



.UBA

.UBA ODONTOLOGÍA

FOUUBA

www.odontologia.uba.ar Volumen 38 N° 88



1 | 2023

REVISTA
DE LA FACULTAD
DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD
DE BUENOS AIRES

Autoridades

Facultad de Odontología

Universidad de Buenos Aires

Director Responsable

Prof. Dr. Pablo RODRÍGUEZ

Editor Ejecutivo

Prof. Dr. Juan Carlos ELVERDIN

Editor Asociado

Prof. Dr. José Javier FERNÁNDEZ SOLARI

Secretaria de Redacción

Bibliotecóloga Andrea SERGI

Comité Científico Editorial

Dra. Nora BRANDAN (Univ. Nac. del Nordeste, Argentina)
Dra. María B. F. CAMARGO
(Pontificia Univ. Javeriana, Colombia)
Dr. Daniel DI CROCE
(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Esteban FUNOSAS
(Univ. Nac. Rosario. Fac. Odontología. Argentina)
Dra. Raquel GALLARA (Univ. Nac. de Córdoba, Argentina)
Dra. Carmen Rosa GARCÍA (Univ. Cayetano Heredia, Perú)
Dr. Rodrigo GIACAMAN SARAH
(Fac. de Odontología, Univ. de Talca, Chile)
Dr. Rolando P. JUÁREZ (Univ. Nac. del Nordeste, Argentina)
Dr. Samuel KRATCHMAN (Fac. de Odontología, Univ. de Pensilvania, USA)
Dra. Soraya LEON ARAYA
(Fac. de Odontología, Univ. de Talca, Chile)
Dr. Rodolfo MIRALLES (Univ. de Chile, Chile)
Dr. Cesar Ángel OSSOLA
(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)
Dra. Loyola RODRÍGUEZ
(Univ. Aut. de San Luis Potosí, México)
Dr. Pablo Andrés SALGADO
(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Gabriel Antonio SÁNCHEZ
(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)
Dr. Mariano SANZ ALONSO
(Univ. Complutense Madrid, España)
Dr. Gilmer SOLÍS SÁNCHEZ
(Univ. Inca Garcilaso de la Vega-Perú)

Asesor Técnico

Ing. Horacio ESPINO

Diseño y Diagramación

DG Virginia GALLINO
Federico PUMAR

Decano

Prof. Dr. Pablo RODRÍGUEZ

Vicedecano

Prof. Dr. Aldo Fabián SQUASSI

Secretaria General

Prof. Dra. Mariana PICCA

Subsecretaria General

Dra. Noelia GERBER

Secretaria Académica

Prof. Dra. Silvia María FRIEDMAN

Subsecretaria Académica

Dra. Macarena NICOLINI

Secretaria Asistencial

Prof. Dra. Lidia Isabel ADLER

Subsecretaría Asistencial

Prof. Dra. Silvia Cristina AGUAS

Secretario de Alumnos, Docentes Auxiliares y Graduados

Dr. Luis Reinaldo RANNELUCCI

Subsecretaria de Alumnos, Docentes Auxiliares y Graduados

Dra. Agustina P. GUERRA GARBARINI

Secretario de Extensión Universitaria

Prof. Dr. Carlos Alberto CAPUANO

Secretario de Hacienda y Administración

Dr. Julio Facundo BELLO

Subsecretario de Hacienda y Administración

Dr. Antonio ROMANO

Secretario de Posgrado

Prof. Dr. Norberto P. LOMBARDO

Secretario de Relaciones Institucionales e Internacionales

Dr. Alejandro Néstor RODRÍGUEZ

Secretario de Ciencia y Técnica y Transferencia Tecnológica

Prof. Dr. Juan Carlos ELVERDIN

Subsecretario de Ciencia y Técnica y Transferencia Tecnológica

Dr. Javier FERNÁNDEZ SOLARI

**MIEMBROS INTEGRANTES
DEL CONSEJO DIRECTIVO 2023**

Profesores

Miembros Titulares

SQUASSI, Aldo Fabián
PASART, Jorge
NICOLOSI, Liliana Noemí
PUJA, Sebastián Ariel
COROMINOLA, Paula Leticia
BIONDI, Ana María
VAZQUEZ, Diego Jorge
CATTANEO, Silvina Paula

Miembros Suplentes

MÉNDEZ, Carlos Fernando
GARCÍA CUERVA, Juan Martín
MOLGATINI, Susana Liliana
GOTTA, Sergio Luis
PARREIRA, Miryam Elizabeth
FILIPPO, Silvina
SÁNCHEZ, Gabriel Antonio
BELLO, María Fernanda

Graduados Miembros Titulares

RANNELUCCI, Luis Reinaldo
CASADOUMECQ, Ana Clara
SORAZABAL, Ana Laura
BENEDETIC BOJART, Andrés Emilio

Miembros Suplentes

GATTI, Patricio César
VINDIGNI, Valeria Mariela
MARTIN, Alejandra Lilian
CARDOZO, Tomás Ignacio

Estudiantes Miembros Titulares

PERROTTA, Ornella de los Milagros
GELOSO, Leonardo
FRITZLER, Ornella Sol
YATACO SURICHAQUI, Leonel Guillermo

Miembros Suplentes

DONATO, Patricio Martín
BAUZA ROCHE, Greys Alejandra
NÚÑEZ, Constanza Aylin
SOHANER, Carolina Belén

Índice

Editorial

7

Microcirugía Endodóntica: Regeneración Ósea Guiada en Defecto Óseo Tunnelizado. Caso Clínico

Endodontic Microsurgery: Guided Bone Regeneration in a Through-and-Through Bone Defect. Case Report

Miklaszewski E, Cabirta ML, Alfie N, Migueles AM, Corcos L, Neput F, Vazquez MC, Santillán E, Li-Ting L, Rodríguez PA

9

Tratamiento Integral de una Adolescente con Dentinogénesis Imperfecta Tipo I

Comprehensive Treatment of an Adolescent with Type I Dentinogenesis Imperfecta

Crespo M, Ortolani A, García M

15

Efectividad de Tres Métodos de Desobturación Sobre Modelos Réplica

Effectiveness of Three Unsealing Methods on Replica Models

Labarta AB, Portigliatti R, Perez Rodríguez PJ, Serón R, Domínguez C, Coloma D, Rodríguez PA.

25

Osteonecrosis Maxilar Asociada con Altas Dosis de Antirresortivos en Paciente Oncológico Adulto Mayor. Resolución Interdisciplinaria de Caso Clínico

Osteonecrosis of the Jaw Associated with High Doses of Antiresorptives in an Elderly Cancer Patient. Interdisciplinary Clinical Case Resolution

Lewin PG, Lista S, Aredes JE

35

Concordancia Entre Diferentes Observadores en la Evaluación de las Restauraciones Dentales en Radiografías Panorámicas

Agreement Among Different Observers in the Evaluation of Dental Restorations in Panoramic Radiographs

Trigo Humaran MM, Tartacovsky H, Boaventura Dubovik MA, García Cuerva M, Iglesias ME

43

Aspectos Clínicos y Forenses del Color Rosa de los Dientes. Reporte de Caso

Clinical and Forensic Aspects of the Pink Color of the Teeth. Case Report

Arias CG, Fernández Iriarte MA, Outes MS, Zemborain CR, Rannelucci LR, Casadoumeco AC, Bello JF, Telechea CR, Salazar JD, Prada S, Briem Stamm AD.

49

Estrategias de Autorregulación del Aprendizaje en Contextos Virtuales en Estudiantes de Odontología

Strategies for Self-regulation of Learning in Virtual Contexts in Dentistry Students

Rossi G, Pazos X, Salgado P, Squassi A, Klemonsks G

57

Pulpectomía Mecanizada en Molares Primarios. Caso Clínico

Mechanized Pulpectomy in Primary Molars. Clinical Case

Toscano MA, Zacharczuk GA, Escobar SP

65

Efecto de la Dibucaina sobre la SERCA del Músculo Pterigoideo Interno

Drug Action of Dibucaine on the SERCA from Medial Pterygoid Muscle

Toma A, Medina MM, Corti S, Sánchez GA, Di Croce DE

71

Los derechos de autor, copyright de los trabajos publicados han sido cedidos a la Revista FOUBA.
Las opiniones vertidas en la Revista FOUBA son de exclusiva responsabilidad de los autores.

La Revista de la Facultad de Odontología se encuentra indizada y vigente desde el año 2012 de acuerdo con los Criterios de Selección de Revistas para la Base de Datos LILACS-BIREME.
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142 - C1122AAH Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
www.odontologia.uba.ar

Queda hecho en el depósito que establece la Ley 11.723

Órgano Oficial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires
Volumen 38 Número 88

ISSN: 1668-8538 (en línea)

La Revista de la Facultad de Odontología es una publicación oficial, propiedad de la Institución.
Se edita un volumen con tres números por año.

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Año 2023 - Volumen 38 - Número 88
Universidad de Buenos Aires

Editorial



INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ¿LA PUNTA DEL ICEBERG?

La Inteligencia Artificial (IA) y sus distintas versiones van rumbo a convertirse en las herramientas de todo lo que los humanos vamos a utilizar. Debemos estar preparados para los desafíos y cambios que traerá a la sociedad y a la humanidad en general.

Actualmente, en general, se reconocen tres modelos de IA:

1) *La inteligencia artificial Estrecha (ANI)*, ya ampliamente utilizada, que es un tipo de inteligencia artificial que solo posee un rango estrecho de habilidades. La mayoría de nosotros la utilizamos mediante: Google Assistant, Google Translate, Siri, Cortana o Alexa, para tareas tales como Asistente virtual para responder preguntas y realizar tareas simples, programar una alarma, hacer reservas, reconocimiento de voz, reconocer y transcribir habla humana en texto, Chatbots, en línea en soporte al cliente, propagandas utilizando patrones en los datos de los

usuarios para recomendar productos o contenidos que podrían ser de su interés, robots industriales, para realizar tareas repetitivas, sistemas de detección de spam de correos electrónicos y sistemas para analizar transacciones bancarias, todas ellas de presencia permanente en nuestros teléfonos.

- 2) *La inteligencia artificial General (AGI)* un tipo de IA que es tan capaz como un humano, empleada en el desarrollo de Robots Autónomos, con capacidades de desplazarse por entornos desconocidos y realizar diversas tareas autocontroladas, asistentes de voz avanzados, para comprender el contexto y la intención detrás de las solicitudes del usuario y proporcionar respuestas, sistemas de traducción automática de un idioma a otro de manera rápida y precisa, juegos como el ajedrez o Go contra una computadora, sistemas de diagnóstico médico, usados para analizar síntomas y exámenes y proporcionar diagnósticos médicos precisos, robots educativos: utilizados para enseñar y evaluar a los estudiantes de manera individualizada.
- 3) *La superinteligencia artificial (ASI)*, que se logra cuando la IA es aún, más capaz que un humano. Este tipo de IA podrá desempeñarse extraordinariamente bien en cosas como las artes, la toma de decisiones y las relaciones emocionales. Cosas que hasta hoy son estrictamente humanas. ChatGPT es un ejemplo de ASI. Este modelo de IA se propone desarrollar robots inteligentes capaces de realizar tareas complejas y adaptarse a entornos desconocidos de manera autónoma, asistentes de voz con capacidades para comprender el contexto y la intención detrás de las solicitudes del usuario de manera precisa y proporcionar respuestas aún más complejas que las humanas, sistemas de traducción capaces de traducir texto o discurso de cualquier idioma a cualquier otro de manera rápida, sistemas de diagnóstico médico capaces de analizar síntomas y exámenes médicos de manera muy precisa y proporcionar diagnósticos o sistemas de planificación superinteligentes.

Las futuras aplicaciones de esta tecnología plantean cuestiones éticas, sociales y económicas, que deben abordarse ahora, como ya se propone desde muchos ámbitos. Muchos nos preguntamos ¿qué clase de mundo será este cuando la capacidad cognitiva de una computadora se vuelva superior a la de un humano?. Los niños Alfa, de la generación que incluye a aquellas personas nacidas del año 2010 en adelante y que, por tanto, han crecido en un mundo totalmente digital, son los que van a convivir con la superinteligencia artificial y se abrirá un nuevo capítulo en la historia de la humanidad.

El creador de ChatGPT y CEO de Open AI, Sam Altman, propuso la intervención de los Estados, para limitar los riesgos del uso de esta tecnología. Las tecnologías de IA “ya no son fantasías de ciencia ficción, son reales y presentes”, enfatizó y agregó: “Si esta tecnología sale mal, puede salir muy mal”.

Como la IA tiene la capacidad de crear contenidos, textos, imágenes, sonidos o videos con solo una solicitud, plantea el problema de su regulación, antes que sea tarde, porque siempre existe la tentación de utilizar esta herramienta con fines indeseados. Su eventual impacto en numerosas profesiones, sustituyendo la presencia humana, será un problema de magnitud. Ya, poder distinguir si la comunicación se efectúa realmente entre dos personas o un simulador generado con IA será un problema de magnitud. Las formas de enseñanza y de evaluación, a todos los niveles, indefectiblemente van a experimentar transformaciones, es un deseo que se utilice para el desarrollo de herramientas que le aporten calidad a la enseñanza de las nuevas generaciones.

Prof. Dr. Juan Carlos ELVERDIN

Microcirugía Endodóntica: Regeneración Ósea Guiada en Defecto Óseo Tunnelizado. Caso Clínico

Endodontic Microsurgery: Guided Bone Regeneration in a Through-and-Through Bone Defect. Case Report

Recibido: 26/02/2023

Aceptado: 29/04/2023

Miklaszewski E, Cabirta ML, Alfie N, Migueles AM, Corcos L, Neput F, Vazquez MC, Santillán E, Li-Ting L, Rodríguez PA

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Endodoncia. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Se presentó a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires un paciente masculino de 62 años de edad que al examen clínico presentaba una fístula vestibular en la zona de la pieza 1.2 y dolor a la percusión. Al examen radiográfico se identificó una lesión apical extensa abarcando las piezas dentarias 1.2 y 1.1 endodónticamente tratadas con alteración severa de la anatomía del espacio endodóntico, así como la presencia de postes metálicos que no respetaban el eje del canal radicular. Ante el análisis tomográfico se observó una perforación de la pieza 1.2 y una lesión periapical extensa afectando ambas corticales (vestibular y palatina). Se decidió un abordaje microquirúrgico con técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) y se realizaron los controles clínico-tomográficos a los 6, 12 y 24 meses. Por otro lado, se evaluó con micromografía de rayos X la anatomía de los ápices radiculares resecaados. La lesión extirpada fue analizada histológicamente.

Palabras clave: microcirugía endodóntica, tomografía computada de haz de cono, periodontitis apical, regeneración ósea guiada, membrana colágena

ABSTRACT

A 62-year-old male patient attended the Endodontics department of the Buenos Aires University. He was examined clinically and a vestibular fistula in 1.2 area and pain under percussion were found. Radiographic examination identified an extended periapical lesion compromising teeth 1.2 and 1.1 with endodontic treatment severely altering the root canal anatomy, as well as metallic cast posts that did not preserve root canal axis. Regarding the tomographic analysis, a vestibular root perforation was observed (1.2), and both, vestibular and palatal corticals, were affected. We decided to perform a surgical approach with guided bone regeneration techniques (GBR). Clinical-CBCT controls were done at 6, 12 and 24 months. Furthermore, the anatomy of the resected root apices was evaluated with X ray microtomography. The removed lesion was histologically analyzed.

Keywords: endodontic microsurgery, cone beam computed tomography, apical periodontitis, guided bone regeneration, collagen membrane.

INTRODUCCIÓN

La microcirugía endodóntica es la terapéutica indicada ante la periodontitis apical, tanto para los casos donde ha fracasado el retratamiento endodóntico o donde no es factible realizarlo, como ante la presencia de lesiones con pérdida ósea significativa que comprometen el pronóstico de las piezas dentarias y/o las regiones anatómicas vecinas. La misma ha demostrado ser eficiente obteniendo tasas de éxito del orden del 96.8% en lesiones de origen exclusivamente endodóntico y del 77.5% en lesiones de origen endo-periodontal (Song et al., 2018; Floratos y Kim, 2017). Estas últimas, tanto como otras lesiones con extensa pérdida ósea y afectación de ambas corticales, suelen ser las de peor pronóstico y resulta necesario acudir a la utilización de biomateriales que favorezcan la regeneración de los tejidos. El seguimiento de los tratamientos es mandatorio para verificar la evolución ya que la tasa de éxito disminuye en los controles a distancia (Floratos y Kim, 2017).

Actualmente es imposible pensar a la microcirugía endodóntica alejada de las técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) en lesiones extensas. El pronóstico de una lesión con afectación de una o más corticales ha demostrado ser más incierto cuando no se aplican los métodos de osteoinducción y osteoconducción que favorecen la formación de tejido y la velocidad de recuperación (Han et al., 2022). Biológicamente, la diferencia de velocidad de reparación de los tejidos epitelial y óseo sugiere la necesidad de regular el proceso de neoformación en los casos donde la lesión perfora la o las corticales óseas, en pos de favorecer el lecho ideal para la regeneración de cada uno de los tejidos afectados. En este sentido, se aplican las membranas con función de barrera (MCFB), capaces de impedir que el tejido epitelial invada el espacio necesario para la neoformación ósea.

CASO CLÍNICO

Un paciente de sexo masculino, de 62 años de edad concurrió a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA), derivado por su odontólogo general para realizar el retratamiento endodóntico de las piezas 1.1 y 1.2. Ante el examen clínico, se observó una fístula en la zona vestibular de la pieza 1.2 y dolor a la percusión de 1.1 y 1.2. Ambas presentaban cambio de coloración y no tenían movilidad significativa. La pieza 1.1 presentaba una restauración provisional por su cara palatina. En el examen radiográfico de una imagen panorámica y una imagen periapical del área afectada se observó una lesión radiolúcida abarcando las piezas dentarias 1.1, 1.2 y 1.3, donde las piezas 1.1 y 1.2 se encontraban tratadas con obturaciones deficientes que no respetaban la anatomía interna, y a su vez presentaban anclajes radiculares metálicos

con el eje de inserción desviado. Se solicitó además una tomografía de haz de cono con FoV reducido al sector anterior-superior y resolución de 70 micrones a la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes de la misma facultad (Kodak 9000 3D Cone-beam CT Scanner). Ante el análisis de las imágenes se confirmó el compromiso de las piezas dentarias y la perforación de la pieza 1.2 (Figura 1).

Luego de 7 días, previa extracción de fibrina rica en plaquetas (PRF) realizada en la Cátedra de Bioquímica de la FOUBA, se procedió a la cirugía utilizando un microscopio óptico operativo Opmi Pico (Karl Zeiss, Alemania) bajo el siguiente protocolo (Kim y Kratchman, 2006): Anestesia infiltrativa, incisión

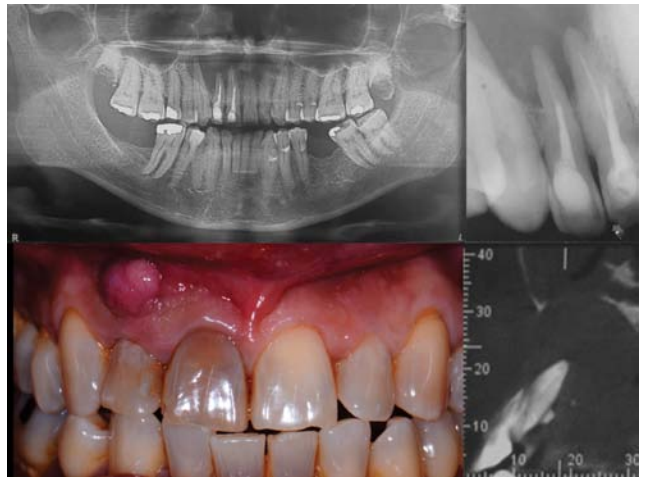


FIGURA 1. Examen diagnóstico clínico, radiográfico (radiografía panorámica y radiografía periapical de piezas 1.1 y 1.2) y tomográfico.

