post tratamiento endodoncia.

Se elige Biodentine® debido a que un estudio demostró que la adhesión de MTA fue menor que la de Biodentine® a las 24 horas y que, la presencia de sangrado, no afecta la capacidad de adhesión de Biodentine®. (11)

La hidratación del Biocerámico produce hidroxiapatita; cuando ésta toma contacto con el tejido óseo, tiene un efecto osteoconductor, guiando la formación ósea. Además, tiene una capacidad osteoinductiva intrínseca, debido a que absorbe sustancias osteoinductivas si hay un proceso de cicatrización ósea cercano (12).

En este caso clínico, realizado en dos fases, con seguimiento a los 6 y 12 meses, observamos al paciente clínicamente asintomático y radiográficamente tejidos periradiculares sanos y reparación ósea.

CONCLUSIÓN

A pesar del mal pronóstico que presentaba este diente, con una perforación de furca clasificada como antigua, grande y de la cresta según Fuss y Trope, se da a conocer un protocolo de acción en dos tiempos, con el uso de materiales bioactivos con propiedades mecánicas y físicas similares a la dentina, que además tiene la particularidad de estimular la formación ósea. Un año después del tratamiento, el diente se mantiene en boca, en función y así evitamos su extracción inmediata.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hinostroza, G. G. C., Gutiérrez, C. G., Rupaya, C. R. G. Reparación de Perforación de Furca con Biodentine y Seguimiento de 14 meses. *Revista Científica Odontológica*, 2020; 8(1), e01.
- Siew K, Lee AH, Cheung GS. Treatment Outcome of Repaired Root Perforation: a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endod*. 2015; 41 (11): 1795-804.
- Alhadainy H. Root Perforations. A Review of Literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1994; 78 (3): 368-74.
- Fuss Z, Trope M. Root Perforations: Classification and Treatment Choices Based On Prognostic Factors. *Endod Dent Traumatol*. 1996;12(6):255-64.
- Cardoso M, Pires M, Correlo V, Reis R, Paulo M, Viegas C. Biodentine For Furcation Perforation Repair: An Animal Study With Histological, Radiographic and Micro-Computed Tomographic Assessment. *Iran Endod J*. 2018; 13 (3): 323-30.
- Samiee M, Eghbal M, Parirokh M, Abbas F, Asgary S. Repair Of Furcal Perforation Using A New Endodontic Cement. *Clin Oral Investig* 2010; 14 (6): 653-8
- Espinoza F, Lizana A, Muñoz P(2020).Biocerámicos En Odontología, Una Revisión de la Literatura, *Revista Canal Abierto* (41) Páginas 14-21
- Salonen JI, Arjasamaa M, Tuominen U, Behbehani MJ, Zaatar EI. Bioactive glass in dentistry. *J Minim Interv Dent*. 2009; 2(4): 208-18.
- Camilleri J (2015). Mineral Trioxide Aggregate: Present and Future Developments. *Endod. Top*. 32:31-46
- Rodríguez Gutiérrez, Genné, Álvarez Llanes, Marina, García Boss, Joel, Arias Herrera, Sury R., Más Sarabia, Maheli. El Hidróxido de Calcio: Su Uso Clínico en la Endodoncia Actual. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2005; 9(3), 143-152.
- Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S. Comparative Evaluation Of Push-Out Bond Strength of ProRoot MTA, Biodentine, and MTA Plus in Furcation Perforation Repair. *J Conserv Dent*. 2013; 16 (5): 462-5.
- Han L, Kodama S, Okiji T Evaluation of Calcium-Releasing and Apatite-Forming Abilities of Fast-Setting Calcium Silicate-Based Endodontic Materials. *Int. Endod. J*. 2015; 48:124-130
- Jorge F, Beatriz M, Carlos B. Biocerámicos: Aspectos Fármaco - Tecnológicos y Clínicos del uso Odontológico. *R.A.A.O.2020; VOL. LXII* (
- NÚM. 1), Pag. 31- 38.

Autor de correspondencia:

Claudia Fernández Rocca
e-mail: claudia.fernandez@uss.cl

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.
Recibido: 1/7/2024
Aceptado: 2/9/2024

1. GENERAL

La revista "Canal Abierto", publicada semestralmente desde su creación en el año 2000, es el órgano oficial de difusión científica de la Sociedad de Endodoncia de Chile (SECH) y está enfocada a la publicación de trabajos inéditos que comprendan temas relativos a la endodoncia o afines. Su versión impresa se distribuye gratuitamente entre los socios de SECH y su versión digital es de acceso libre. Ya que no existen diferencias entre las versiones impresa y digital de la Revista Canal Abierto, estas normas aplican indistintamente a ambas.

La revista aceptará para su estudio y posible publicación todos aquellos artículos originales de investigación, revisiones sistemáticas y reportes clínicos que no han sido publicados previamente, ni se encuentren pendientes para posible publicación. No se tomarán en consideración los manuscritos que simultáneamente se hayan enviado a otras revistas, a excepción de publicaciones que contengan información relevante a difundir, como directrices de organismos gubernamentales, por ejemplo. Es responsabilidad del/los autor(es) declarar si el manuscrito ha sido presentado oralmente o como póster, detallando nombre del evento, fecha, lugar y organización a cargo.

Los trabajos enviados deben ajustarse a los "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", establecidos por el International Committee of Medical Journal Editors en www.icmje.org.

Es responsabilidad del/los autor(es), obtener consentimiento escrito para incorporar en sus artículos fotografías que identifiquen a personas y para incluir material que haya sido publicado previamente en otro medio. Para resguardar la confidencialidad de los pacientes, será el autor quien almacene los consentimientos escritos y deberá adjuntar a su trabajo una declaración escrita señalando que cuenta con dichos documentos.

Los estudios que involucren experimentación con seres humanos deberán cumplir con la Declaración de Helsinki de 1975, o demostrar, en su defecto, que cuentan con la aprobación del Comité de Ética de su Institución. En el caso de realizar experimentos con animales, el/los autor(es) deberán indicar si se han cumplido las normativas nacionales e institucionales para el cuidado y uso de animales de laboratorio.

El/los autor(es) que envíen sus artículos autorizan expresamente su publicación en la versión impresa y digital de la revista "Canal Abierto", en el sitio web de la Sociedad de Endodoncia de Chile y en otros soportes informáticos y manifiestan estar en conocimiento de que esta publicación es de acceso libre.

2. PRESENTACIÓN DE LA PUBLICACIÓN

Los artículos deben ser enviados al correo electrónico: canalabierto@socendochile.cl

2.1. FORMATO

Todos los archivos de texto deben presentarse en formato Word Microsoft Office sin protección contra escritura. El documento debe ser de tamaño carta, con márgenes de 2,5 cm. La fuente debe ser Arial tamaño 12, color negro, con interlineado 1.5, márgenes justificados y páginas numeradas. Los certificados, actas, autorizaciones y declaraciones deben presentarse en formato PDF e incluir la información suficiente de identificación de los interesados.

La(s) foto(s) del/los autor(es) deben subirse en formato JPEG de resolución suficiente para impresión. El nombre de cada foto debe corresponder al apellido del autor correspondiente. Las figuras deben enviarse por separado en formato JPEG. El nombre de la imagen debe corresponder al número con el que está mencionada en el artículo (Ej: figura 1, figura 2, etc.) Las leyendas de las figuras deben ir en un archivo Word independiente adjuntando adicionalmente original completo (texto con imágenes y respectivas leyendas) Las tablas deben ir en un archivo Word aparte, con sus respectivos títulos y leyendas, si corresponde.

La primera vez que se use una abreviatura en el manuscrito, deberá ir precedida por el término sin abreviar, seguido de la abreviatura entre paréntesis, a menos que sea una unidad de medida estándar. No se permite el uso de abreviaturas en el resumen.

Cuando se menciona un instrumento, insumo, droga, hardware, software, etc. se deberá acompañar con el nombre del fabricante, ciudad y país de la compañía entre paréntesis.