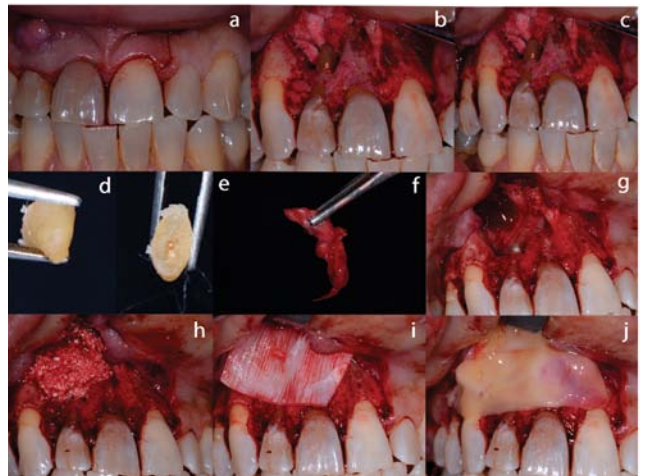


FIGURA 2. Protocolo quirúrgico con ROG: a) incisión y legrado b) descubrimiento de la lesión y observación de la perforación radicular, c) imagen previa a la retropreparación y d), e) y f) ápices resecados y lesión extirpada, g) membrana colágena en defecto óseo palatino h) relleno óseo i) membrana colágena en defecto óseo vestibular j) membrana de PRF.

intracrevicular con descargas a nivel distal de las piezas dentarias 1.4 y 2.1, legrado mucoperióstico, osteotomía con alta velocidad (NSK, Osaka Japón) y fresas diamantadas con irrigación constante de solución fisiológica estéril, escisión de lesión perirradicular con curetas de microcirugía, colocación intracavitaria de tetraciclina en polvo (clorhidrato diluido en agua destilada, 2 aplicaciones de 20 segundos), lavajes con solución fisiológica, sección del ápice de 3 mm con corte en bisel entre 0 y 10 grados con cavitación ultrasónica y una punta quirúrgica endodóntica (BladeSonic, Helse), retropreparación con cavitador ultrasónico, retroobtusión y sellado apical. Seguidamente, se procedió a la repara-

ción de la perforación de la pieza 1.2 con cemento biocerámico (Bio-C Repair, Ángelus), para luego colocar una membrana colágena de origen porcino sobre el defecto de la cortical palatina, relleno óseo de hueso bovino liofilizado (Ostium Max, Bioxen, Argentina) en el lecho quirúrgico, junto con PRF inyectable (iPRF), y otra membrana colágena de idénticas características a la primera en el defecto vestibular (Ostium Max Cover, Bioxen, Argentina), por sobre la cual se colocó una membrana de PRF. Para finalizar se realizó el reposicionamiento del colgajo con sutura con hilo de nylon de 5 ceros (Figura 2). La medicación e indicaciones postoperatorias consistieron en Amoxicilina 500 mg vía oral cada 8 horas durante 7 días; Ibuprofeno 600 mg vía oral cada 8 horas durante 4 días; y aplicación tópica de Clorhexidina al 0.12% en gel sobre la herida cada 4 horas durante los primeros 3 días y cada 8 horas hasta completar los 7 días. El tejido escindido se envió a la Cátedra de Anatomía Patológica de la FOUBA. para su estudio y diagnóstico y el ápice resecado se envió a la Cátedra de Diagnóstico por imágenes de la FOUBA. donde fue escaneado con un microtomógrafo de rayos X para su posterior análisis anatómico. Un control postquirúrgico clínico se realizó a los 15, y 30 días. A los 6, 12 y 24 meses se realizaron los controles clínicos/tomográficos.

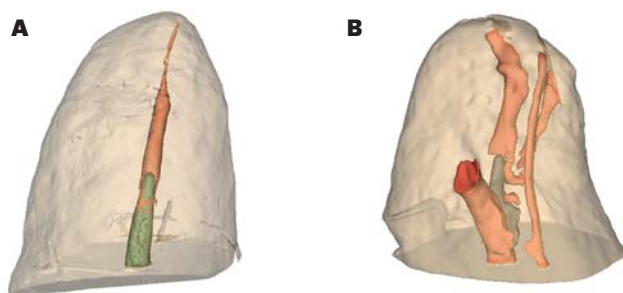


FIGURA 3. Análisis Microtomográfico de los ápices resecados. Se observa (en verde, espacio endodóntico sin obturar; en rosado, espacio obturado): a) Renderización del tercio apical de la pieza dentaria 1.1 presentando una anatomía visiblemente simple con un foramen único b) Renderización del tercio apical de la pieza 1.2 de anatomía compleja con cuatro forámenes.

ANÁLISIS ANATOMOPATOLÓGICO

El tejido blando se procesó, incluyéndose en parafina y efectuando cortes seriados, luego teñidos con hematoxilina-eosina. El diagnóstico anatomopatológico arrojó: Quiste Inflamatorio Radicular.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS MICRO TOMOGRÁFICO

Los ápices dentarios se sometieron a un escaneo en un escáner Skyscan 1272 (Bruker) - Software versión 1.1.5 (Bruker) con los siguientes parámetros: Pixel size: 10 μ m, Kv: 80 kV; 125 μ A; Rotación: 0.4 grados; rotación 180°; Filtros: 1mm Al, en el Servicio de Microtomografía, Cátedra de Diagnóstico por imágenes, FOUBA. La reconstrucción fue segmentada con el software 3DSlicer V4.11 (www.slicer.org) y se obtuvieron imágenes tridimensionales que permitieron observar la anatomía interna de ambos. La pieza 1.2 presentó una complejidad apical mayor que la pieza 1.1, con la existencia de 4 forámenes (Figura 3).

CONTROLES POSOPERATORIOS

Se realizaron controles postoperatorios registrando, a los 15 y 30 días, los siguientes parámetros: dolor, tumefacción y fístula; que fueron ausentes en ambas instancias. En el control a los 30 días se logró una completa recuperación del tejido gingival. En las imágenes de control a los 6 meses se observó correctamente la contención del relleno óseo en la cavidad y la neoformación de tejido óseo que se continuó a través del tiempo, hasta alcanzar los 24 meses (Figura 4).

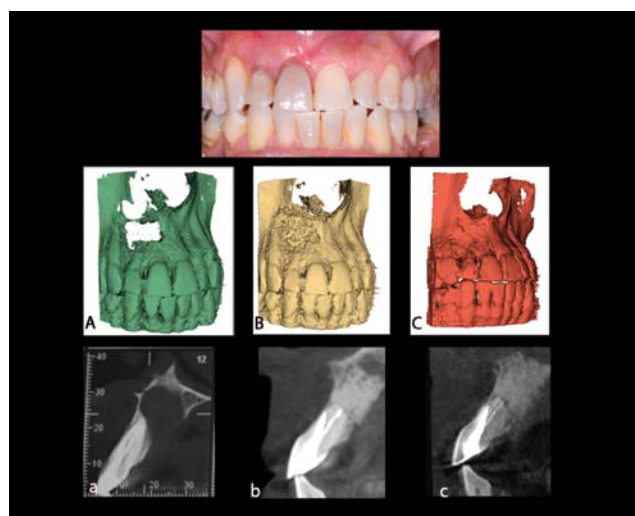


FIGURA 4. Control clínico de los 30 días con buena recuperación de tejidos blandos. Luego, la evolución de la ROG en tres instancias: A) Renderización 3D preoperatoria a) imagen tomográfica preoperatoria, B) Renderización 3D 6 meses b) imagen tomográfica 6 meses C) Renderización 3D 24 meses c) imagen tomográfica 24 meses.

DISCUSIÓN

La evidencia indica que aquellas lesiones periapicales apicomarginales o que afectan ambas corticales precisan de métodos osteoconductivos para poder resolverse de manera satisfactoria (Han et al., 2022; Taschieri et al., 2011). La microcirugía endodóntica ha permitido perfeccionar las técnicas de regeneración de tejidos debido a su gran precisión (Kim y Kratchman, 2006). Además, la cantidad de biomateriales disponibles comercialmente, orientados a la ingeniería tisular sobre distintos campos, da al profesional la posibilidad de elegir entre materiales autógenos o xenógenos. Los materiales xenógenos han sido cuestionados ampliamente por el riesgo de transmisión de enfermedades interespecie. Haugen et al., (2019), destacan las ventajas y desventajas de la utilización de rellenos óseos xenógenos, haciendo énfasis en el riesgo de transmisión de enfermedades inter-especie (priones y retrovirus), la respuesta inmune que genera al ser alojado en el huésped, además de la reducción de sus propiedades osteoconductivas durante su proceso de manufactura. Sin embargo, al día de la fecha ningún caso de transmisión de enfermedades de este tipo ha sido reportado.

En este tratamiento se utilizó la membrana colágena de origen porcino. Esta membrana tiene la ventaja de ser lentamente reabsorbible, dando al tejido óseo el tiempo necesario para la neoformación y correcto cierre del defecto. La bibliografía describe la observación del proceso de regeneración tras su utilización demostrando: a los 7 días defectos óseos con presencia de membrana colágena porcina, tejidos altamente vascularizados y sin respuesta inflamatoria con indicios de neoformación ósea, a los 15 días, núcleos de tejido osteoide en el centro del defecto óseo y a los días 30 y 60, mayormente, tejido óseo mineralizado neoformado, entrelazado con fragmentos colágenos de la membrana (Ramires et al., 2021). Los autores mencionan que entre los 30 y 60 días en ocasiones se obtiene un cierre completo, o casi completo, del defecto sin la presencia de restos de membrana. Liu et al., (2021), realizaron un ensayo clínico sobre defectos periodontales comparando la utilización de hueso bovino sólo y hueso bovino combinado con PRF, hallando en esta última alternativa mejores resultados. En el año 2012, Taschieri et al., resolvieron un caso clínico con daño en ambas corticales de manera similar al nuestro, con materiales xenógenos en combinación con PRF, obteniendo éxito clínico-radiográfico tras controles a un año de evolución. El caso abordado aquí, siguiendo las sugerencias de la literatura, fue evaluado en sucesivos controles de manera suficiente para asegurar el éxito del tratamiento (Halse et al., 1991).

Respecto de los análisis microtomográficos, permitieron evidenciar la compleja anatomía interna del tercio apical de la pieza 1.2 presentando la misma 4 forámenes, con la presencia de un conducto recurrente, y conductos laterales, uno de ellos con salida

lateral y diámetro mayor al conducto que llegó a ser obturado. Por otro lado, la pieza 1.1 no presentó tal variabilidad y por lo tanto se estima que su afección fue por adyacencia.

CONCLUSIONES

Quedó demostrado que la resolución de una lesión periapical tunelizada, abordada con técnicas de regeneración tisular guiada, mediante microcirugía endodóntica con materiales xenógenos en combinación con PRF es una alternativa viable que muestra una buena respuesta clínica a los 30 días de evolución y una tendencia favorable hacia la regeneración, visible tomográficamente a los 6, 12 y 24 meses.

Asimismo, se infiere la correlación entre la existencia de la lesión apical y una anatomía interna compleja con amplia comunicación hacia el periodonto.

AGRADECIMIENTOS

A Selene Martínez, Cátedra de Diagnóstico por Imágenes FOUBA, por su valioso aporte en la toma de imágenes.

REFERENCIAS

- Floratos, S., y Kim, S. (2017). Modern endodontic microsurgery concepts: a clinical update. *Dental Clinics of North America*, 61(1), 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.08.007>
- Halse, A., Molven, O., y Grung, B. (1991). Follow-up after periapical surgery: the value of the one-year control. *Endodontics & Dental Traumatology*, 7(6), 246–250. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1991.tb00211.x>
- Han, B., Wang, Y., Chen, Z., Zheng, C., Zhang, Z., Liu, Y., Liu, K., Wang, Z., y Wang, X. (2022). Platelet-rich fibrin/anorganic bovine bone mineral complex as grafting materials in endodontic microsurgery with a large lesion size: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ open*, 12(4), e057068. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057068>
- Haugen, H. J., Lyngstadaas, S. P., Rossi, F., y Perale, G. (2019). Bone grafts: which is the ideal biomaterial?. *Journal of Clinical Periodontology*, 46 Suppl 21, 92–102. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13058>
- Kim, S., y Kratchman, S. (2006). Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *Journal of Endodontics*, 32(7), 601–623. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2005.12.010>
- Liu, K., Huang, Z., Chen, Z., Han, B., y Ouyang, X. (2021). Treatment of periodontal intrabony defects using bovine porous bone mineral and guided tissue regeneration with/without platelet-rich fibrin: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Periodontology*, 92(11), 1546–1553. <https://doi.org/10.1002/JPER.20-0860>

Ramires, G. A. D., Helena, J. T., Oliveira, J. C. S., Faverani, L. P., y Bassi, A. P. F. (2021). Evaluation of guided bone regeneration in critical defects using bovine and porcine collagen membranes: histomorphometric and immunohistochemical analyses. *International Journal of Biomaterials*, 2021, 8828194. <https://doi.org/10.1155/2021/8828194>

Song, M., Kang, M., Kang, D. R., Jung, H. I., y Kim, E. (2018). Comparison of the effect of endodontic-periodontal combined lesion on the outcome of endodontic microsurgery with that of isolated endodontic lesion: survival analysis using propensity score analysis. *Clinical Oral Investigations*, 22(4), 1717–1724. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2265-1>

Taschieri, S., Corbella, S., Tsesis, I., Bortolin, M., y Del Fabbro, M. (2011). Effect of guided tissue regeneration on the outcome of surgical endodontic treatment of through-and-through lesions: a retrospective study at 4-year follow-up. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 15(3), 153–159. <https://doi.org/10.1007/s10006-011-0272-y>

Taschieri, S., Rosano, G., Weinstein, T., Bortolin, M., y Del Fabbro, M. (2012). Treatment of through-and-through bone lesion using autologous growth factors and xenogeneic bone graft: a case report. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 16(1), 57–64. <https://doi.org/10.1007/s10006-010-0251-8>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Endodoncia
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T de Alvear 2142, Piso 4A
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
eugenia.miklaszewski@gmail.com

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Tratamiento Integral de una Adolescente con Dentinogénesis Imperfecta Tipo I

Comprehensive Treatment of an Adolescent with Type I Dentinogenesis Imperfecta

Recibido: 20/03/2023

Aceptado: 16/05/2023

Crespo M, Ortolani A, García M

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra Odontología Integral Niños. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

La dentinogénesis imperfecta (DI) es un desorden hereditario de carácter autosómico dominante, que se origina durante la etapa de histodiferenciación en el desarrollo dental y altera la formación de la dentina. Se considera una displasia dentinaria que puede afectar ambas denticiones con una incidencia de 1 en 6000 a 8000 nacimientos. El tratamiento del paciente con DI es complejo y multidisciplinario, supone un desafío para el odontólogo, ya que por lo general están involucradas todas las piezas dentarias y afecta no solo la salud buco dental sino el aspecto emocional y psicológico de los pacientes. Objetivo: describir el tratamiento integral y rehabilitador realizado en una paciente adolescente con diagnóstico de DI tipo I. Relato del caso: Paciente de sexo femenino de 14 años, que concurre en demanda de atención a la Cátedra de Odontología Integral Niños de la FOU-BA derivada del Hospital "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" con diagnóstico de osteogénesis imperfecta tipo III (OI). Nunca recibió atención odontológica y el motivo de consulta fue la apariencia estética de sus piezas dentarias. Se realizó el examen clínico y radiográfico arrojando el diagnóstico de DI tipo I asociada a OI. Conclusión: El tratamiento rehabilitador de la DI tipo I en los pacientes en crecimiento y desarrollo debe estar dirigido a intervenir de manera integral y temprana para resolver la apariencia estética y funcional, evitar las repercusiones sociales y emocionales y acompañar a los pacientes y sus familias.

Palabras claves: dentinogénesis imperfecta tipo I, niño, adolescente, tratamiento

ABSTRACT

Dentinogenesis imperfecta (DI) is an autosomal dominant inherited disorder that originates during the histodifferentiation stage of tooth development and alters dentin formation. It is considered a dentin dysplasia that can affect both dentitions with an incidence of 1 in 6000 to 8000 births. The treatment of patients with DI is complex and multidisciplinary, it is a challenge for the dentist, since in general all the

teeth are involved and it affects not only oral health but also the emotional and psychological aspect of the patients. Objective: To describe the comprehensive and rehabilitative treatment carried out in an adolescent patient with a diagnosis of DI type I. Case report: A 14-year-old female patient, who required dental attention at the Department of Pediatric Dentistry of FOUBA and was referred from the Hospital "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" with a diagnosis of osteogenesis imperfecta type III (OI). The patient never received dental care and the reason for consultation was esthetic appearance of her teeth. A clinical and radiographic examination was performed, resulting in a diagnosis of DI type I associated with OI. Conclusion: Rehabilitative treatment of DI in growing and developing patients will be aimed at early and comprehensive intervention to resolve esthetic and functional appearance, avoid social and emotional repercussions and accompany patients and their families.

Keywords: dentinogenesis imperfecta type I, child, adolescent, treatment

INTRODUCCIÓN

La dentinogénesis imperfecta (DI) es un trastorno hereditario de carácter autosómico dominante, que se origina durante la etapa de histodiferenciación del desarrollo dental y altera la formación de la dentina. Puede afectar ambas denticiones con una incidencia de 1 en 6000 a 8000 nacimientos (Barron et al., 2008; Sapir y Shapira, 2001).

Clínicamente se caracteriza por la presencia de piezas dentarias translúcidas u opalescentes con una decoloración que va desde el amarillo pardo al azul amarillado. Las coronas dentarias tienen forma de campana y las raíces son cortas, aplanadas y delgadas. A pesar de que el esmalte es normal tanto en su estructura como en su composición química, se fractura con facilidad debido al soporte deficiente que proporciona la dentina anómala. La dentina expuesta puede sufrir una atrición severa y rápida, con disminución de la dimensión vertical.

Desde el punto de vista histológico, la morfología del esmalte es normal en espesor y estructura; faltando sólo el ondulado microscópico, que se ubica en la unión esmalte - dentina, donde se presenta liso y uniforme. La dentina presenta escasez de túbulos dentinarios, de menor diámetro e irregulares. La presencia de zonas atubulares, con mineralización deficiente y un número reducido de odontoblastos son hallazgos frecuentes, así como las inclusiones pulpares y zonas extensas de dentina interglobular.

La cámara pulpar y los conductos radiculares suelen estar reducidos o totalmente obliterados, con presencia de cuerpos calcificados. "Se han descrito alteraciones en las fibras de colágeno con desaparición de las fibras beta, y en la dentina sólo se encuentran fibras alfa de colágeno" (Trejos et al, 2007, pp. 20). Debido al defecto de la dentina subyacente (colágeno tipo I), las piezas dentarias presentan radiográficamente

poca densidad mineral. El signo patognomónico se caracteriza por la presencia de piezas dentarias con coronas bulbosas, constricción a nivel del límite amelocementario y raíces cortas y delgadas. Casi siempre se puede observar obliteración precoz, parcial o total, de las cámaras pulpares y conductos radiculares. El cemento radicular, la membrana periodontal y el hueso alveolar aparecen normales.

Shields et al., (1973), clasificaron la DI en 3 tipos: DI tipo I asociada a osteogénesis imperfecta; DI tipo II (también conocida como Dentina Opalescente Hereditaria) que tiene esencialmente las mismas características clínicas, radiográficas e histológicas que la DI tipo I, pero sin osteogénesis imperfecta y DI tipo III, que es muy rara y se encuentra en la población de Brandywine en Maryland, USA. Si bien la DI tipo II y tipo III no son sindrómicas, se consideran expresiones diferentes del mismo gen DSPP (4q12-21), una sialofosfoproteína que codifica a las proteínas principales (fosfoproteína dentinaria y dentina sialoproteína) implicadas en la formación de la dentina. Cabe señalar que si bien la DI puede afectar ambas denticiones, los dientes primarios son los más afectados severamente, seguidos por los incisivos y los primeros molares permanentes, siendo los segundos y terceros molares los menos alterados (Petersen y Wetzel, 1998).