La extensión máxima para los artículos originales y para las revisiones sistemáticas será de 20 páginas, y para los reportes clínicos 8 páginas, sin considerar figuras ni referencias bibliográficas.

Los reenvíos posteriores a revisiones deben destacar los cambios realizados usando fuente de color azul, para facilitar el trabajo de los revisores.

El idioma de la publicación es castellano; los autores que deseen enviar artículos en otro idioma deberán solicitar excepción al correo canalabierto@socendochile.cl y autorizar al Comité Editorial a hacer la traducción previa a la revisión de pares.

2.2. ESTRUCTURA

2.2.1. PRESENTACIÓN:

Toda publicación debe incluir un archivo de presentación, que incluya la siguiente información:

- Formato o tipo de artículo.
- Título: Debe coincidir exactamente con el título indicado en la publicación.
- Nombre del/los autor(es) (nombre de pila, apellido paterno e inicial del materno), Profesión y máxima titulación académica, afiliación institucional.
- Nombre del/los departamento(s) e instituciones a las que debe darse crédito por la ejecución del trabajo.

- e. Descargos de responsabilidad, si los hay.
- f. Información de contacto del autor corresponsal (corresponding author): número de teléfono móvil y dirección de correo electrónico. El autor corresponsal debe indicar claramente si puede publicarse o no su dirección electrónica.
- g. La(s) fuente(s) de ayuda y financiamiento: debe mencionarse el apoyo financiero institucional, privado y corporativo, además de los proveedores de equipos, medicamentos e insumos gratuitos o a valores preferenciales, incluyendo, entre paréntesis, ciudad, región o estado y país.
- h. Declaración de conflictos de interés, se sugiere usar el modelo desarrollado por ICMJE, disponible en: www.icmje.org/coi_disclosure.pdf

2.2.2. ARTÍCULOS ORIGINALES

Deben aportar nuevos datos clínicos o de investigación básica relacionada con la especialidad y ajustarse al siguiente esquema:

- a. Título: Breve y representativo del contenido (no debe incluir siglas), en español e inglés. Extensión máxima 90 caracteres, incluidos espacios.
- b. Resumen y palabras clave: Resumen estructurado, de no más de 250 palabras en español e inglés que refleje con precisión el contenido del artículo, su justificación científica y las consecuencias prácticas de los resultados. Debe considerar: objetivos, métodos, resultados y conclusiones. Seleccionar hasta 5 palabras clave en español e inglés.
- c. Introducción: Presentar en forma resumida el problema a investigar y el objetivo que persigue el estudio.
- d. Material y método: Especificar la metodología, equipamiento, software estadístico y procedimientos realizados con detalle suficiente como para que puedan ser reproducidos por otros investigadores. Incluir indicadores estadísticos, cuando sea posible.
- e. Resultados: Deben ser presentados en una secuencia lógica con tablas y figuras, sin interpretar las observaciones efectuadas.
- f. Discusión: Realizar una interpretación crítica de los resultados obtenidos, contrastándolos con la información contenida en la literatura científica mundial. Deben enfatizarse los aspectos nuevos e importantes del estudio. En el último párrafo referirse brevemente a las conclusiones obtenidas.
- g. Agradecimientos: Sólo mencionar a profesionales o instituciones que hayan contribuido en forma significativa a la realización del trabajo.
- h. Referencias bibliográficas: Numerar las referencias o citas bibliográficas correlativamente por el orden que se citen en el texto, tablas y leyendas de las figuras, identificándolas mediante números arábigos, colocados entre paréntesis, según el estilo propuesto por la National Library of Medicine (www.nlm.nih.gov) en "Citing Medicine" 2ª edición. Los títulos de los journals deben ser abreviados de acuerdo a la lista indexada por MEDLINE publicada por la NLM.
- i. Tablas: Numerar las tablas consecutivamente según el orden en que aparecen mencionadas en el texto. Cada tabla debe tener un título breve y puede incluir una explicación abreviada al pie de la tabla.
- j. Figuras: sólo se aceptarán imágenes con calidad adecuada para impresión, en formato JPEG. Las microfotografías deberán tener indicadores internos de escala. Los símbolos, flechas o letras usados en las microfotografías

deberán contrastar con el fondo. Numerar imágenes (fotografías, radiografías, esquemas explicativos, etc.) consecutivamente siguiendo el orden de aparición en el texto. Si corresponde, las imágenes deberán ir acompañadas de una leyenda explicativa. Si se utiliza una figura previamente publicada, debe mencionarse la fuente original.

2.2.3. REVISIONES SISTEMÁTICAS

Suponen la actualización de un tema concreto, desde el punto de vista crítico, científico y objetivo. Se sugiere la redacción según pauta PRISMA (<http://www.prismastatement.org/documents/PRISMA-P-checklist.pdf>) ajustándose a la siguiente estructura:

- a. Título: Breve y representativo del contenido (no debe incluir siglas), en español e inglés. Debe especificar que se trata de una revisión sistemática, metaanálisis o ambos. Extensión máxima 90 caracteres, incluidos espacios.
- b. Resumen y palabras clave: Resumen estructurado, de no más de 250 palabras en español e inglés. Debe incluir antecedentes, objetivos, fuente de datos, criterios de elegibilidad y exclusión de estudios, evaluación, métodos de síntesis, resultados, conclusiones e implicancias prácticas de los principales hallazgos.
- c. Introducción: Debe incluir la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento científico sobre el tema y las preguntas que se desea resolver.
- d. Método: Debe incluir el protocolo de revisión y registro, criterios de elegibilidad, fuentes de información y búsqueda, selección de estudios, extracción de datos, lista de datos, medidas de resumen, síntesis de resultados y análisis adicionales.
- e. Resultados: Debe incluir el número de estudios evaluados e incluidos, síntesis de los resultados y análisis adicionales.
- f. Discusión: Debe incluir un resumen de los principales hallazgos, considerando su relevancia práctica; las limitaciones de los estudios y resultados; las conclusiones generales y las implicancias para futuras investigaciones.
- g. Las referencias bibliográficas, tablas y figuras deben cumplir las mismas normas que en los artículos originales.

2.2.4. REPORTES CLÍNICOS

Reporte de casos poco frecuentes o que aporten nuevos conceptos terapéuticos. Se sugiere adecuarse al checklist de CARE (<https://data.care-statement.org/wpcontent/uploads/2019/03/CARE-checklist-English-2013.pdf>)

Usando el siguiente esquema:

- a. Título: Breve y representativo del contenido (no debe incluir siglas), en español e inglés. Debe contener las palabras "informe de caso". Extensión máxima 90 caracteres, incluidos espacios.
- b. Resumen y palabras clave: Resumen de no más de 250 palabras en español e inglés que refleje con precisión el contenido del artículo. Debe proporcionar el contexto o antecedentes del problema clínico, el aporte del caso específico al tema, una descripción breve de hallazgos, síntomas y signos relevantes; diagnóstico, abordaje, resultado y conclusiones. Seleccionar hasta 5 palabras clave en español e inglés.

c. Introducción: Incluir la evidencia científica mundial sobre el problema clínico.

d. Información del paciente: Debe incluir todos los antecedentes que sean relevantes para el diagnóstico, pronóstico, decisiones terapéuticas, resultados y conclusiones.

e. Presentación del caso clínico: Detallar de manera replicable el desarrollo de la evaluación, diagnóstico y tratamiento. Todo instrumental e insumos utilizados deben mencionarse acompañados del nombre y dirección del fabricante entre paréntesis.

f. Discusión: Realizar una interpretación crítica de los resultados obtenidos, contrastándolos con la información contenida en la literatura científica mundial. Deben enfatizarse los aspectos nuevos e importantes del caso clínico. En el último párrafo referirse brevemente a las conclusiones obtenidas.

g. Perspectiva del paciente: Puede incluirse el relato de la experiencia del paciente durante el proceso.

h. Las referencias bibliográficas, tablas y figuras deben cumplir las mismas normas que en los artículos originales.