La DI tipo I se encuentra asociada a la osteogénesis imperfecta (OI), comprende un grupo fenotípico y molecularmente heterogéneo de trastornos hereditarios del tejido conectivo que comparten anomalías esqueléticas similares que causan fragilidad y deformidad ósea. Anteriormente se pensaba que era una patología con herencia autosómica dominante producida por la mutación del gen COL1A1 (17q21) y COL1A2 (7q21.1), que afecta la formación del tejido conectivo, específicamente la síntesis del colágeno tipo I. Por lo que los tejidos afectados son: huesos, dentina, escleróticas y ligamentos, donde la proteína principal de la matriz extracelular es el colágeno tipo I. Pero en los últimos 15 años se han descubierto mutaciones en múltiples genes nuevos (principalmente recesivos) implicados en la expresión, la estructura y la función del colágeno (Bregou Bourgeois et al., 2016). Por su baja incidencia, 1/15.000 a 1/20.000 en recién nacidos, pertenece al grupo de enfermedades raras, afectando por igual ambos sexos, razas y grupos étnicos. Su prevalencia es de 4-10 por cada 100.000 personas (Shetty et al., 2011). Diversos estudios mostraron una prevalencia variable de DI entre pacientes con OI, según la población estudiada: 19 % en noruegos (Saeves et al., 2009), 20,4 % en egipcios (Elnagdy et al., 2012), 24,7 % en daneses (Thuesen et al., 2018); o tipos de OI, del 31% en OI tipo I al 86% en OI tipo III (Andersson et al., 2017).

La esperanza de vida varía de acuerdo al tipo, gravedad o letalidad de OI, siendo la tasa de mortalidad en la infancia de 70-80% (Basel y Steiner, 2009).

El diagnóstico de OI es clínico-radiográfico, en función a manifestaciones clínicas particulares y presenta cuatro características clínicas principales:

osteoporosis con fragilidad y deformidad ósea, esclerótica azul, DI y discapacidad auditiva (Renaud et al., 2013). Se caracteriza principalmente por la fragilidad ósea y la reducción en la masa ósea mineral, que condicionan la presencia de fracturas. También podemos encontrar deformidades en huesos largos, secundarias a fracturas o a la propia debilidad ósea, escoliosis, baja estatura, color azulado de las escleróticas, hiperlaxitud ligamentosa, debilidad muscular, presencia de huesos wormianos entre las suturas craneales, hipoacusia progresiva y en el 50% de los casos vemos alterada la dentinogénesis. Dentro de las manifestaciones cráneo faciales, destaca la facie triangular, prominencia frontal, dimensión craneal mayor en relación a la estructura corporal, hipoplasia del tercio medio facial, maxilar acortado con longitud mandibular normal, originando una maloclusión dentoalveolar clase III, mordida cruzada anterior y posterior unilateral o bilateral y erupción ectópica de molares permanentes.

Desde el punto de vista histológico, si bien la DI tipo I es causada por mutaciones que afectan la formación de colágeno, sin alterar las proteínas de la dentina (sialofosfoproteína) como en la DI tipo II y III; el tejido dentinario se ve afectado de manera similar, presentando una reducción en el número de túbulos e irregularidades en la morfología tubular (O’Connell y Marini, 1999; Lindau et al., 1999; Neville et al., 2019). La unión esmalte-dentina también está alterada, puede ocurrir un desgaste significativo de forma espontánea y los dientes tienden a perderse prematuramente, aunque la capa de esmalte sea normal (Neville et al., 2019).

Por lo anteriormente expuesto, los pacientes con OI podrían ser un grupo de alto riesgo para la caries. Un estudio realizado en una gran muestra de pacientes con OI (319 participantes) reveló que la presencia

de OI aumenta la probabilidad de caries (Ma et al., 2019). Sin embargo, otro reportó que la prevalencia de caries era similar a la de la población general (Malmgren y Norgren, 2002).

En 1979, Sillence et al., propusieron una clasificación de la enfermedad en cuatro tipos, basada en criterios clínicos, radiográficos y genéticos:

- Tipo I: leve no deformante. Se caracteriza por presentar escleróticas azules, escoliosis (sin llegar a sufrir grandes deformidades a nivel de la columna vertebral o huesos largos) y dentinogénesis imperfecta. Se transmite con carácter autosómico dominante.
- Tipo II: forma letal perinatal. Se trata de la variedad más grave, en la que se producen múltiples fracturas neonatales y deformidades graves que provocan la muerte.
- Tipo III: forma grave, progresivamente deformante. Presentan escleróticas normales y deformidades severas de la columna vertebral durante la última etapa de la infancia y la adolescencia, que generan una baja estatura. La DI se presenta frecuentemente.
- Tipo IV: Es el grupo más heterogéneo, con deformidades moderadas, escleróticas de coloración variable y DI.

Posteriormente se identificaron nuevos genes que se asociaron a nuevos tipos de OI (V-XII). La mayoría de los pacientes con OI tienen mutaciones autosómicas dominantes que afectan a los genes del colágeno de tipo 1 (COL1A1, COL1A2). Solo en el 6-8% de todos los casos de OI se identificaron mutaciones autosómicas recesivas o ligadas al cromosoma X. La clasificación de Sillence sigue siendo la más utilizada ya que el diagnóstico, la clasificación y la evaluación de la gravedad de la OI se basa en el fenotipo clínico a lo largo del tiempo (Bregou Bourgeois et al., 2016) (Tabla 1).

Tipo OI	Herencia	Severidad	Características
I	AD	Leve	Fragilidad ósea variable No deformante Escleróticas azules Disminución auditiva progresiva DI en pocos casos
II	AD, AR	Letal	Fragilidad ósea extremadamente severa Letalidad perinatal
III	AR	Severa	Fragilidad ósea moderada a severa Progresivamente deformante (huesos largos y columna) Escleróticas normales DI se presenta frecuentemente Fenotipos clínicos y radiográficos variables
IV	AD, AR	Moderada	Fragilidad ósea moderada Escleróticas variables Escoliosis leve-moderada Deformidad huesos largos moderada

TABLA 1: Clasificación de Osteogénesis Imperfecta (Sillence, 1979). AD: Autosómico dominante, AR: Autosómico recesivo, OI: Osteogénesis Imperfecta, DI: Dentinogénesis Imperfecta

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino de 14 años, que concurrió en demanda de atención a la Cátedra de Odontología Integral Niños de la FOUBA derivada del Hospital "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" con diagnóstico de OI tipo III. Nunca recibió atención odontológica y el motivo de consulta fue la apariencia estética de sus piezas dentarias. Se confeccionó la historia clínica con asentimiento y consentimiento informado. Durante la anamnesis se conoció que su patología fue diagnosticada a los 4 meses de edad y a los 8 meses presentó fracturas de huesos largos. Le realizaron 10 cirugías reconstructivas y se colocaron prótesis internas en fémur derecho e izquierdo. Actualmente presenta gastritis, reflujo gástrico y presión renal por lo que está medicada con Enalapril 2.5 gr 1 vez al día. Realiza controles periódicos en el mencionado hospital en las siguientes especialidades: crecimiento y desarrollo, traumatología, nefrología, fisioterapia, ginecología, gastroenterología, oftalmología. Como antecedentes familiares y hereditarios, su madre falleció por cáncer hepático y su padre es diabético. No manifiestan antecedentes de OI.

En el examen extraoral se observó baja talla con respecto a su edad (1.10 m, 37kg), imposibilidad de caminar, escleróticas normales (Figura 1). En una vista facial de frente vemos simetría facial, disminución del tercio medio y en una vista lateral encontramos un perfil cóncavo (Figura 2).

Durante el examen clínico intraoral, se observó que todas las piezas dentarias presentaban una alteración en su estructura con aspecto opalescente de color amarillo - marrón y atrición en el sector anterosuperior. Las piezas 2.6 y 4.7 presentaban lesiones de caries no penetrantes y las piezas 3.7 y 4.6 con indicación de extracción (Figura 3).

En relación al estado de salud gingivoperiodontal se observó una inflamación gingival de leve a moderada y abundante presencia de biofilm y cálculo supragingival. Los índices de placa y gingivales iniciales revelaron valores superiores a los compatibles con salud. (Índice de Placa de O'Leary: 100%, Índice de placa de Sillness y Løe: 2.6, Índice gingival Løe y Sillness: 1.81, Índice hemorragia simplificado: 0,8) (Figura 4).

En el examen de la oclusión se detectó maloclusión de clase III con mordida abierta anterior y en zona de premolares, siendo el único contacto los molares (Figura 5).

En la radiografía panorámica se observó la presencia de coronas con forma bulbosa y constricción marcada en la unión amelo-cementaria, raíces cortas y delgadas, obliteración total de cámaras pulpaes y parcial en conductos radiculares. Radiolucidez compatible con lesiones de caries en 2.6 y 4.6, resto radicular en 4.6. Los terceros molares se encuentran en el estadio 8 de Nolla, próximos a erupcionar (Figura 6).

Luego del análisis clínico, radiográfico y de los modelos de estudio (Figura 7), se confirmó el diagnóstico de dentinogénesis imperfecta tipo I asociada a osteogénesis imperfecta.

También se evaluaron los factores de riesgo individual, el nivel socioeconómico de la familia y edad de la paciente en relación a la etapa de crecimiento y desarrollo y se planificó un tratamiento integral, individualizado y preventivo para reestablecer la función y estética perdidas, teniendo en cuenta la importancia de la apariencia personal en el funcionamiento psicosocial y el impacto psicológico negativo que ocasiona esta patología en una paciente adolescente. Se implementó un tratamiento rehabilitador intermedio hasta alcanzar la adultez.

El tratamiento dental es un reto, por lo que se deben



FIGURA 1. Examen extraoral.



FIGURA 2. A: Vista lateral derecho. B: Vista de frente. C: Vista lateral izquierda.



FIGURA 3. A: Arcada superior. B: Arcada inferior.



FIGURA 4. Índice de Placa de O'Leary: 100%.



FIGURA 6. Radiografía Panorámica.



FIGURA 5. **A:** Oclusión de frente. **B:** Oclusión lateral derecha. **C:** Oclusión lateral izquierda.



FIGURA 7. Modelos de estudio.



FIGURA 8. Terapia gingivoperiodontal.

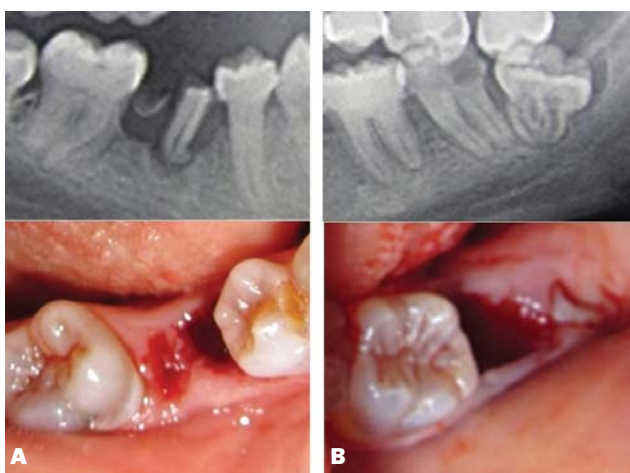


FIGURA 9. Exodoncias. **A:** pieza 4.6. **B:** Pieza 3.7.

plantear los siguientes objetivos: restablecer la salud dental en lo posible preservando la vitalidad pulpar, devolver forma y tamaño de la dentición; proporcionar una apariencia estética aceptable, evitar la pérdida de la dimensión vertical y mantener la longitud del arco; permitiendo el crecimiento normal de los huesos de la cara y de la articulación temporomandibular (Abukabbos y Al-Sineedi, 2013).

La primera etapa se centró en las medidas preventivas: se enseñó una técnica de higiene oral acorde a su edad, se implementó el uso de elementos interdentarios, se asesoró con respecto a una dieta no cariogénica, se realizó la terapia básica gingivoperiodontal (Figura 8) y se intervino en los procesos de desmineralización y remineralización mediante la aplicación profesional de fluoruros tópicos en forma trimestral

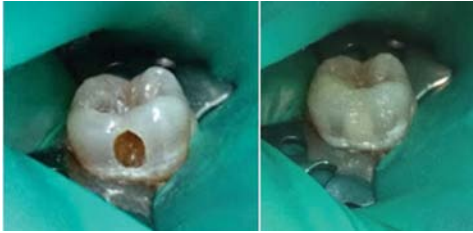


FIGURA 10. Rehabilitación de pieza 4.7. Pre y posoperatorio.



FIGURA 11. Rehabilitación de pieza 2.6. Pre y posoperatorio.



FIGURA 12. Rehabilitación del sector anteroinferior. Pre y posoperatorio.



FIGURA 13. Rehabilitación del sector anterosuperior. Preoperatorio, grabado ácido, técnica adhesiva, aplicación de resina compuesta y posoperatorio (de arriba hacia abajo).

y fluoruros de autoaplicación de uso diario. Se realizaron las exodoncias de las piezas 3.7 y 4.6 (Figura 9). A continuación, en la fase rehabilitadora, se realizaron restauraciones directas con resinas compuestas de las piezas 2.6 y 4.7 con anestesia local y aislamiento absoluto. Se utilizó la técnica de grabado total con ácido fosfórico 37%, sistema adhesivo de 5° generación e incrementos sucesivos de composite de alta carga. En ambos casos se realizó el pulido de las restauraciones y el control de la oclusión (Figuras 10 y 11).

Para la rehabilitación de los sectores anteriores superior e inferior se optó por la confección de carillas directas con resinas compuestas. En cuanto a la preparación dentaria se decidió no reducir el espesor del esmalte con el fin de mantener el sustrato suficiente que permita lograr una buena adhesión. Se realizó la profilaxis de las piezas dentarias con pasta a base de piedra pómez, agua y escobilla de Robinson a baja velocidad. Se aisló en forma absoluta y se realizó el grabado de las superficies vestibulares con ácido fosfórico 37%, luego del lavado y secado de las mismas, se colocó el sistema adhesivo siguiendo las instrucciones del fabricante y se fotopolimerizó. Posteriormente, se procedió a realizar la estratificación de las capas de resina nanohíbrida, en la primera capa se utilizó una dentina opaca para disminuir la saturación del color propio de las piezas con DI y poder mejorar la estética de las mismas. Una

vez polimerizada la última capa de resina compuesta, se realizó el terminado y pulido de las restauraciones (Figuras 12 y 13).

Si bien la paciente presenta una maloclusión importante, no fue derivada a ortodoncia ya que este tratamiento fue desaconsejado por sus médicos debido a su patología de base y a que no hay suficiente evidencia disponible sobre los resultados de los tratamientos de ortodoncia en sujetos con osteogénesis imperfecta moderada a grave.

En los monitoreos trimestrales periódicos que se llevaron a cabo durante dos años se realizó el control clínico, refuerzo de las medidas preventivas y evaluación del nivel de salud logrado (Figuras 14 y 15).

DISCUSIÓN

Los pacientes niños y adolescentes afectados con DI tipo I deben ser evaluados por el odontopediatra tan pronto como sea posible, con el propósito de intervenir precozmente y evitar la pérdida de estructura dental por desgaste y/o de piezas dentarias. Presentan múltiples y complejos problemas ya que sus condiciones dentales afectan tanto la forma como la función pudiendo tener un impacto psicológico significativo. Las alteraciones pueden presentarse tempranamente y requieren intervención y manejo prolongados, aplicación de medidas preventivas, incluyendo el acompañamiento y contención del paciente y su familia.



FIGURA 14. Monitoreo inmediato.



FIGURA 15. Monitoreo mediano a los 2 años.

En cuanto al tratamiento odontológico, la literatura describe diversas alternativas que dependen de las características, severidad y requerimiento de cada caso.

La American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) sugiere que el tratamiento óptimo para la DI incluye la prevención del desgaste severo asociado con la pérdida del esmalte y la rápida atrición de la dentina pobremente mineralizada, rehabilitación de las piezas que han sufrido desgaste severo y prevención de caries y enfermedad periodontal. (American Academy of Pediatric Dentistry, 2013).

El enfoque de tratamiento para manejar DI tipo I depende de la gravedad de la expresión clínica. El criterio multidisciplinario es esencial en dentición mixta y permanente para abordar las necesidades complejas de las personas afectadas (Scarel-Caminaga et al., 2012; Sapir y Shapira, 2001; Abukabbos y Sineedi, 2013).

Por otro lado, si realizan procedimientos quirúrgicos u ortodóncicos, se debe ser cauteloso ya que se aumenta el riesgo de provocar fractura ósea.

Si bien las piezas dentarias son más propensas a un desgaste excesivo en relación a los dientes sanos, no parecen ser más susceptibles a caries dental (Sapir y Shapira, 2001).

Los tratamientos adhesivos se pueden utilizar con eficacia en afecciones leves a moderadas. "El seguimiento a largo plazo es imperativo con el fin de interceptar complicaciones y ajustar el tratamiento a los cambios de la dentición y la oclusión" (Medina Solís et al., 2021, pp 48)

En esta situación clínica, como se describió anteriormente, se realizaron restauraciones directas con resinas compuestas en sector posterior y carillas directas con resinas compuestas en sector anterior. Sowmya et al., (2017), mencionan en su artículo que las restauraciones directas brindan un resultado mínimamente invasivo y ofrecen máxima preservación de la estructura dental, comparado con las restauraciones indirectas. Por otro lado, cualquier inconveniente de la resina puede ser reparado directamente en la cavidad oral sin realizar ningún desgaste.

Con respecto a las carillas directas de resina compuesta son tratamientos conservadores para pacientes jóvenes que requieran rehabilitaciones

estéticas, por ejemplo, cuando presentan alguna alteración de forma o color o bien cuando se deban reparar fracturas de la resina. Baratieri (2004) afirma que las carillas directas pueden presentar una longevidad promedio de 4 a 8 años.

En un estudio realizado por He et al. (2011), se demostró que la densidad mineral de calcio y fósforo de la capa externa del esmalte en la edad adulta (>55 años) es considerablemente más alta que en la edad juvenil (18-24 años). Sowmya et al., (2017) concluyeron que las técnicas de restauración mínimamente invasivas son el tratamiento de elección en pacientes jóvenes.

CONCLUSIONES

Es imprescindible la identificación precoz de las anomalías dentarias y la instauración de un tratamiento temprano individualizado con abordaje multidisciplinario y alto componente preventivo.

Teniendo en cuenta todas las observaciones descritas, los principios clínicos deben ser conservadores y mínimamente invasivos, para preservar el esmalte y evitar el desgaste y pérdida de piezas dentarias.