2.2.5. RESPUESTAS DE EXPERTOS

Consultas de tipo científico o acerca de casos clínicos, nuevas tendencias o propuestas terapéuticas, materiales en desarrollo, etc.

Los expertos serán contactados por el comité editorial de acuerdo a su relevancia e interés en colaborar.

2.2.6. PUBLICACIONES SECUNDARIAS

Para aceptar una publicación secundaria se deben cumplir los siguientes requisitos:

El/los autor(es) cuentan con la aprobación del/los editor(es) de la revista original.

La versión secundaria refleja fielmente los datos e interpretaciones de la versión primaria.

Una nota a pie de página, en la página que contiene el título de la versión secundaria, informa a los lectores, revisores y editores que el artículo ha sido publicado por completo o en parte, y da la referencia original.

El título del trabajo indica si se trata de una reedición o de una traducción y se es completa o abreviada.

Los editores de revistas que publican simultáneamente en varias lenguas deben tener presente que la NLM indexa la versión en la primera lengua.

2.2.7. CARTAS AL DIRECTOR

Esta sección está destinada a facilitar a los lectores un mecanismo para compartir comentarios, preguntas y críticas constructivas, relacionadas con los artículos publicados o con los tópicos que atañen a la revista. La extensión de las cartas no debe exceder las 300 palabras. El autor de la carta deberá declarar cualquier conflicto de interés. Las cartas recibidas serán remitidas a los autores del artículo mencionado, para permitir la posibilidad de responder en el mismo número en

que aparece la carta. El Comité Editorial de la revista posee el derecho de modificar las cartas, para respetar corrección gramatical, pero no puede modificar su contenido. Pendiente política de almacenamiento de cartas.

3. EVALUACIÓN DE LA PUBLICACIÓN

3.1. REVISIÓN DEL COMITÉ EDITORIAL

Los trabajos recibidos serán evaluados por el Comité Editorial, quienes verificarán los siguientes criterios:

- Relevancia del trabajo para el objetivo de la revista. Originalidad.
- Calidad de la investigación.
- Contribución a la evidencia científica.
- Potencial de citación.

Los manuscritos que cumplan con los criterios antes señalados, serán derivados a revisión de pares. Para manuscritos presentados por uno o más miembros del Comité Editorial, el Director solicitará la evaluación de un Editor externo.

3.2. REVISIÓN DE PARES

Los trabajos aprobados por el Comité Editorial serán sometidos a una evaluación por dos pares externos, miembros del Comité Científico, quienes clasificarán los trabajos en 4 categorías:

- a. Apto para publicación.
- b. Requiere modificaciones menores: se sugerirán modificaciones de forma y se realizará una segunda revisión por parte de un editor.
- c. Requiere modificaciones mayores: se sugieren modificaciones de fondo y requiere una segunda revisión por parte de revisores externos.
- d. No apto para publicación.

Los pares evaluadores tendrán un plazo de 25 días corridos para entregar su revisión y veredicto.

En caso de solicitar modificaciones, el autor corresponsal contará con 20 días corridos para enviar el manuscrito modificado.

La decisión final de publicación estará en manos del director de la revista.

3.3. APELACIÓN

Los autores de manuscritos rechazados, que deseen apelar a la decisión editorial, tendrán 7 días corridos para hacerlo. Para esto, deben enviar un correo a canalabierto@socendochile.cl explicando los motivos por los que solicita una nueva revisión.⁵



V COCHIDE Y XV CUMBRE SELA

SE PARTE DE UN GRAN
EVENTO CIENTÍFICO Y SOCIAL

Conferencias de alto nivel Capítulo Científico
Itinerario turístico Hands on



CUMBRE SELA SANTIAGO DE CHILE 2025



Uruguay



Venezuela



Argentina



Perú



Chile



Costa Rica



Honduras



Guatemala



Nicaragua



Panamá



Brasil



Ecuador



Paraguay



Colombia



República Dominicana



Bolivia



México

Más Información

info@socendochile.cl

Instagram @socendochile

26 al 28 de Junio 2025

Lugar: Hotel Intercontinental