REFERENCIAS

Abukabbos, H. y Al-Sineedi, F. (2013). Clinical manifestations and dental management of dentinogenesis imperfecta associated with osteogenesis imperfecta: case report. *The Saudi Dental Journal*, 25(4), 159–165. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2013.10.004>

American Academy of Pediatric Dentistry AAPD. (2013). Guideline on dental management of heritable dental developmental anomalies. En *Reference manual*, 38(6) 16/17, pp. 302–307. https://www.aapd.org/assets/1/7/G_OHCHeritable2.PDF

Andersson, K., Dahllöf, G., Lindahl, K., Kindmark, A., Grigelioniene, G., Åström, E., y Malmgren, B. (2017). Mutations in COL1A1 and COL1A2 and dental aberrations in children and adolescents with osteogenesis imperfecta - A retrospective cohort study. *PloS One*, 12(5), e0176466. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176466>

- Baratieri, L. N. (2004). Estética: restauraciones adhesivas directas en dientes anteriores fracturados. AMOLCA.
- Barron, M. J., McDonnell, S. T., Mackie, I. y Dixon, M. J. (2008). Hereditary dentine disorders: dentinogenesis imperfecta and dentine dysplasia. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 3, 31. <https://doi.org/10.1186/1750-1172-3-31>
- Basel, D. y Steiner, R. D. (2009). Osteogenesis imperfecta: recent findings shed new light on this once well-understood condition. *Genetics in Medicine*, 11(6), 375–385. <https://doi.org/10.1097/GIM.0b013e3181a1ff7b>
- Bregou Bourgeois, A., Aubry-Rozier, B., Bonafé, L., Laurent-Applegate, L., Pioletti, D. P. y Zambelli, P. Y. (2016). Osteogenesis imperfecta: from diagnosis and multidisciplinary treatment to future perspectives. *Swiss Medical Weekly*, 146, w14322. <https://doi.org/10.4414/smw.2016.14322>
- Elnagdy, G. M. H. A., ElRefaiey, M. I., Aglan, M. S., Ibrahim, R. O. y El Badry, T. H. M. (2012) Oro-dental manifestations in different types of osteogenesis imperfecta. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(12), 464-473. <http://www.ajbasweb.com/old/ajbas/2012/Nov%202012/464-473.pdf>
- He, B., Huang, S., Zhang, C., Jing, J., Hao, Y., Xiao, L. y Zhou, X. (2011). Mineral densities and elemental content in different layers of healthy human enamel with varying teeth age. *Archives of Oral Biology*, 56(10), 997–1004. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2011.02.015>
- Lindau, B., Dietz, W., Lundgren, T., Storhaug K. y Norén, J. G. (1999). Discrimination of morphological findings in dentine from osteogenesis imperfecta patients using combinations of polarized light microscopy, microradiography and scanning electron microscopy. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 9(4), 253–261. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.1999.00143.x>
- Ma, M. S., Najirad, M., Taqi, D., Retrouvey, J. M., Tamimi, F., Dagdeviren, D., Glorieux, F. H., Lee, B., Sutton, V. R., Rauch, F. y Esfandiari, S. (2019). Caries prevalence and experience in individuals with osteogenesis imperfecta: a cross-sectional multicenter study. *Special Care in Dentistry*, 39(2), 214–219. <https://doi.org/10.1111/scd.12368>
- Malmgren, B. y Norgren, S. (2002). Dental aberrations in children and adolescents with osteogenesis imperfecta. *Acta Odontologica Scandinavica*, 60(2), 65–71. <https://doi.org/10.1080/000163502753509446>
- Medina Solís, C. E., Casanova Rosado, J. F., Robles Bermeo, N. L., Alonso Sánchez, C. C., Escoffié Ramírez, M. y Minaya Sánchez, M. (eds). (2021). Mis casos clínicos de Odontopediatría y Ortodoncia. Universidad Autónoma de Campeche. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/112224>
- Neville, B. W., Damm, D. D., Allen, C. M. y Chi, A. C. (eds). (2019). Pathology of teeth. En *Color atlas of oral and maxillofacial diseases* (pp 41–78). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55225-7.00002-6>
- O’Connell, A. C. y Marini, J. C. (1999). Evaluation of oral problems in an osteogenesis imperfecta population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 87(2), 189–196. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(99\)70272-6](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(99)70272-6)
- Petersen, K. y Wetzel, W. E. (1998). Recent findings in classification of osteogenesis imperfecta by means of existing dental symptoms. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, 65(5), 305–309, 354.
- Renaud, A., Aucourt, J., Weill, J., Bigot, J., Dieux, A., Devisme, L., Moraux, A. y Boutry, N. (2013). Radiographic features of osteogenesis imperfecta. *Insights Into Imaging*, 4(4), 417–429. <https://doi.org/10.1007/s13244-013-0258-4>
- Saeves, R., Lande Wekre, L., Ambjørnsen, E., Axelsson, S., Nordgarden, H. y Storhaug, K. (2009). Oral findings in adults with osteogenesis imperfecta. *Special Care in Dentistry*, 29(2), 102–108. <https://doi.org/10.1111/j.1754-4505.2008.00070.x>
- Sapir, S. y Shapira, J. (2001). Dentinogenesis imperfecta: an early treatment strategy. *Pediatric Dentistry*, 23(3), 232–237.
- Scarel-Caminaga, R. M., Cavalcante, L. B., Finoti, L. S., Santos, M. C. L. G., Konishi, M. F. y Santos-Pinto, L. A. M. (2012). Dentinogenesis imperfecta type II: approach for dental treatment. *Revista de Odontología de UNESP*, 41(6), 433–437. <https://www.scielo.br/j/rounosp/a/8yD3XdBrvfDTVWf5vfY7fLq/?lang=en#>
- Shetty, S. R., Dsouza, D., Babu, S. y Balan, P. (2011). Osteogenesis imperfecta (type IV) with dental findings in siblings. *Case Reports in Dentistry*, 2011, 970904. <https://doi.org/10.1155/2011/970904>
- Shields, E. D., Bixler, D. y el-Kafrawy, A. M. (1973). A proposed classification for heritable human dentine defects with a description of a new entity. *Archives of Oral Biology*, 18(4), 543–553. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(73\)90075-7](https://doi.org/10.1016/0003-9969(73)90075-7)

Sillence, D. O., Senn, A. y Danks, D. M. (1979). Genetic heterogeneity in osteogenesis imperfecta. *Journal of Medical Genetics*, 16(2), 101–116. <https://doi.org/10.1136/jmg.16.2.101>

Sowmya, K., Dwijendra, K. S., Pranitha, V. y Roy, K. K. (2017). Esthetic rehabilitation with direct composite veneering: a report of 2 cases. *Case Reports in Dentistry*, 2017, 7638153. <https://doi.org/10.1155/2017/7638153>

Thuesen, K. J., Gjørup, H., Hald, J. D., Schmidt, M., Harsløf, T., Langdahl, B. y Haubek, D. (2018). The dental perspective on osteogenesis imperfecta in a Danish adult population. *BMC Oral Health*, 18(1), 175. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0639-7>

Trejos, P., Hernando, V. y De León, C. (2007). Dentinogénesis imperfecta: reporte de un caso. *Revista Estomatología*, 15(2), 19–27. <http://hdl.handle.net/10893/2339>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra Odontología Integral Niños
Universidad de Buenos Aires
MT de Alvear 2142, Piso 15, C1122AAH.
Ciudad Autónoma de Buenos
marianlcrespo@yahoo.com.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Efectividad de Tres Métodos de Desobtusión Sobre Modelos Réplica

Effectiveness of Three Unsealing Methods on Replica Models

Recibido: 04/04/2023

Aceptado: 19/05/2023

Labarta AB, Portigliatti R, Perez Rodríguez PJ, Serón R, Domínguez C, Coloma D, Rodríguez PA.

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Endodoncia. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la eficacia de remoción del material de obturación y el tiempo empleado para la desobtusión con tres métodos diferentes, en modelos réplica. Se utilizaron 24 modelos réplica de premolares inferiores instrumentados con sistema Protaper Gold hasta F4, irrigación NaOCl 2,5% y EDTAC 17%. Obturación termoplastizada sistema Fast Pack Pro. La muestra (n=24) se dividió aleatoriamente en tres grupos experimentales (n=8) sometidos a distintos métodos de desobtusión. **Grupo 1:** fresas Gates Glidden II/III y limas Hedstroem. **Grupo 2:** lima Medium sistema Wave One Gold y punta ultrasónica Ultra X, (Eighteeth). **Grupo 3:** lima Rotate 35/04 y punta ultrasónica R1 Clearsonic, (Helse). Se midió el tiempo de desobtusión. Las piezas se radiografiaron con radiovisiógrafo digital RVG 5200 (Carestream), y fueron procesadas con software Image-J. Al analizar cantidad de material de obturación remanente, la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), mostró diferencias estadísticamente significativas entre grupos 2 y 3. Grupo 1 no mostró diferencias significativas con los otros dos ($p > 0,05$). Al analizar tiempo de desobtusión, el test de Kruskal-Wallis no determinó diferencias significativas entre grupos 1 y 2 ($p > 0,05$), el grupo 3 tuvo diferencias estadísticamente significativas con los grupos 1 y 2 ($p < 0,05$). En conclusión, ninguno de los sistemas de desobtusión evaluados logró eliminar la totalidad del material de obturación. El que combinó limas rotatorias con punta ultrasónica de retratamiento fue el que mostró mayor efectividad de remoción y demandó menor tiempo de trabajo.

Palabras Claves: endodoncia, retratamiento, desobtusión, modelos réplica.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the effectiveness of obturation material removal and the time that the procedure took, when performing the retreatment with three different methods, in replica models of mandibular premolars. Materials and methods: 24 replica models

of lower premolars instrumented with Protaper Gold system up to F4, 2.5% NaOCl irrigation and 17% EDTAC were used. Thermoplastized sealing with Fast Pack Pro system. The sample (n=24) was randomly divided in three experimental groups (n=8) subjected to different unsealing methods. Group 1: Gates Glidden burs II and III and Hedstroem files. Group 2: Wave One Gold Medium file system and Ultra X ultrasonic tip, (Eighteeth). Group 3: Rotate 35/04 file and R1 Clearsonic ultrasonic tip (Helse). Unsealing time was measured. The samples were radiographed with a digital radiovisiograph RVG 5200 (Carestream), and processed with Image-J software. When analyzing the amount of remaining filling material, Kruskal-Wallis test showed statistically significant differences between groups 2 and 3 ($p < 0,05$). Group 1 did not show significant differences with the other two ($p > 0,05$). When analyzing unsealing time, Kruskal-Wallis test determined that there were no significant differences between groups 1 and 2 ($p > 0,05$), but group 3 had statistically significant differences with the other two ($p < 0,05$). None of the unsealing systems evaluated managed to eliminate all of the sealing material. The group that combined rotary files with ultrasonic retreatment tip showed the greatest removal effectiveness and required less work time.

Keywords: endodontics, retreatment, unsealing, replica models.

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico depende de múltiples factores como realizar un correcto diagnóstico, emplear la técnica correcta y utilizar los instrumentos adecuados. Cuando el tratamiento fracasa puede atribuirse a la presencia de bacterias residuales o infecciones secundarias, a la falta de sellado coronario, a la presencia de instrumentos fracturados o accidentes operatorios previos (Nair, 2006). En estos casos, el retratamiento no quirúrgico es la primera opción de tratamiento para permitir la continuidad de la pieza dentaria en boca (Hülsmann y Stotz, 1997). El retratamiento endodóntico es el reingreso al espacio endodóntico removiendo la restauración coronaria, alguna forma de anclaje radicular si la hubiere, el material de obturación y los elementos ajenos a ella, para realizar una nueva preparación quirúrgica debido al fracaso biológico, de técnica o reinfección del sistema de conductos (Nair, 2006). Busca corregir los errores de procedimientos previos para permitir la reparación de los tejidos apico-periapicales de la pieza dentaria afectada, y que ésta retorne a su función y estado de salud (Saad et al., 2007).

Sin duda, remover la gutapercha es una situación difícil. La dificultad dependerá del grado de compactación del material y su extensión, así como del diámetro transversal y de la curvatura que presente en el conducto radicular. Su remoción será fundamental para lograr el acceso al tercio apical (Ajina et al., 2022). Para este propósito, existen distintos métodos

de desobturación que incluyen el uso de sistemas de níquel titanio rotatorios o reciprocantes, puntas ultrasónicas, solventes comunes, calor, uso de limas manuales o la combinación de varias de estas técnicas (Kim et al., 2015).

Las limas mecanizadas Rotate (VDW Munich Alemania), son instrumentos accionados por un motor con movimiento de rotación continua, fabricados en aleación de níquel-titanio sometida a un proceso térmico para darles mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica. Presentan sección transversal en forma de S itálica que les proporciona mayor eficiencia de corte y les brinda un mayor espacio para la eliminación de detritus (Gündoğar et al., 2020).

Este sistema posee una secuencia básica de cuatro instrumentos (15.04; 20.05; 25.04 y 25.06). Si la anatomía del conducto requiere una mayor conformación, el sistema provee tamaños más grandes (30.04; 35.04; 40.04; 50.04; 60.04; 30.06; 35.06; 40.06), para poder realizar todo tipo de casos (Gündoğar et al., 2020).

Por otra parte, las limas Wave One Gold (Dentsply Maillefer, Suiza), realizan un movimiento recíprocante, el cual disminuye el efecto de atornillamiento sobre las paredes del conducto, lo que reduce el riesgo de fractura por torsión, genera menor fatiga cíclica y produce menos transporte a nivel apical. Una vez fabricado el instrumento es sometido a un tratamiento térmico que mejora sus propiedades físicas. El sistema incluye cuatro instrumentos: Small (20.07), Primary (25.07), Medium (35.06), y Large (45.05), con anillos de identificación de colores en el mango (Plotino et al., 2012).

Una buena alternativa disponible para la desobturación, es la combinación de insertos ultrasónicos e instrumentos mecanizados. Deben usarse los insertos ultrasónicos para remover la gutapercha de los tercios cervical y medio del conducto, dejando el tercio apical para los instrumentos mecanizados. Este método es más rápido y eficiente que el uso sólo de limas manuales, y también ayuda a preservar la anatomía del conducto porque los materiales de obturación se eliminan con una pérdida mínima de dentina (Rivera-Peña et al., 2018).

La punta ultrasónica R1 Clearsonic (Helse, Brasil), se utiliza para la limpieza selectiva de áreas que no han sido conformadas por los instrumentos tradicionales. Es una excelente opción para usar en retratamientos, especialmente en conductos ovales (Rivera-Peña et al., 2019).

Sin embargo, la evidencia científica indica que todas las técnicas de desobturación en retratamiento dejan residuos en las paredes del conducto radicular luego de la reinstrumentación (Kasam y Mariswamy, 2016). Durante estos procedimientos es común que se produzca la extrusión apical de restos del material de obturación, bacterias y agentes irritantes a la zona periapical, ocasionando como consecuencia la aparición de un dolor post operatorio (Zuolo et al., 2013; Agrawal et al., 2019).

La simulación 3D de piezas dentarias replicas es adecuada para la enseñanza y el aprendizaje de la terapia endodóntica, como también del retratamiento. (Reymus et al., 2019). Estos modelos se utilizan también en trabajos de investigación. En este caso se utilizaron modelos réplicas en lugar de dientes humanos adultos extraídos, para que todas las muestras fueran exactamente iguales en su morfología (Reymus et al., 2020). Si bien las piezas dentarias humanas extraídas brindan condiciones más reales para los procedimientos quirúrgicos, en los últimos años se presentaron una serie de inconvenientes para su obtención, lo cual sumado a los factores éticos, dado que el utilizar piezas dentarias humanas extraídas hace que los trabajos deban estar autorizados por un Comité de ética reconocido y se debe contar además, con la firma del consentimiento informado por parte del paciente donante, lo cual hace que varios investigadores opten por este tipo de muestras para realizar sus trabajos de investigación (Rached-Junior et al., 2014; Reymus et al., 2021).

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la remoción del material de obturación y el tiempo que demandó el procedimiento, al realizar la desobturación con tres métodos diferentes, en modelos replica de premolares inferiores.

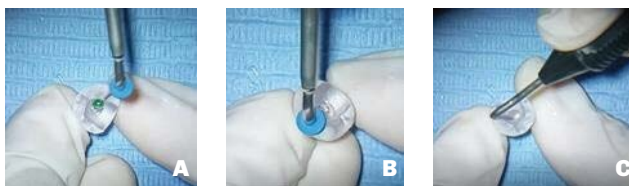
MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron veinticuatro modelos réplica de premolares inferiores con conducto único, amplio, recto y de sección transversal oval (Adamantino, Buenos Aires, Argentina) (Figura 1), que se instrumentaron con sistema Protaper Gold (Dentsply Sirona) hasta un instrumento F4, y se irrigaron con hipoclorito de sodio al 2,5% al cambio de cada instrumento. La irrigación final se realizó con solución de EDTAC al 17%, complementada con 2,5 ml de solución NaOCl 2,5% como último lavaje. Luego los conductos se secaron con conos de papel (Meta Biomed, Corea) y fueron obturados con técnica de gutapercha termoplastizada, utilizando el sistema Fast Pack Pro (Eighteeth, China), en todos los casos.

El protocolo de obturación se realizó de la siguiente manera: para la obturación del tercio apical se utilizó un cono principal calibre 35.06 (Meta Biomed, Corea), colocado a un milímetro de la longitud de trabajo, utilizando como complemento el sellador Ad Seal (Meta Biomed, Corea). Se cortó el cono con el Fast Pack a 200 °C y se realizó condensación vertical con un condensador manual calibre 50, con tope de goma a 5 mm de la longitud de trabajo (Rogin, China) (Figura 2). Se completó la obturación de los tercios medio y coronario con inyección de gutapercha termoplastizada en retroceso, con el dispositivo Fast Fill, seteadado a 160 °C (Figura 3). Las cavidades de acceso fueron obturadas con Cavit (3M Espe AG, Seefeld, Alemania). Se tomaron imágenes radiográficas digitales postoperatorias en sentido vestibulo-lingual de todas las piezas réplica utilizando el sistema intraoral digital RVG 5200 (Carestream Dental) para controlar la



FIGURA 1. Imagen de un modelo réplica en impresión 3D con Software Blender. Impresora Phrozen Sonic Mini 4K. Programa para impresora: Chitobox. Resina: Phrozen SC-801 Clear.



FIGURAS 2. Imágenes de la secuencia de obturación del tercio apical.



FIGURAS 3. Imágenes de la secuencia de obturación de los tercios medio y coronario.

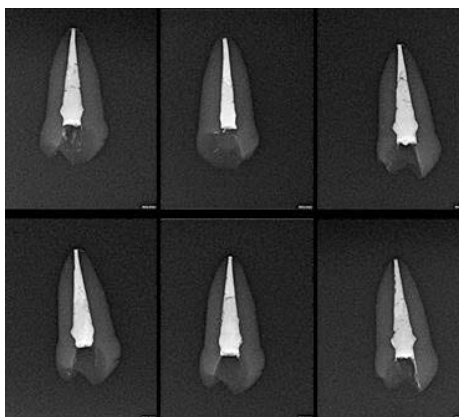


FIGURA 4. Imágenes radiográficas digitales postoperatorias tomadas en sentido mesio-distal.

calidad de la obturación (Figura 4). Luego los especímenes se conservaron en estufa de cultivo a 37 °C y 100% de humedad durante siete días, para alcanzar el fraguado completo del cemento sellador.

La muestra total ya obturada (n=24) se dividió aleatoriamente en tres grupos experimentales de ocho piezas replica cada uno (n=8).

La cara vestibular de cada espécimen fue identificada numéricamente con esmalte para uñas, y se registró en una planilla de Excel el tipo de instrumento utilizado para la desobturación en cada una de ellas.

La desobturación en los tres grupos se realizó de la siguiente manera:

El grupo 1 se desobturó en el tercio cervical y medio con fresas de Gates Glidden (Dentsply, Maillefer), números II y III (Figura 5A). El tercio apical se desobturó con limas K (Dentsply, Maillefer) (Figura 5B) y finalmente se eliminó el remanente de gutapercha de las paredes del conducto con limas Hedstroem (Dentsply, Maillefer), con movimientos de tracción (Figura 5C). Durante todo el proceso se irrigó con solución de hipoclorito de sodio al 2.5% (Clorox, Argentina).

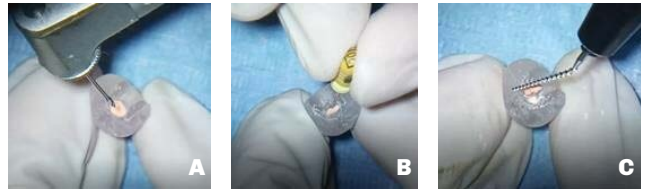
El grupo 2 se desobturó con una lima recíprocante, calibre 35/06 Medium, del sistema Wave One Gold (Dentsply Maillefer) (Figura 6A), accionada con un motor endodóntico (X-Smart Plus, Dentsply, Maillefer, Suiza) de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Se completó la desobturación con punta ultrasónica Ultra X dorada, a baja potencia (Eighteeth, China) (Figura 6B y C), y con movimientos de entrada y salida sobre las paredes para despegar la gutapercha remanente. Esta secuencia fue repetida hasta alcanzar la longitud de trabajo. Al cambio de cada instrumento se irrigó con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% (Clorox, Argentina).

El grupo 3 se desobturó con lima rotatoria Rotate 35/04 (VDW, Munich, Alemania), a una velocidad de 400 rpm y 3 N de torque, con movimientos de entrada y salida para remover la gutapercha (Figura 7A). Luego se usó la punta ultrasónica R1 Clearsonic (Helse Ultrasonic, Brasil), a baja potencia, y con movimientos de cepillado contra las paredes del conducto para remover los restos de gutapercha y cemento que pudieran haber quedado adheridos sobre la misma (Figuras 7B y C). Al cambio de cada instrumento se irrigó con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% (Clorox, Argentina).

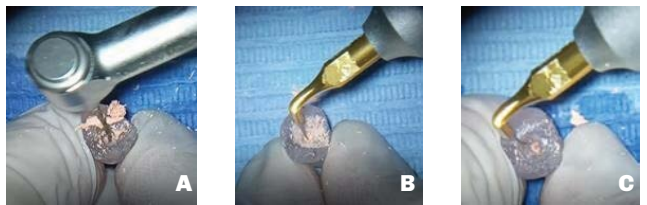
En los tres grupos la desobturación se realizó bajo magnificación, utilizando un microscopio operativo Newton MECO 5 LED NG (Newton, Argentina), y se registró el tiempo de desobturación del conducto con un cronómetro digital (Arquimed, Chile).

El criterio para dar por finalizada la desobturación en cada conducto consistió en constatar que el último instrumento utilizado en cada grupo se encontrara libre de material de obturación, que las paredes se sintieran lisas, que se alcanzara la longitud de trabajo y que no se observara con el microscopio operativo, material de obturación a nivel del tercio coronario de los conductos.

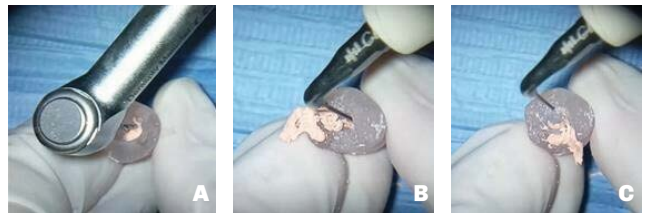
Para evaluar la cantidad de material de obturación remanente en cada conducto, se tomaron imágenes radiográficas digitales post desobturación, en sentido mesio-distal, con un radiovisiógrafo RVG 5200 (Carestream Dental). La valoración del remanente de relleno radicular se analizó sobre las paredes que no pueden ser analizadas en los estudios *in vivo*, y al tratarse de conductos ovales son las que mayor cantidad de material remanente alojan. Las imágenes fueron importadas en el programa Imaje-J (U.S. National Institute of Health) (Schneider et al., 2012).



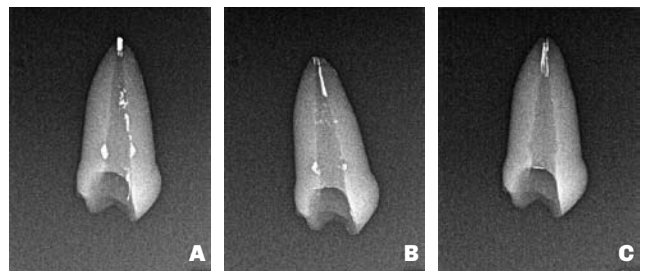
FIGURAS 5. Secuencia de desobturación en el grupo 1. **A.** Imagen fresa Gates Glidden. **B.** Lima K 20 trabajando en tercio apical. **C.** Lima Hedstroem antes de trabajar en el interior del conducto..



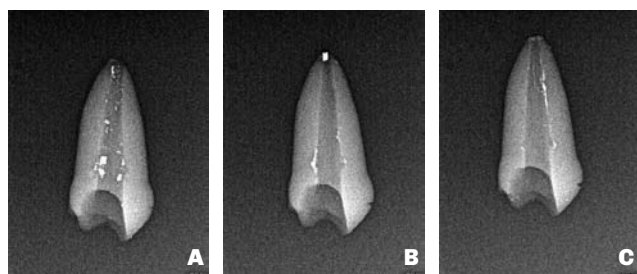
FIGURAS 6. Secuencia de desobturación en el grupo 2. **A.** Lima Wave One Gold trabajando en tercio cervical. **B.** Punta ultrasónica Ultra X Gold trabajando en tercio medio. **C.** Lima ultrasónica Ultra X Gold trabajando en tercio apical.



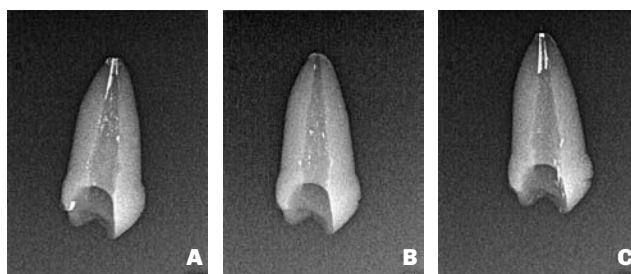
FIGURAS 7. Secuencia de desobturación en el grupo 3. **A.** Imagen lima Rotate trabajando en tercio coronario. **B.** Punta ultrasónica R1 Clearsonic trabajando en tercio cervical. **C.** Lima ultrasónica R1 Clearsonic trabajando en tercio apical.



FIGURAS 8. Imágenes post desobturación del grupo 1. **A.** Material de obturación remanente en los tres tercios. **B.** Material de obturación remanente en los tres tercios. **C.** Material de obturación remanente en tercio apical.



FIGURAS 9. Imágenes post desobturación del grupo 2. **A.** Material de obturación remanente en los tres tercios. **B.** Material de obturación remanente en tercio coronario y apical. **C.** Material de obturación remanente en tercio medio y coronario.



FIGURAS 10. Imágenes post desobturación del grupo 3. **A.** Material de obturación remanente en tercio medio y apical. **B.** Material de obturación remanente en los tres tercios. **C.** Material de obturación remanente en tercio apical.

Modelo réplica	Grupo 1 %	Grupo 2 %	Grupo 3 %
1	43.40	92.56	22.40
2	26.63	45.24	9.35
3	47.56	10.25	40.57
4	20.53	18.89	0.20
5	14.58	85.11	0.20
6	0.40	35.32	0.40
7	0.30	12.41	0.20
8	0.40	24.47	0.30

Nota. Prueba de Kruskal-Wallis: $p < 0.05$
%: porcentaje.

TABLA 1. Cantidad de material de obturación remanente para cada grupo expresado en porcentaje.

Debido a la radiopacidad del material de obturación se pudo realizar el análisis de la imagen mediante los valores de atenuación. Con la herramienta para medir superficie, se tomó la longitud total de cada conducto desde la unión corono-radicular hasta el ápice. Posteriormente se seleccionó la herramienta del software que permite marcar el área a medir. Se tomaron los valores correspondientes a todas las superficies que presentaban material residual sobre la pared del conducto radicular. Se presionó primero la opción analizar y luego la opción medir, obteniéndose así el valor para cada medición.

La observación fue realizada por un solo investigador, calibrado previamente para categorizar los remanentes de material de obturación en los diferentes grupos establecidos. Luego se realizó consigo

Material remanente por Grupo	n	Mediana	Grupo Estadístico
Grupo 1	8	17.56	ab
Grupo 2	8	29.90	a
Grupo 3	8	0.35	b

Nota. Letras de grupo estadístico iguales indican niveles del grupo estadísticamente iguales. Letras de grupo estadístico distintas indican niveles del grupo estadísticamente diferentes

TABLA 2. Prueba de Kruskal-Wallis para cantidad de material remanente.

mismo un test Kappa de Cohen que mostró una fuerza de concordancia intrasujeto muy buena (0,896), de acuerdo a la escala de Landis y Koch, 1977. Se realizó un análisis descriptivo e inferencial de los datos obtenidos a través de la prueba de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS

Los resultados para la variable material de obturación remanente se observan en la Tabla 1. El análisis estadístico se realizó con el programa R-Medic (Mangeaud y Elías Panigo, 2018).

Al analizar la cantidad de material de obturación remanente sobre las paredes del conducto se observó que todas las muestras evidenciaron algún resto de material de obturación (Figuras 8, 9 y 10), aunque en algunos casos la cantidad no fue significativa.

Los mayores valores de material de obturación remanente correspondieron al grupo 2, mientras que los menores fueron para el grupo 3.

Se realizó prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis que mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos 2 y 3, mientras que el grupo 1 no mostró diferencias significativas con los otros dos grupos (Tabla 2).

Modelo réplica	Grupo 1 Segundos	Grupo 2 Segundos	Grupo 3 Segundos
1	225	357	175
2	730	420	310
3	392	691	222
4	500	691	150
5	430	283	148
6	295	377	235
7	491	658	261
8	469	323	160

Nota: Prueba de Kruskal-Wallis: $p < 0.001$ Estadístico Chi: 13.06



TABLA 3. Tiempo de desobturación para cada grupo expresado en segundos.

Los resultados para la variable tiempo de desobturación se expresan en la Tabla 3. Se observó que la media de desobturación fue de entre siete y ocho minutos para los grupos 1 y 2, mientras que el grupo 3 demandó un tiempo promedio inferior a tres minutos. Al analizar el tiempo de desobturación, el test de Kruskal-Wallis determinó que no hubo diferencias significativas entre los grupos 1 y 2, mientras que el grupo 3 presentó diferencias estadísticamente significativas con los otros dos grupos.

DISCUSIÓN

En los últimos años, se realizaron muchos estudios para establecer nuevos procedimientos que permitieran obtener un conducto radicular limpio y libre de material de obturación remanente (Virdee y Thomas, 2017, Wu et al., 2006).

Aunque el uso de instrumentos mecanizados permite realizar procedimientos rápidos, eficaces y fáciles de ejecutar, no permite limpiar y remover todo el material de obturación residual del conducto radicular, en casos de retratamientos (Virdee y Thomas, 2017).

Para realizar la desobturación se utilizaron numerosos instrumentos como limas manuales de acero inoxidable, limas de níquel titanio, láseres y puntas ultrasónicas. El uso de limas convencionales para eliminar el material de obturación bien condensado es un procedimiento laborioso para el operador y puede conducir con facilidad a accidentes operatorios (Virdee y Thomas, 2017).

La superelasticidad que poseen las limas mecanizadas permite una preparación del conducto centrada, con menos transporte y menor cantidad de

Tiempo en segundos	n	Mediana	Grupo Estadístico
Grupo 1	8	449.50	a
Grupo 2	8	398.50	a
Grupo 3	8	198.50	b

Nota. Letras de grupo estadístico iguales indican niveles de tiempo estadísticamente iguales. Letras de grupo estadístico distintas indican niveles de tiempo estadísticamente diferentes



TABLA 4. Prueba de Kruskal-Wallis para tiempo de desobturación

accidentes (Wu et al., 2006). La conicidad incrementada de estos instrumentos facilita la irrigación hasta el tercio apical de manera adecuada y generan una reducida extrusión a nivel apical. A pesar de su mayor flexibilidad, estas limas presentan dificultad para eliminar completamente el material de obturación de las paredes del conducto (Fariniuk et al., 2017).

La habilidad de un instrumento o técnica de instrumentación para alcanzar dicha remoción fue evaluada con diferentes métodos (Hülsmann y Stotz 1997; Nair, 2006; Saad et al., 2007); sin embargo, el micro-CT es considerado el más preciso debido a la posibilidad de realizar evaluaciones cualitativas y cuantitativas secuenciales en 3D (Delai et al., 2019; Canali et al., 2019). Un trabajo reportó que se analizaron diferentes instrumentos y técnicas para la remoción del material de obturación, pero ninguno alcanzó la limpieza y remoción completa del material de obturación del sistema de conductos (Rossi-Fedele y Ahmed, 2017). Los resultados del presente estudio corroboran estos hallazgos con un porcentaje medio general de material de obturación no removido del 15.93%. Otros factores como la eficiencia y/o el costo de las limas mecanizadas se vuelven más relevantes para el odontólogo, en el momento de elegir un instrumento para realizar el retratamiento.

En otro estudio, se estableció que la principal ventaja de usar limas mecanizadas accionadas por un motor endodóntico a baja velocidad sobre las limas manuales al realizar un retratamiento, es la reducción del tiempo de trabajo al realizar la eliminación del material de relleno (Delai et al., 2019).

Se reportó que los sistemas recíprocos de lima única permiten un procedimiento de conformación endodóntica más rápido, seguro, y evitan la infección cruzada, pero demostraron que las limas Wave One Gold son similares a otras limas rotatorias y recíprocos para la remoción de la gutapercha del interior del conducto (Azim et al., 2018). En el presente estudio, el porcentaje medio del material de obturación remanente al utilizar Wave One Gold para desobturar fue del 19.90%, que está dentro del rango reportado en la literatura (2,98%-26,65%) para este

instrumento, sin embargo, su eficiencia para el retratamiento, en comparación con las limas de rotación continua, sigue siendo controvertida.

La capacidad de eliminar la gutapercha se correlaciona con características como el diseño, la eficiencia de corte y la cinemática del instrumento (Da Rosa et al., 2015). Azim et al., (2018), enunciaron que el diseño de la lima Wave One Gold dificulta su penetración en el conducto y puede no permitir la remoción adecuada de detritus, lo que también podría estar relacionado con una mayor incidencia de fracturas cuando se usa para eliminar material de obturación. El mismo autor sugirió que los instrumentos de rotación continua proporcionan un corte más adecuado de remoción en casos de retratamiento. Por otra parte, en otra investigación se estableció que Wave One Gold es un sistema recíproco de lima única, destinado a ser utilizado con una cinemática propia que requiere un motor específico que puede no estar al alcance de todos los operadores (Crozeta et al., 2016).

Los resultados obtenidos en este estudio indican que la capacidad de remoción del sistema Rotate, fue comparable a la de Wave One Gold en relación a la cantidad de material de obturación que quedó en el conducto después de los procedimientos de retratamiento.

Dado el escaso tiempo transcurrido desde su lanzamiento al mercado, no se han encontrado en la literatura trabajos que reporten el uso de las limas Rotate para casos de retratamiento. Por esta razón es que no se han podido comparar los resultados obtenidos con estas limas con los de otros autores.

Sobre el tiempo procesal, las fresas de Gates Glidden combinadas con limas Hedstrom manuales requirieron significativamente más cantidad de tiempo que los instrumentos Wave One Gold y Rotate para realizar la desobturación.

En el presente estudio se encontró que las puntas ultrasónicas R1 Clearsonic (Helse Ultrasonic, Brasil), de retratamiento fueron significativamente más eficientes en la eliminación de la gutapercha y sellador del conducto que los otros dos métodos de remoción analizados. Resultados similares fueron obtenidos por Rivera-Peña et al. (2019), quienes realizaron un estudio sobre cuarenta y cinco incisivos inferiores humanos extraídos, y reportaron que el grupo desobturado con la misma punta ultrasónica, fue el que eliminó la mayor cantidad de material de obturación de la pared de los conductos. Esto podría deberse a que las vibraciones ultrasónicas que emergen de la punta, facilitan el desalojo del material de obturación de las paredes del conducto porque desintegran el cemento sellador, y el calor generado por el instrumento por fricción, produce el reblandecimiento de la gutapercha que se desprende fácilmente del conducto radicular.

Otro estudio, Kasam y Mariswamy (2016) reportaron que el uso de puntas ultrasónicas de retratamiento produce poca extrusión del material de obturación a la región periapical. Esto se debe a que, con la activación ultrasónica los fragmentos de material de

relleno se desplazan hacia el tercio coronario del conducto, causando menos acumulación de desechos en el tercio apical. Otra razón que evitaría la extrusión podría ser el aumento progresivo del tamaño que tiene el diámetro de la punta ultrasónica a lo largo de su parte activa, el cual siempre es mayor que el diámetro que posee la lima apical maestra. Por esta razón, es posible que la punta no alcance completamente el área apical del conducto, creando una menor extrusión a la región periapical.

El tiempo total utilizado en la desobturación de los conductos radiculares se calculó hasta que no se observó más la salida de limallas de gutapercha en la parte activa de los instrumentos. Los resultados obtenidos fueron significativos para Rotate en comparación con Wave One Gold y con las Fresas Gates Glidden más limas Hedstrom, esto ocurre probablemente debido a la plastificación de la gutapercha durante la rotación continua del instrumento mecanizado dentro del conducto, que se hace menos resistente y más fácil de ser penetrada y removida. Estos resultados fueron coincidentes con reportes previos realizados por distintos autores (Hülsmann y Bluhm, 2004; Schirrmeister et al., 2006), pero tuvieron discrepancia con un trabajo publicado por Imura et al. (2000).

Este trabajo se realizó utilizando modelos réplica de premolares inferiores que tenían conducto único y recto. En el futuro, deben llevarse a cabo nuevos estudios *ex vivo* que involucren piezas dentarias humanas extraídas, con anatomías más complejas y conductos radiculares curvos para evaluar la preservación de la morfología del conducto, y la eficiencia de remoción del material de obturación durante el procedimiento de retratamiento.

CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones del presente estudio, se puede concluir que ninguno de los sistemas de desobturación evaluados para retratamiento logró eliminar la totalidad del material de obturación.

El sistema de desobturación que combinó limas rotatorias con punta ultrasónica específica para retratamiento fue el que mostró mayor efectividad en la remoción del material de obturación de los conductos y a la vez, el que demandó el menor tiempo de trabajo.

REFERENCIAS

Agrawal, P., Ramanna, P. K., Arora, S., Sivarajan, S., Jayan, A. y Sangeetha, K. M. (2019). Evaluation of efficacy of different instrumentation for removal of gutta-percha and sealers in endodontic retreatment: an in vitro study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 20(11), 1269–1273. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2670>

Ajina, M. A., Shah, P. K. y Chong, B. S. (2022). Critical analysis of research methods and experimental models to study removal of root filling materials. *International Endodontic Journal*, 55 Suppl 1, 119–152. <https://doi.org/10.1111/iej.13650>

- Azim, A. A., Wang, H. H., Tarrosh, M., Azim, K. A. y Piasecki, L. (2018). Comparison between single-file rotary systems: part 1-efficiency, effectiveness, and adverse effects in endodontic retreatment. *Journal of Endodontics*, 44(11), 1720–1724. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.07.022>
- Canali, L. C. F., Duque, J. A., Vivan, R. R., Bramante, C. M., Só, M. V. R. y Duarte, M. A. H. (2019). Comparison of efficiency of the retreatment procedure between Wave One Gold and Wave One systems by Micro-CT and confocal microscopy: an in vitro study. *Clinical Oral Investigations*, 23(1), 337–343. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2441-y>
- Crozeta, B. M., Silva-Sousa, Y. T., Leoni, G. B., Mazzi-Chaves, J. F., Fantinato, T., Baratto-Filho, F. y Sousa-Neto, M. D. (2016). Micro-Computed tomography study of filling material removal from oval-shaped canals by using rotary, reciprocating, and adaptive motion systems. *Journal of Endodontics*, 42(5), 793–797. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.02.005>
- Da Rosa, R. A., Santini, M. F., Cavenago, B. C., Pereira, J. R., Duarte, M. A. y Só, M. V. (2015). Micro-CT evaluation of root filling removal after three stages of retreatment procedure. *Brazilian Dental Journal*, 26(6), 612–618. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201300061>
- Delai, D., Jardine, A. P., Mestieri, L. B., Boijink, D., Fontanella, V. R. C., Grecca, F. S. y Kopper, P. M. P. (2019). Efficacy of a thermally treated single file compared with rotary systems in endodontic retreatment of curved canals: a micro-CT study. *Clinical Oral Investigations*, 23(4), 1837–1844. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2624-6>
- Fariniuk, L. F., Azevedo, M. A. D., Carneiro, E., Westphalen, V. P. D., Piasecki, L. y da Silva Neto, U. X. (2017). Efficacy of protaper instruments during endodontic retreatment. *Indian Journal of Dental Research*, 28(4), 400–405. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_89_16
- Gündoğar, M., Uslu, G., Özyürek, T. y Plotino, G. (2020). Comparison of the cyclic fatigue resistance of VDW. ROTATE, TruNatomy, 2Shape, and HyFlex CM nickel-titanium rotary files at body temperature. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 45(3), e37. <https://doi.org/10.5395/rde.2020.45.e37>
- Hülsmann, M. y Bluhm, V. (2004). Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 37(7), 468–476. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2004.00823.x>
- Hülsmann, M. y Stotz, S. (1997). Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 30(4), 227–233. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1997.00036.x>
- Imura, N., Kato, A. S., Hata, G. I., Uemura, M., Toda, T. y Weine, F. (2000). A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. *International Endodontic Journal*, 33(4), 361–366. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2000.00320.x>
- Kasam, S. y Mariswamy, A. B. (2016). Efficacy of different methods for removing root canal filling material in retreatment - an in-vitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10(6), ZC06–ZC10. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/17395.7904>
- Kim, H., Kim, E., Lee, S. J. y Shin, S. J. (2015). Comparisons of the retreatment efficacy of calcium silicate and epoxy resin-based sealers and residual sealer in dentinal tubules. *Journal of Endodontics*, 41(12), 2025–2030. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.08.030>
- Landis, J. R. y Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- Mangeaud, A. y Elías Panigo, D. H. (2018). R-Medic. Un programa de análisis estadísticos sencillo e intuitivo. *Methodo: Investigación Aplicada a Las Ciencias Biológicas*, 3(1), 18–22. [https://doi.org/10.22529/me.2018.3\(1\)05](https://doi.org/10.22529/me.2018.3(1)05)
- Nair P. N. (2006). On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *International Endodontic Journal*, 39(4), 249–281. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01099.x>
- Plotino, G., Grande, N. M., Testarelli, L. y Gambarini, G. (2012). Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. *International Endodontic Journal*, 45(7), 614–618. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2012.02015.x>
- Rached-Júnior, F. A., Sousa-Neto, M. D., Bruniera, J. F., Duarte, M. A. y Silva-Sousa, Y. T. (2014). Confocal microscopy assessment of filling material remaining on root canal walls after retreatment. *International Endodontic Journal*, 47(3), 264–270. <https://doi.org/10.1111/iej.12142>
- Reymus, M., Fotiadou, C., Kessler, A., Heck, K., Hickel, R. y Diegritz, C. (2019). 3D printed replicas for endodontic education. *International Endodontic Journal*, 52(1), 123–130. <https://doi.org/10.1111/iej.12964>

Reymus, M., Liebermann, A., Diegritz, C. y Keßler, A. (2021). Development and evaluation of an interdisciplinary teaching model via 3D printing. *Clinical and Experimental Dental Research*, 7(1), 3–10. <https://doi.org/10.1002/cre2.334>

Reymus, M., Stawarczyk, B., Winkler, A., Ludwig, J., Kess, S., Krastl, G. y Krug, R. (2020). A critical evaluation of the material properties and clinical suitability of in-house printed and commercial tooth replicas for endodontic training. *International Endodontic Journal*, 53(10), 1446–1454. <https://doi.org/10.1111/iej.13361>

Rivera-Peña, M. E., Duarte, M. A. H., Alcalde, M. P., De Andrade, F. B. y Vivan, R. R. (2018). A novel ultrasonic tip for removal of filling material in flattened/oval-shaped root canals: a microCT study. *Brazilian Oral Research*, 32, e88. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0088>

Rivera-Peña, M. E., Duarte, M. A. H., Alcalde, M. P., Furlan, R. D., Só, M. V. R. y Vivan, R. R. (2019). Ultrasonic tips as an auxiliary method for the instrumentation of oval-shaped root canals. *Brazilian Oral Research*, 33, e011. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0011>

Rossi-Fedele, G. y Ahmed, H. M. (2017). Assessment of root canal filling removal effectiveness using micro-computed tomography: a systematic review. *Journal of Endodontics*, 43(4), 520–526. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.12.008>

Saad, A. Y., Al-Hadlaq, S. M. y Al-Katheeri, N. H. (2007). Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of Gutta-Percha during root canal retreatment. *Journal of Endodontics*, 33(1), 38–41. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.08.012>

Schirrmeister, J. F., Wrbas, K. T., Schneider, F. H., Altenburger, M. J. y Hellwig, E. (2006). Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 101(4), 542–547. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.03.003>

Schneider, C. A., Rasband, W. S. y Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 671–675. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>

Virdee, S. S. y Thomas, M. B. (2017). A practitioner's guide to gutta-percha removal during endodontic retreatment. *British Dental Journal*, 222(4), 251–257. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.166>

Wu, M. K., Dummer, P. M. y Wesselink, P. R. (2006). Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *International Endodontic Journal*, 39(5), 343–356. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01092.x>

Zuolo, A. S., Mello, J. E., Jr, Cunha, R. S., Zuolo, M. L. y Bueno, C. E. (2013). Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 46(10), 947–953. <https://doi.org/10.1111/iej.12085>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Endodonia
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T de Alvear 2142, 4º A. C1122 AAH.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
doclabarta@hotmail.com

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Osteonecrosis Maxilar Asociada con Altas Dosis de Antirresortivos en Paciente Oncológico Adulto Mayor. Resolución Interdisciplinaria de Caso Clínico

Osteonecrosis of the Jaw Associated with High Doses of Antiresorptives in an Elderly Cancer Patient. Interdisciplinary Clinical Case Resolution

Recibido: 03/04/2023

Aceptado: 22/05/2023

Lewin PG¹, Lista S², Aredes JE²

- 1 **Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Clínica de Atención de Pacientes con Riesgo Médico (CLAPAR 2). Cátedra de Medicina Interna. Buenos Aires, Argentina.**
- 2 **Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra Odontología Integral del Adulto Mayor y Clínica de Prótesis Removible. Buenos Aires. Argentina.**

RESUMEN

La osteonecrosis maxilar relacionada con medicamentos (ONMM) es una patología de características clínicas objetivas con signo-sintomatología patognomónica. El criterio clínico aceptado es la presencia de hueso necrótico expuesto y visible sobre el reborde óseo maxilar que no ha cicatrizado luego de 8 semanas, en pacientes con antecedentes de tratamiento antirresortivo. La denominación relacionada con medicamentos se utiliza por el creciente número de casos asociados con otros fármacos antirresortivos como denosumab y con terapias antiangiogénicas, más allá de la conocida relación con bifosfonatos. Si bien la incidencia de ONMM en pacientes tratados por osteopatías metabólicas es muy baja, la situación se torna más compleja en pacientes oncológicos con altas dosis de antirresortivos para tratamiento de metástasis ósea. Varios informes de casos describen cuadros de ONMM en pacientes con cáncer que reciben terapias dirigidas, específicamente TKI (inhibidores de tirosina kinasa) y anticuerpos monoclonales-VEGF (anticuerpos dirigidos al factor de crecimiento del endotelio vascular). La ONMM afecta negativamente la calidad de vida del paciente oncológico y produce comorbilidad significativa. Resulta imperioso identificar los pacientes en riesgo y diseñar un protocolo de atención odontológica específico para estos casos. En este artículo, se presenta un caso de ONMM asociado con altas dosis de Denosumab y administración simultánea de anticuerpos monoclonales específicos. El caso sorprende por la magnitud de la necrosis y su cuadro insidioso. El protocolo de tratamiento descrito permitió controlar el cuadro inicial, limitar el avance de la lesión, asegurar el control del dolor y la infección, y finalmente, la curación total de la lesión.

Palabras clave: osteonecrosis maxilar, tratamiento, cáncer, antirresortivos, metástasis ósea

ABSTRACT

Medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) is a pathology with objective clinical

characteristics with pathognomonic signs and symptoms. The accepted clinical criterion is the presence of exposed and visible necrotic bone on the maxillofacial region that has not healed after 8 weeks, in patients with history of antiresorptive treatment. The name medication-related is justified by the growing number of cases associated with other antiresorptive drugs such as denosumab and antiangiogenic therapies, beyond the known relationship with bisphosphonates. Although the incidence of MRONJ in patients treated for metabolic osteopathies is very low, the situation becomes more complex in cancer patients who receive high doses of antiresorptives for the treatment of skeletal metastases. Several case reports describe the presence of MRONJ in cancer patients receiving targeted therapies, specifically TKI (tyrosine kinase inhibitors) and monoclonal antibodies-targeting VEGF (vascular endothelial growth factor). MRONJ negatively affects the quality of life in cancer patients and produces significant comorbidity. It is imperative to identify patients at risk and design a specific dental care strategy for these cases. In this article, we present a case of MRONJ associated with high doses of Denosumab and simultaneous administration of specific monoclonal antibodies. The case is surprising due to magnitude of the necrosis. The described treatment strategies made it possible to control the initial symptoms, limit the lesion progression, ensure pain and infection control, and finally, the total healing of the lesion.

Keywords: jaws osteonecrosis, treatment, cancer, antiresorptives, skeletal metastases

INTRODUCCIÓN

La osteonecrosis maxilar relacionada con medicamentos (ONMM) es una patología de características clínicas objetivas, fácilmente reconocible y con signo-sintomatología patognomónica. El criterio clínico más aceptado es la presencia de hueso necrótico expuesto y visible sobre el reborde óseo maxilar o bajo la forma de fístula, que no ha cicatrizado luego de ocho semanas, en pacientes con antecedentes de tratamiento antirresortivo (Ruggiero et al, 2022).

La denominación *relacionada con medicamentos* se utiliza debido a la creciente casuística de necrosis maxilar asociada con otros fármacos antirresortivos como denosumab y con la terapia antiangiogénica, más allá de la conocida relación con bifosfonatos.

La ONMM afecta negativamente la calidad de vida del paciente oncológico en tratamiento por metástasis ósea y produce comorbilidad significativa. Las estrategias para el manejo de pacientes con riesgo de ONMM fueron expuestas en 2009 y actualizadas en 2014 y 2022 por un comité especial de la Asociación Americana de Cirujanos Maxilofaciales (Ruggiero et al, 2022).

Desde la perspectiva epidemiológica, la incidencia de ONMM en pacientes tratados por osteopatías metabólicas es sumamente baja, 0.004 a 0.1% (Malden y

Lopes, 2012), aunque parece incrementarse levemente luego del 3er año consecutivo de administración de la droga. Aun así, no supera el 0.2% (Lo et al, 2010). Por otra parte, el riesgo de osteonecrosis en pacientes con cáncer sin antecedentes de tratamiento antirresortivo es también despreciable, 0-0,019% (Qi et al., 2014, Coleman et al., 2011). La situación se torna más compleja en pacientes oncológicos que reciben altas dosis de drogas antirresortivas para tratamiento de lesiones metastásicas óseas, usualmente zoledronato o denosumab, donde la incidencia acumulada de ONMM trepa a valores de 0.5 a 3.2% dentro de los primeros tres años (Fizazi et al., 2011, Limones et al., 2020), hasta 6.9% en períodos más largos (Stopeck et al., 2016a; 2016b)

El riesgo de ONMM en pacientes con cáncer expuestos a denosumab es comparable al riesgo con zoledronato (Stopeck et al, 2010).

Con respecto a otras drogas oncológicas, el riesgo de ONMM en pacientes expuestos a bevacizumab es del 0,2%, pero este riesgo se multiplica cuando se lo administra junto con zoledronato (0,9%) (Guarneri et al, 2010). Existen varios informes que describen la presencia de ONMM en pacientes con cáncer que reciben terapias dirigidas, específicamente TKI (inhibidores de la tirosina kinasa) y anticuerpos monoclonales dirigidos-VEGF (factor de crecimiento del endotelio vascular) (Koch et al., 2011, Nicolatou-Galitis et al., 2012).

La dosis del fármaco antirresortivo influye notoriamente en la incidencia de ONMM. La administración mensual de bifosfonatos IV o denosumab para tratamiento oncológico se asocia con mayor riesgo de desarrollar la enfermedad (Ruggiero et al., 2022).

Una vez establecida la osteonecrosis, las metas terapéuticas en pacientes oncológicos tienen fines paliativos: controlar el dolor, limitar la infección tisular y minimizar la progresión de la lesión. Existen informes de resultados satisfactorios en el tratamiento de la ONMM en cualquiera de sus estadios, tanto con abordaje quirúrgico como conservador (Otto et al., 2018, Fleisher et al., 2016, Jabbour et al., 2012).

CASO CLÍNICO

En febrero de 2021, se presenta a la consulta en CLAPAR2 – FOUBA una paciente de 71 años con antecedente de cáncer de mama intraductal infiltrante diagnosticado en 2002. Tratamiento: cirugía conservadora, radioterapia y quimioterapia. En marzo de 2015 se diagnostica secundarismo óseo con hallazgo de lesiones osteolíticas en hueso sacro y vértebras lumbares. En dicho contexto, en enero 2016 inicia protocolo farmacológico antirresortivo con Zoledronato 4 mg (IV) cada 28 días hasta julio de 2018, rotando a Denosumab 120 mg (IV) mensual hasta diciembre de 2020, momento en que se suspende el tratamiento antirresortivo ante el hallazgo de lesión en maxilar superior; manteniendo el esquema de tratamiento de base con Palbociclib 125 mg/Letrozol 2.5 mg.

El Palbociclib funciona bloqueando las proteínas quinasas dependientes de ciclina 4 y 6 (CDK4/6), que regulan el crecimiento y la división celular. El bloqueo de esas proteínas se utiliza para frenar el crecimiento de las células cancerígenas y retrasar la progresión del tumor. El Palbociclib es utilizado para el tratamiento de pacientes con cáncer de mama positivos para el receptor hormonal y que se han extendido más allá del tumor original y/o a otros órganos. Se suele administrar junto a inhibidores de la aromatasa (Letrozol en este caso), que se usan como tratamiento hormonal contra el cáncer, debido a que reducen los niveles de estrógeno circulantes en mujeres post menopáusicas.

Existe evidencia científica reciente que observa una asociación positiva entre los antirresortivos y los inhibidores CDK4/6 en el desarrollo de ONMM. (Marianò et al. 2020).

Al examen clínico odontológico se observa lesión sobre el reborde desdentado de la región posterior derecha del maxilar superior que no cicatriza espontáneamente. En la consulta se observa ausencia de solución de continuidad en mucosa del reborde alveolar (30 x 15 mm aprox.) que deja expuesto tejido óseo necrótico subyacente. El cuadro estaba acompañado por dolor, inflamación reactiva de la mucosa circundante, supuración y adenopatías satélite. El examen clínico y radiológico confirma el diagnóstico de ONMM grado 3 en reborde alveolar superior derecho con compromiso sinusal (Figura 1).

A pesar de que la radiografía panorámica presenta aspecto normal a nivel del reborde óseo, la hiper captación del centellograma en la región afectada confirma la presencia de actividad patológica en el tejido óseo (Figura 2).

En marzo 2021, se inicia Fase 1 de tratamiento para ONMM en paciente oncológico (Lewin y Monod Núñez, 2021): Biopsia + desbridamiento quirúrgico + cultivo microbiológico.

Biopsia: Necrosis ósea con patrón histológico tipo Pagetoide.

Cultivo: Aislamiento en anaerobiosis, 1×10^5 UFC/ml cultivo polimicrobiano a expensas de Fusobacterias

y *Prevotella* spp. En aerobiosis: 1×10^4 UFC/ml de *Enterococcus* spp.

Se indica antibioticoterapia sistémica según antibiograma, logrando estabilizar cuadro clínico.

En marzo 2021 inicia tratamiento de Fase 2 (Lewin y Monod Núñez, 2021): cirugía conservadora + antisepsia local. La cirugía consiste en intervenciones conservadoras progresivas (cada 30 días) limitadas a remover tejido necrótico y favorecer la cicatrización del tejido circundante. Aunque el hueso local y la infección de tejidos blandos no se consideran la etiología principal de este proceso, la colonización del hueso expuesto es una ocurrencia común, la resección de tejido necrótico progresiva suele mejorar el aspecto clínico e incluso produce alivio sintomático. En paralelo al tratamiento de la necrosis, se deriva a la paciente a la Cátedra de Odontología Integral del Adulto Mayor – FOUBA para realizar prótesis removible personalizada anatómicamente para no injuriar la lesión de base a la vez que sirve de vehículo para alojar medicación local analgésica y antiséptica (Figuras 3 y 4).

En este caso en particular, la resección progresiva de tejido óseo necrótico dejó expuesta una membrana sinusal reactiva e hipertrófica que selló una potencial comunicación buco-sinusal, a la vez que se fue transformando lentamente en una pseudo-mucosa bucal. Dado que la membrana sinusal se encontraba engrosada, y el complejo osteomeatal permeable, la exposición de la misma producto de la toilette quirúrgica no representó una complicación en el proceso de cicatrización. Su respuesta hipertrófica evitó una ruptura o dehiscencia a la vez que actuó como una verdadera barrera anatómica. En el curso evolutivo del tratamiento, el epitelio sinusal expuesto sufrió una metaplasia que ayudó a separar la cavidad bucal del seno maxilar consiguiendo de esta manera una cicatrización exitosa. El uso de una prótesis removible correctamente adaptada permite en estos casos preservar la zona de trauma por contacto con el alimento, vehiculiza la medicación y preserva la membrana sinusal en contacto con la mucosa oral.

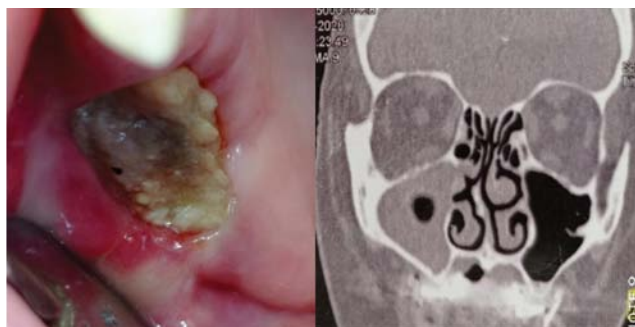


FIGURA 1. A- Imagen clínica al inicio del tratamiento. **B-** Corte tomográfico que evidencia el compromiso sinusal derecho.

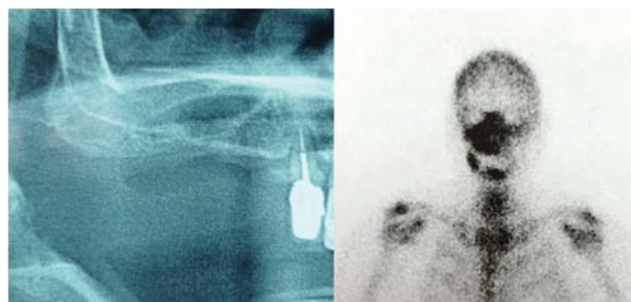


FIGURA 2. A- Radiografía panorámica. **B-** Centellograma óseo con hiper captación en región maxilar superior derecho.



FIGURA 3. A- Una vez estabilizado el cuadro agudo, se inicia Fase 2 del tratamiento: cirugía conservadora + antisepsia local. **B-** Prótesis adaptada que permite mantener la estética y función sin injuriar los tejidos, a la vez que sirve de vehículo para alojar medicación local antiséptica.



FIGURA 4. La cirugía conservadora consiste en intervenciones progresivas (cada 30 días) limitadas a remover tejido necrótico y favorecer la cicatrización del tejido circundante.

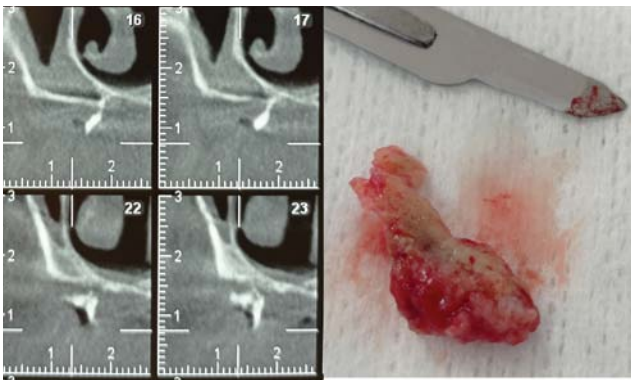


FIGURA 5. A- Corte tomográfico que evidencia secuestro óseo del tejido necrótico. **B-** Extirpación del secuestro óseo.

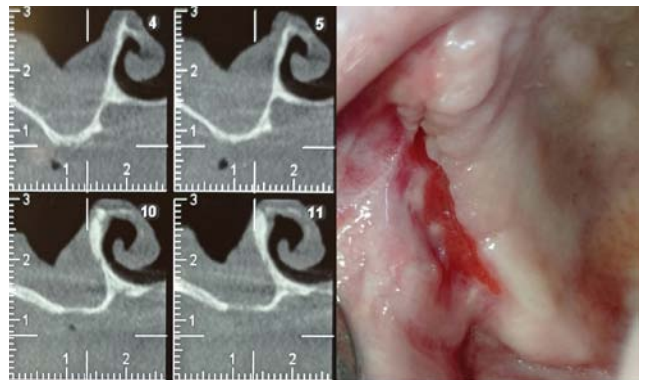


FIGURA 6. A- Imagen tomográfica que evidencia la extirpación total del tejido necrótico. **B-** Curación total de la lesión. La superficie expuesta de mucosa sinusal se reduce a una ligera banda de tejido no queratinizado.

El tratamiento Fase 2 permitió mantener controlada la lesión, mientras se continuaba la terapia oncológica. No obstante, se observaron algunos episodios de reagudización del cuadro que pudieron controlarse con antibioticoterapia empírica y maniobras de antisepsia local.

En abril de 2022, se observa en cortes tomográficos presencia de secuestro óseo del tejido necrótico, con halo radiolúcido circundante. En junio 2022 se decide la extirpación total del hueso necrótico (Figura 5).

En septiembre de 2022 se observa curación total de la lesión, clínica y radiológica. La superficie expuesta de mucosa sinusal se reduce a una ligera banda de tejido no queratinizado. El paciente es considerado de alta clínica y se programan controles semestrales (Figura 6).

DISCUSIÓN

Hasta el día de hoy, la fisiopatología de la ONMM no ha sido totalmente esclarecida. Existe controversia respecto a los mecanismos subyacentes en su desarrollo. Las hipótesis propuestas sostienen que la localización exclusiva en los maxilares se debe a su constante remodelación sumada a una supresión excesiva de la resorción mediada por antirresorptivos, inhibición de la angiogénesis, microtrauma constante, deficiencia de vitamina D, toxicidad de tejido blando por bifosfonato, e inflamación o infección (Ruggiero et al., 2022, Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw et al., 2017).

La medicación antiangiogénica también juega un rol importante, en la génesis de la osteonecrosis existe una interrupción en el suministro vascular, por

lo tanto, no sorprende que la inhibición de la angiogénesis sea una de las hipótesis principales en su fisiopatología (Misso et al., 2012, Gao et al., 2017).

Más allá de los factores sistémicos, existen condiciones locales implicadas en su patogénesis. Varios estudios han observado un cuadro previo de enfermedad dental o infección bacteriana (Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw et al., 2017, Ripamonti et al., 2009). Aunque se realiza exodoncia en la mayoría de los casos reportados, estos dientes comúnmente tienen enfermedad previa (Ruggiero et al., 2022, Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw et al., 2017). En un estudio en pacientes con cáncer y ONMM, la enfermedad inflamatoria dental preexistente fue un factor de riesgo en el 50% de los casos (Yamazaki et al., 2012). Teniendo en cuenta que el tratamiento común final de la enfermedad dental es la exodoncia, la patología preexistente puede confundir la relación entre ésta última y la ONMM. Sin embargo, en el caso clínico presentado no hay evidencia de cirugía dental previa. La lesión se produjo espontáneamente sobre un reborde inicialmente sano; este hecho pone en evidencia que la relación entre la cirugía bucal y el desarrollo de osteonecrosis en pacientes con tratamiento antirresortivo no es lineal. Al respecto, existe evidencia científica sobre casos de ONMM espontánea en zonas de alta compresión de prótesis removibles mal adaptadas. (Khan et al., 2015)

Con la osteonecrosis instalada, la inflamación e infección constituyen un componente importante en su evolución. La presencia de bacterias produce una biopelícula compleja en el hueso expuesto (Hansen et al., 2006), por tal motivo, el tratamiento propuesto está dirigido a disminuir la colonización bacteriana en el tejido necrótico, evitando la consecuente invasión tisular. Nuestra experiencia demuestra que, en todos los casos, el desbridamiento quirúrgico y la resección de tejido necrótico expuesto, en combinación con antibioticoterapia específica y antisepsia local, suelen ofrecer alivio a largo plazo limitando la infección aguda y el dolor.

En este caso clínico, el oncólogo indicó la suspensión inmediata del Denosumab tras la aparición de la ONMM. La suspensión de la medicación antirresortiva en pacientes oncológicos es controversial. En la actualidad, se trata más de una recomendación profesional que una norma establecida ya que no existe evidencia sólida que justifique la interrupción para disminuir el riesgo de osteonecrosis postcirugía e incluso ante lesión instalada (Hasegawa et al., 2021). Al respecto, para el Comité Japonés de expertos en ONMM, la discontinuación del tratamiento con denosumab en pacientes con metástasis ósea progresiva resulta inadecuada considerando los riesgos que podría generar (Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw et al., 2017). Según el consenso AAOMM-SAO, la suspensión del tratamiento antirresortivo en pacientes oncológicos incrementa el riesgo de fracturas patológicas,

propagación del cáncer e hipercalcemia, circunstancias que afectan seriamente el pronóstico y la calidad de vida del paciente (Guelman et al., 2020). Este aspecto es especialmente importante para nosotros, ya que en el caso clínico presentado la necrosis maxilar pudo ser controlada y estabilizada rápidamente.

Cabe destacar la importancia que reviste la evaluación dental y las medidas preventivas antes de iniciar el tratamiento antirresortivo, sin embargo, es difícil predecir complicaciones bucodentales que puedan surgir a futuro, como en este caso, donde la lesión se produjo en un terreno desdentado por aparente trauma protético.

El protocolo de atención odontológica del paciente con altas dosis de antirresortivos debe priorizar el control de la infección aguda y crónica (Khan et al., 2015). La identificación de sitios potenciales de desarrollar focos intraóseos permite prevenir futuras secuelas que podrían exacerbarse con la terapia oncológica (Boquete-Castro et al., 2016). No obstante, los cuadros de ONMM pueden presentarse en el transcurso del tratamiento médico. En estos casos, el abordaje odontológico debe enfocarse en limitar el avance de la lesión, controlar la inflamación y la sobreinfección bacteriana, atenuar la signo-sintomatología del cuadro para mejorar la calidad de vida del enfermo, y como objetivo final, lograr la curación total de la lesión como en el caso aquí presentado (Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw et al., 2017). El uso de la prótesis removable correctamente adaptada, de forma tal que se eviten las lesiones mucosas, no está contraindicado, siempre y cuando estén bien ajustadas y puedan controlarse correctamente (Romo Ormazabal et al., 2013).

CONCLUSIÓN

El tratamiento de la ONMM en el paciente oncológico adulto mayor requiere un abordaje interdisciplinario del equipo de salud. El trabajo sinérgico entre el oncólogo y/o gerontólogo junto al odontólogo es de vital importancia para prevenir, diagnosticar y tratar esta compleja enfermedad. Una vez instalada la osteonecrosis, se requiere un accionar mancomunado de las diversas especialidades odontológicas (histopatología, microbiología, cirugía maxilofacial, prostodoncia, riesgo médico) sólo posible dentro de un marco hospitalario. De este modo es posible arribar a un diagnóstico precoz y preciso que permita instaurar la terapéutica más adecuada para cada situación clínica.

REFERENCIAS

Boquete-Castro, A., Gómez-Moreno, G., Calvo-Guirado, J. L., Aguilar-Salvatierra, A. y Delgado-Ruiz, R. A. (2016). Denosumab and osteonecrosis of the jaw. A systematic analysis of events reported in clinical trials. *Clinical Oral Implants Research*, 27(3), 367–375. <https://doi.org/10.1111/clr.12556>

- Coleman, R., Woodward, E., Brown, J., Cameron, D., Bell, R., Dodwell, D., Keane, M., Gil, M., Davies, C., Burkinshaw, R., Houston, S. J., Grieve, R. J., Barrett-Lee, P. J. y Thorpe, H. (2011). Safety of zoledronic acid and incidence of osteonecrosis of the jaw (ONJ) during adjuvant therapy in a randomised phase III trial (AZURE: BIG 01-04) for women with stage II/III breast cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*, 127(2), 429–438. <https://doi.org/10.1007/s10549-011-1429-y>
- Fizazi, K., Carducci, M., Smith, M., Damião, R., Brown, J., Karsh, L., Milecki, P., Shore, N., Rader, M., Wang, H., Jiang, Q., Tadros, S., Dansey, R. y Goessl, C. (2011). Denosumab versus zoledronic acid for treatment of bone metastases in men with castration-resistant prostate cancer: a randomised, double-blind study. *Lancet (London, England)*, 377(9768), 813–822. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62344-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62344-6)
- Fleisher KE, Kontio R y Otto S. (2016). Antiresorptive drug-related osteonecrosis of the jaw (ARONJ) – a guide to research. AO Foundation.
- Gao, S. Y., Zheng, G. S., Wang, L., Liang, Y. J., Zhang, S. E., Lao, X. M., Li, K. y Liao, G. Q. (2017). Zoledronate suppressed angiogenesis and osteogenesis by inhibiting osteoclasts formation and secretion of PDGF-BB. *PloS One*, 12(6), e0179248. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179248>
- Guarneri, V., Miles, D., Robert, N., Diéras, V., Glaspy, J., Smith, I., Thomssen, C., Biganzoli, L., Taran, T. y Conte, P. (2010). Bevacizumab and osteonecrosis of the jaw: incidence and association with bisphosphonate therapy in three large prospective trials in advanced breast cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*, 122(1), 181–188. <https://doi.org/10.1007/s10549-010-0866-3>
- Guelman, R., Larroudé, M. S., Mansur, J. L., Sánchez, A., Vega, E., Zanchetta, M. B., Picardo, S. N., Rodríguez Genta, S. A. y Rey, E. (2020). Osteonecrosis de los maxilares asociada a medicamentos (ONMM): guía redactada por expertos invitados por la Asociación Argentina de Osteología y Metabolismo Mineral y por la Sociedad Argentina de Osteoporosis. *Actualizaciones en Osteología*, 16(3), 232–252. https://osteologia.org.ar/files/pdf/rid66_7-guelman.pdf
- Hansen, T., Kunkel, M., Weber, A. y James Kirkpatrick, C. (2006). Osteonecrosis of the jaws in patients treated with bisphosphonates - histomorphologic analysis in comparison with infected osteoradionecrosis. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 35(3), 155–160. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2006.00391.x>
- Hasegawa, T., Ueda, N., Yamada, S. I., Kato, S., Iwata, E., Hayashida, S., Kojima, Y., Shinohara, M., Tojo, I., Nakahara, H., Yamaguchi, T., Kirita, T., Kurita, H., Shibuya, Y., Soutome, S., Akashi, M. y Japanese Study Group of Co-operative Dentistry with Medicine (JC DM) (2021). Denosumab-related osteonecrosis of the jaw after tooth extraction and the effects of a short drug holiday in cancer patients: a multicenter retrospective study. *Osteoporosis International*, 32(11), 2323–2333. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-05995-3>
- Jabbour, Z., El-Hakim, M., Mesbah-Ardakani, P., Henderson, J. E. y Albuquerque, R., Jr. (2012). The outcomes of conservative and surgical treatment of stage 2 bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws: a case series. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 41(11), 1404–1409. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.05.012>
- Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw, Yoneda, T., Hagino, H., Sugimoto, T., Ohta, H., Takahashi, S., Soen, S., Taguchi, A., Nagata, T., Urade, M., Shibahara, T. y Toyosawa, S. (2017). Antiresorptive agent-related osteonecrosis of the jaw: position paper 2017 of the Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 35(1), 6–19. <https://doi.org/10.1007/s00774-016-0810-7>
- Khan, A. A., Morrison, A., Hanley, D. A., Felsenberg, D., McCauley, L. K., O’Ryan, F., Reid, I. R., Ruggiero, S. L., Taguchi, A., Tetradis, S., Watts, N. B., Brandi, M. L., Peters, E., Guise, T., Eastell, R., Cheung, A. M., Morin, S. N., Masri, B., Cooper, C., Morgan, S. L., ... International Task Force on Osteonecrosis of the Jaw (2015). Diagnosis and management of osteonecrosis of the jaw: a systematic review and international consensus. *Journal of Bone and Mineral Research*, 30(1), 3–23. <https://doi.org/10.1002/jbmr.2405>
- Koch, F. P., Walter, C., Hansen, T., Jäger, E. y Wagner, W. (2011). Osteonecrosis of the jaw related to sunitinib. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 15(1), 63–66. <https://doi.org/10.1007/s10006-010-0224-y>
- Lewin, P. G. y Monod Núñez, M. S. (2022). Osteonecrosis maxilar relacionada con medicamentos en pacientes oncológicos con metástasis óseas: resolución de dos casos. *Actualizaciones en Osteología*, 17(3), 95–104. <https://ojs.osteologia.org.ar/ojs33010/index.php/osteologia/article/view/9>
- Limones, A., Sáez-Alcaide, L. M., Díaz-Parreño, S. A., Helm, A., Bornstein, M. M. y Molinero-Mourelle, P. (2020). Medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) in cancer patients treated with denosumab VS. zoledronic acid: A systematic review and meta-analysis. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 25(3), e326–e336. <https://doi.org/10.4317/medoral.23324>

- Lo, J. C., O’Ryan, F. S., Gordon, N. P., Yang, J., Hui, R. L., Martin, D., Hutchinson, M., Lathon, P. V., Sanchez, G., Silver, P., Chandra, M., McCloskey, C. A., Staffa, J. A., Willy, M., Selby, J. V., Go, A. S. y Predicting Risk of Osteonecrosis of the Jaw with Oral Bisphosphonate Exposure (PROBE) Investigators (2010). Prevalence of osteonecrosis of the jaw in patients with oral bisphosphonate exposure. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(2), 243–253. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.03.050>
- Malden, N. y Lopes, V. (2012). An epidemiological study of alendronate-related osteonecrosis of the jaws. A case series from the south-east of Scotland with attention given to case definition and prevalence. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 30(2), 171–182. <https://doi.org/10.1007/s00774-011-0299-z>
- Marcianò, A., Guzzo, G. M., Peditto, M., Picone, A. y Oteri, G. (2020). Medication-related osteonecrosis of the jaws and CDK4/6 inhibitors: a recent association. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9509. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249509>
- Misso, G., Porru, M., Stoppacciaro, A., Castellano, M., De Cicco, F., Leonetti, C., Santini, D. y Caraglia, M. (2012). Evaluation of the in vitro and in vivo antiangiogenic effects of denosumab and zoledronic acid. *Cancer Biology & Therapy*, 13(14), 1491–1500. <https://doi.org/10.4161/cbt.22274>
- Nicolatou-Galitis, O., Migkou, M., Psyrri, A., Bamias, A., Pectasides, D., Economopoulos, T., Raber-Durlacher, J. E., Dimitriadis, G. y Dimopoulos, M. A. (2012). Gingival bleeding and jaw bone necrosis in patients with metastatic renal cell carcinoma receiving sunitinib: report of 2 cases with clinical implications. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 113(2), 234–238. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.08.024>
- Otto, S., Pautke, C., Van den Wyngaert, T., Niepel, D. y Schjødt, M. (2018). Medication-related osteonecrosis of the jaw: Prevention, diagnosis and management in patients with cancer and bone metastases. *Cancer Treatment Reviews*, 69, 177–187. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2018.06.007>
- Qi, W. X., Tang, L. N., He, A. N., Yao, Y. y Shen, Z. (2014). Risk of osteonecrosis of the jaw in cancer patients receiving denosumab: a meta-analysis of seven randomized controlled trials. *International journal of clinical oncology*, 19(2), 403–410. <https://doi.org/10.1007/s10147-013-0561-6>
- Ripamonti, C. I., Maniezzo, M., Campa, T., Fagnoni, E., Brunelli, C., Saibene, G., Bareggi, C., Ascani, L. y Cislighi, E. (2009). Decreased occurrence of osteonecrosis of the jaw after implementation of dental preventive measures in solid tumour patients with bone metastases treated with bisphosphonates. The experience of the National Cancer Institute of Milan. *Annals of Oncology*, 20(1), 137–145. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdn526>
- Romo Ormazabal, F., Díaz, W., Schulz Rosales, R. y Torres-Quintana, M. A. (2013). *Tópicos de odontología integral*. Universidad de Chile, Facultad de Odontología. <https://doi.org/10.34720/33at-0852>
- Ruggiero, S. L., Dodson, T. B., Aghaloo, T., Carlson, E. R., Ward, B. B. y Kademani, D. (2022). American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons’ position paper on medication-related osteonecrosis of the jaws-2022 update. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 80(5), 920–943. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2022.02.008>
- Stopeck, A. T., Fizazi, K., Body, J. J., Brown, J. E., Carducci, M., Diel, I., Fujiwara, Y., Martín, M., Paterson, A., Tonkin, K., Shore, N., Sieber, P., Kueppers, F., Karsh, L., Yardley, D., Wang, H., Maniar, T., Arellano, J. y Braun, A. (2016a). Erratum to: Safety of long-term denosumab therapy: results from the open label extension phase of two phase 3 studies in patients with metastatic breast and prostate cancer. *Supportive Care in Cancer*, 24(1), 457–458. <https://doi.org/10.1007/s00520-015-2985-1>
- Stopeck, A. T., Fizazi, K., Body, J. J., Brown, J. E., Carducci, M., Diel, I., Fujiwara, Y., Martín, M., Paterson, A., Tonkin, K., Shore, N., Sieber, P., Kueppers, F., Karsh, L., Yardley, D., Wang, H., Maniar, T., Arellano, J. y Braun, A. (2016b). Safety of long-term denosumab therapy: results from the open label extension phase of two phase 3 studies in patients with metastatic breast and prostate cancer. *Supportive Care in Cancer*, 24(1), 447–455. <https://doi.org/10.1007/s00520-015-2904-5>
- Stopeck, A. T., Lipton, A., Body, J. J., Steger, G. G., Tonkin, K., de Boer, R. H., Lichinitser, M., Fujiwara, Y., Yardley, D. A., Viniegra, M., Fan, M., Jiang, Q., Dansey, R., Jun, S. y Braun, A. (2010). Denosumab compared with zoledronic acid for the treatment of bone metastases in patients with advanced breast cancer: a randomized, double-blind study. *Journal of Clinical Oncology*, 28(35), 5132–5139. <https://doi.org/10.1200/JCO.2010.29.7101>

Yamazaki, T., Yamori, M., Ishizaki, T., Asai, K., Goto, K., Takahashi, K., Nakayama, T. y Bessho, K. (2012). Increased incidence of osteonecrosis of the jaw after tooth extraction in patients treated with bisphosphonates: a cohort study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 41(11), 1397–1403. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.06.020>

CONFLICTO DE INTERESES

El presente artículo no presenta conflicto de intereses para su publicación, a la vez que no recibe ayuda económica o subsidio de ninguna entidad pública o privada.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Integral del Adulto Mayor
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
M. T. de Alvear 2142
Ciudad Autónoma de Buenos Aires. C1122AAH
jorge.aredes@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Concordancia Entre Diferentes Observadores en la Evaluación de las Restauraciones Dentales en Radiografías Panorámicas

Agreement Among Different Observers in the Evaluation of Dental Restorations in Panoramic Radiographs

Recibido: 10/04/2023

Aceptado: 25/05/2023

Trigo Humaran MM, Tartacovsky H, Boaventura Dubovik MA, García Cuerva M, Iglesias ME

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Odontología Restauradora. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la concordancia entre diferentes docentes del Hospital Odontológico Universitario de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires en la evaluación de restauraciones dentales en radiografías panorámicas. Se diseñó un formulario ad-hoc basado en los criterios de Ryge modificados. Se construyeron cinco categorías: presencia y tipo (R), extensión (E), y condición (C), de cada restauración; situación respecto de tratamientos endodónticos (EN) y presencia y tipo de anclaje intraradicular (A). Después de diferentes reuniones virtuales de calibración con ajustes correspondientes en el formulario, se seleccionaron al azar veinticinco radiografías panorámicas de la base de datos de la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes. Tres observadores aplicaron en forma simultánea e independiente las categorías a tres piezas (1.1, 1.3 y 1.6) en cada radiografía. La concordancia se evaluó con Kappa de Fleiss por categoría y por diente/categoría. Resultados: categoría/diente(IC95%): R:1.1: 0,96 (0,90-1,2), 1.3: 0,77 (0,56-0,99), 1.6: 0,92 (0,80-1,03); E: 1.1: 0,92 (0,85-1), 1.3: 0,89 (0,73-1,04), 1.6: 0,92 (0,80-1,03); C: 1.1: 0,88 (0,78-0,98), 1.3: 0,74 (0,38-1,10), 1.6: 1 (1-1); EN: 1.1 y 1.3: 1 (1-1), 1.6: 0,90 (0,77-1,04); A: 1.1 y 1.6: 1 (1-1), 1.3: 0,88 (0,71-1,04). En las condiciones de este trabajo el grado de concordancia según Landis & Koch fue de casi perfecto a sustancial en todas las situaciones analizadas.

Palabras clave: concordancia, docentes, restauraciones, calidad, panorámica

ABSTRACT

The aim of this study was to assess agreement among different observers in the evaluation of dental restorations in panoramic x-rays at the Dental Hospital of the School of Dentistry, University of Buenos Aires. Materials and methods: an ad-hoc form based on the modified Ryge criteria was designed. Five categories were built: presence and type (R), extension (E), and condition (C), of each restoration, if present, presence and condition of endodontic treatment (EN) and

presence and type of intra-root anchorage devices (A). After several virtual calibration meetings among the observers with subsequent adjustments in the form, twenty-five panoramic x-rays were randomly selected and all categories were assessed in three teeth (1.1, 1.3 and 1.6) in each image. The assessment was carried out simultaneously and independently by three evaluators, who registered the data in the designed form. Agreement was assessed by category and by category/tooth with Fleiss Kappa. Results: category/tooth (95% CI): R/1.1: 0.96(0.90-1.2),1.3: 0.77(0.56-0.99), 1.6:0.92 (0.80-1.03); E/1.1: 0.92 (0.85-1), 1.3: 0.89 (0.73-1.04), 1.6: 0.92 (0.80-1.03); C: 1.1: 0.88 (0.78-0.98), 1.3: 0.74 (0.38-1.10), 1.6: 1 (1-1); EN: 1.1 and 1.3: 1 (1-1), 1.6: 0.90 (0.77-1.04); A: 1.1 and 1.6: 1 (1- 1), 1.3: 0.88 (0.71-1.04). Within the conditions of this study the degree of agreement according to Landis & Koch was from almost perfect to substantial in all the situations analyzed.

Keywords: agreement, teachers, restorations, quality, panoramic

INTRODUCCIÓN

El fracaso de restauraciones constituye una preocupación clave en la práctica de la odontología asistencial (Hickel et al., 2007a; 2007b; 2007c; Sunnegårdh-Grönberg et al., 2009), su reemplazo representa un elevado porcentaje de las tareas de la práctica diaria y de los costos asociados al cuidado de la salud bucal y está relacionado con sucesivas pérdidas de tejido dentario, ya sea como resultado de algún factor asociado al fracaso; debido al tejido sano eliminado durante la remoción del material restaurador o durante la preparación del remanente para el nuevo tratamiento (Bayram et al., 2021; Moncada et. al, 2015; Namgung et al., 2013).

Los postulados, establecidos inicialmente por el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos (USPHS) y luego modificados a propuesta de la Federación Dental Internacional en 2007 y 2011, constituyen un conjunto de criterios habitualmente utilizados para la valoración normatizada de restauraciones dentales en cuanto a su calidad y la necesidad de reemplazo o reparación (Hickel et al., 2010; Marquillier et al., 2018).

El uso de imágenes radiográficas es una herramienta de diagnóstico esencial en muchas áreas de la odontología. La detección de lesiones cariosas y periapicales depende en gran medida del examen radiográfico, generalmente mediante las técnicas intraorales (Lima et al., 2020; Sebring et al., 2021). Si bien la radiografía panorámica (RP) tiene un valor limitado para el diagnóstico endodóntico o para la detección de caries proximales (Ahlqwist et al., 1986; Akkaya et al., 2006), el elevado nivel de confort de los pacientes comparado con las técnicas intraorales, la simplicidad de aplicación, el bajo nivel de radiación, el menor tiempo requerido; sumado a que permite la visualización de estructuras vecinas hacen que sea una técnica preferida, en muchas ocasiones como método

para un diagnóstico global (Bonfanti-Gris et al., 2022; Alkis y Kustarci, 2019).

Algunos estudios han comparado las técnicas intraorales con las radiografías panorámicas para el diagnóstico de patologías orales. En algunos casos, en especial para el diagnóstico de lesiones proximales en el sector anterior, observaron que la combinación de ambas técnicas era el método más preciso (Akkaya et al., 2006), mientras que, en otros, como el diagnóstico de lesiones proximales y contactos abiertos en el sector posterior, no encontraron diferencia entre la RX panorámica y la técnica de Bitewing (Terry et al., 2016).

Categorías	Subcategorías
Restauración (R)	Ausente
	Restauración no metálica
	Restauración con material metálico
	Resto radicular
Extensión (E)	Oclusal
	Ocluso-proximal
	MOD (Mesio-ocluso-distal)
	Onlay (involucramiento de cúspide/s)
	Recubrimiento total
	Otras únicas superficies (sólo proximal o vestibular)
Condición (C)	Sin falla visible
	Exceso de restauración
	Fractura del material
	Desadaptación marginal
	Gap o RL (radio lucidez) subyacente
	Relación con periodonto
Endodoncia (EN)	Sin obturación endodóntica
	Tratamiento endodóntico (TE) correcto
	TE sobreobturado
	TE subobturado
Anclaje intrarradicular (A)	No presenta
	Poste
	Perno muñón



TABLA 1. Categorías y subcategorías utilizadas..

Kappa Fleiss	Grado de concordancia
< 0	Pobre
0,01 - 0,20	Leve
0,21 - 0,40	Regular
0,41 - 0,60	Moderado
0,61 - 0,80	Substancial
0,81 - 1,00	Casi perfecto



TABLA 2. Escala para interpretar Kappa de Fleiss propuesta por Landis y Koch (1977).


	R	E	C	EN	A
	0,92 (0,87 - 0,97)	0,92 (0,87 - 0,98)	0,89 (0,81 - 0,97)	0,96 (0,91 - 1,01)	0,96 (0,90 - 1,02)



TABLA 3. Concordancia entre observadores por categoría. Kappa de Fleiss (IC95%)


	Pieza dentaria	R	E	C	EN	A
	1.1	0,96 (0,90 - 1,20)	0,92 (0,85 - 1,00)	0,88 (0,78 - 0,98)	1 (1,00 - 1,00)	1 (1,00 - 1,00)
	1.3	0,77 (0,56 - 0,99)	0,89 (0,73 - 1,04)	0,74 (0,38 - 1,10)	1 (1,00 - 1,00)	0,88 (0,71 - 1,04)
	1.6	0,92 (0,80 - 1,03)	0,92 (0,80 - 1,03)	1 (1,00 - 1,00)	0,90 (0,77 - 1,04)	1 (1,00 - 1,00)

TABLA 4. Concordancia entre observadores por diente/categoría. Kappa de Fleiss (IC95%).

Cualquier estudio que se basa en la interpretación de una imagen, independientemente del método de obtención, está sujeto a variaciones intra e interobservador (Saunders et al., 2000). Por esto, se han empleado diferentes estrategias para mejorar la confiabilidad en la evaluación radiográfica, los efectos de la calibración entre observadores se han informado en varios estudios en los que se evaluó el estado periapical (Orstavik et al., 1986; Gündüz et al., 2011; Sebring et al., 2021) y el número de piezas ausentes, implantes dentales, pérdida ósea alveolar y periimplantaria, caries, tratamientos endodónticos, presencia de lesiones periapicales (Donders et al., 2020), entre otros.

El objetivo de este estudio fue evaluar la concordancia alcanzada entre diferentes docentes del Hospital

Odontológico Universitario de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires en la evaluación de restauraciones dentales en radiografías panorámicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se construyeron cinco categorías y diferentes subcategorías (Tabla 1) basadas en los criterios de Ryge modificados, para ser aplicadas en la imagen de cada diente observado: presencia y tipo de restauración (R), extensión de la restauración (E), condición de la restauración presente (C), presencia y condición del tratamiento de endodoncia (EN) y presencia y tipo de anclaje intrarradicular (A). Luego de cinco reuniones virtuales entre los observadores, con el fin de ajustar las categorías, se confeccionó un formulario ad-hoc.

Se seleccionaron al azar veinticinco radiografías panorámicas digitales, de pacientes con denticiones permanentes, de la base de datos de la cátedra de Diagnóstico por imágenes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. Cada observador evaluó todas las categorías en tres dientes del maxilar superior derecho en cada radiografía: incisivo central (1.1), canino (1.3) y primer molar (1.6). La evaluación fue realizada de forma simultánea e independiente por tres observadores, que registraron los resultados en el formulario. Los observadores fueron todos odontólogos, docentes de la cátedra de Odontología Restauradora y especialistas en diferentes áreas, O1: Odontología protésica, O2: Endodoncia y O3: Ortodoncia. La concordancia entre ellos se evaluó con Kappa de Fleiss por categoría y por categoría/diente.

RESULTADOS

Los grados de concordancia obtenidos entre los observadores mediante Kappa de Fleiss (95% CI) fue, según la escala propuesta por Landis y Koch (1977) (Tabla 2), entre sustancial y casi perfecto, tanto por categoría (Tabla 3) como por diente/categoría (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Sebring et al., (2021), determinaron la concordancia interobservador e intraobservador entre un especialista en endodoncia y un radiólogo en la evaluación de radiografías panorámicas. La valoración se realizó en forma inmediata y luego de cuatro semanas y tres meses postcalibración. Luego de la calibración, los valores de Kappa interobservador llegaron a un rango de 0,59 a 0,80 para las diferentes patologías observadas, y luego de tres meses se mantuvieron en 0,54 a 0,75. Por otra parte, Lima et al., (2020) encontraron que diferentes condiciones de visualización, como el tipo de pantalla utilizada, la luz ambiente y la angulación horizontal, no afectaron la capacidad de detección de lesiones proximales en imágenes digitales; la concordancia interobservador registrada fue entre regular y moderada (0,302- 0,506). Finalmente, Moncada et al., (2007), en un trabajo en el que evaluaron clínica y radiográficamente la condición de restauraciones de amalgama y composite mediante criterios Ryge/USPHS alcanzaron una concordancia interobservador de 0,76 luego de que en los espacios de calibración los participantes fueron alentados a analizar y discutir los criterios utilizados hasta alcanzar consensos para cada categoría.

Los elevados grados de concordancia obtenidos en el presente trabajo, podrían explicarse por el área de desempeño de los observadores que si bien, desde el punto de vista de su formación eran especialistas en distintas áreas disciplinares (endodoncia, prótesis y ortodoncia), los tres son docentes de la misma cátedra (Odontología Restauradora) en la facultad de odontología de la Universidad de Buenos Aires. También, del mismo modo que en el trabajo de Moncada et al., (2007), el proceso de calibración constó

de reuniones previas en la que los evaluadores analizaron y discutieron la adaptación de los criterios de Ryge a cada una de las categorías hasta alcanzar criterios uniformes para cada una de ellas.

CONCLUSIÓN

En las condiciones de este trabajo, el grado de concordancia obtenida mediante un proceso de calibración entre tres observadores docentes fue de sustancial a casi perfecto, según la escala de Landis y Koch, en todas las situaciones analizadas.

REFERENCIAS

- Ahlqwist, M., Halling, A. y Hollender, L. (1986). Rotational panoramic radiography in epidemiological studies of dental health. Comparison between panoramic radiographs and intraoral full mouth surveys. *Swedish Dental Journal*, 10(1-2), 73-84.
- Akkaya, N., Kansu, O., Kansu, H., Cagiranaya, L. B. y Arslan, U. (2006). Comparing the accuracy of panoramic and intraoral radiography in the diagnosis of proximal caries. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 35(3), 170-174. <https://doi.org/10.1259/dmfr/26750940>
- Alkis, H. T., y Kustarci, A. (2019). Radiographic assessment of the relationship between root canal treatment quality, coronal restoration quality, and periapical status. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22(8), 1126-1131. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_129_19
- Bayram, M., Akgöl, B. B. y Üstün, N. (2021). Longevity of posterior composite restorations in children suffering from early childhood caries-results from a retrospective study. *Clinical Oral Investigations*, 25(5), 2867-2876. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03604-x>
- Bonfanti-Gris, M., Garcia-Cañas, A., Alonso-Calvo, R., Salido Rodriguez-Manzaneque, M. P. y Pradies Ramiro, G. (2022). Evaluation of an Artificial Intelligence web-based software to detect and classify dental structures and treatments in panoramic radiographs. *Journal of Dentistry*, 126, 104301. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104301>
- Donders, H. C. M., IJzerman, L. M., Soffner, M., van 't Hof, A. W. J., Loos, B. G. y de Lange, J. (2020). Elevated Coronary Artery Calcium scores are associated with tooth loss. *PloS One*, 15(12), e0243232. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243232>
- Gündüz, K., Avsever, H., Orhan, K. y Demirkaya, K. (2011). Cross-sectional evaluation of the periapical status as related to quality of root canal fillings and coronal restorations in a rural adult male population of Turkey. *BMC Oral Health*, 11, 20. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-11-20>

- Hickel, R., Roulet, J. F., Bayne, S., Heintze, S. D., Mjör, I. A., Peters, M., Rousson, V., Randall, R., Schmalz, G., Tyas, M. y Vanherle, G. (2007a). Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clinical Oral Investigations*, 11(1), 5–33. <https://doi.org/10.1007/s00784-006-0095-7>
- Hickel, R., Roulet, J. F., Bayne, S., Heintze, S. D., Mjör, I. A., Peters, M., Rousson, V., Randall, R., Schmalz, G., Tyas, M. y Vanherle, G. (2007b). Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *International Dental Journal*, 57(5), 300–302. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.2007.tb00136.x>
- Hickel, R., Roulet, J. F., Bayne, S., Heintze, S. D., Mjör, I. A., Peters, M., Rousson, V., Randall, R., Schmalz, G., Tyas, M. y Vanherle, G. (2007c). Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 9 Suppl 1, 121–147.
- Hickel, R., Peschke, A., Tyas, M., Mjör, I., Bayne, S., Peters, M., Hiller, K. A., Randall, R., Vanherle, G. y Heintze, S. D. (2010). FDI World Dental Federation – Clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 12(4), 259–272.
- Landis, J. R. y Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- Lima, C. A. S., Nascimento, E. H. L., Gaêta-Araujo, H., Oliveira-Santos, C., Freitas, D. Q., Haiter-Neto, F. y Oliveira, M. L. (2020). Is the digital radiographic detection of approximal caries lesions influenced by viewing conditions?. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 129(2), 165–170. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.08.007>
- Marquillier, T., Doméjean, S., Le Clerc, J., Chemla, F., Gritsch, K., Maurin, J. C., Millet, P., Pérard, M., Grosgeat, B. y Dursun, E. (2018). The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review. *Journal of Dentistry*, 68, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.10.007>
- Moncada, G., Fernández, E., Martin, J., Caro, M., Caamaño, C., Mjor, I. y Gordan, V. (2007). Longevidad y causas de fracaso de restauraciones de amalgama y resina compuesta. *Revista Dental de Chile*, 99(3), 8–16.
- Moncada, G., Vildósola, P., Fernández, E., Estay, J., De Oliveira-Junior, O. B. y Martin, J. (2015). Aumento de longevidad de restauraciones de resinas compuestas y de su unión adhesiva. Revisión del tema. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 27(1), 127–153. <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v27n1a7>
- Namgung, C., Rho, Y. J., Jin, B. H., Lim, B. S. y Cho, B. H. (2013). A retrospective clinical study of cervical restorations: longevity and failure-prognostic variables. *Operative Dentistry*, 38(4), 376–385. <https://doi.org/10.2341/11-416-C>
- Orstavik, D., Kerekes, K. y Eriksen, H. M. (1986). The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endodontics & Dental Traumatology*, 2(1), 20–34. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1986.tb00119.x>
- Saunders, M. B., Gulabivala, K., Holt, R. y Kahan, R. S. (2000). Reliability of radiographic observations recorded on a proforma measured using inter- and intra-observer variation: a preliminary study. *International endodontic journal*, 33(3), 272–278. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1999.00304.x>
- Sebring, D., Kvist, T., Buhlin, K., Jonasson, P., EndoReCo, y Lund, H. (2021). Calibration improves observer reliability in detecting periapical pathology on panoramic radiographs. *Acta Odontologica Scandinavica*, 79(7), 554–561. <https://doi.org/10.1080/00016357.2021.1910728>
- Sunnegårdh-Grönberg, K., van Dijken, J. W., Funegård, U., Lindberg, A. y Nilsson, M. (2009). Selection of dental materials and longevity of replaced restorations in Public Dental Health clinics in northern Sweden. *Journal of Dentistry*, 37(9), 673–678. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.04.010>
- Terry, G. L., Noujeim, M., Langlais, R. P., Moore, W. S. y Prihoda, T. J. (2016). A clinical comparison of extraoral panoramic and intraoral radiographic modalities for detecting proximal caries and visualizing open posterior interproximal contacts. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 45(4), 20150159. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20150159>

AGRADECIMIENTOS

A la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires por su valiosa colaboración. Este trabajo se realizó en el marco del proyecto UBACyT 20720190200016BA.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra Odontología Restauradora
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142 piso 9A, C1122AAH
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
milagros.trigo@odontologia.uba.ar
mariaemilia.iglesias@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Aspectos Clínicos y Forenses del Color Rosa de los Dientes. Reporte de Caso

Clinical and Forensic Aspects of the Pink Color of the Teeth. Case Report

Recibido 17/04/2023

Aceptado 14/06/2023

Arias CG^{1,2}, Fernández Iriarte MA¹, Outes MS¹, Zemborain CR¹, Rannelucci LR¹, Casadoumecq AC¹, Bello JF¹, Telechea CR¹, Salazar JD¹, Prada S², Briem Stamm AD¹.

1 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Odontología Legal, Forense e Historia de la Odontología. Buenos Aires, Argentina.

2 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Servicio de Urgencias Odontológicas y Orientación de Pacientes. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

La coloración rosa de los dientes puede originarse por diferentes factores. En el ámbito forense se ha descrito al fenómeno denominado *post mortem pink teeth* como un signo asociado a muertes violentas de etiología diversa. En la práctica clínica también es posible observar pacientes con dientes rosados, frecuentemente ocasionados por traumatismos o iatrogenia proveniente de ortodoncia, cuyo mecanismo de producción obedece a distintas etiopatogenias, destacándose las reabsorciones dentinarias internas, cemento-dentinarias externas y calcificaciones dentinarias. El presente artículo expone el caso de un individuo adulto con antecedente de trauma óseo-dentario por accidente vial que, luego de un prolongado tiempo, asiste al Servicio de Urgencias Odontológicas y Orientación de Pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, en donde se le detecta, a modo de hallazgo exploratorio, una ostensible coloración rosada en el canino inferior derecho. La situación motivó un pormenorizado abordaje clínico y radiográfico, indagando respecto a los probables factores que intervinieron en su generación y desarrollo.

Palabras clave: diente rosa, reabsorción dentinaria interna, reabsorción cemento-dentinaria externa, calcificaciones dentinarias, traumatismos.

ABSTRACT

The pink coloration of the teeth can be caused by different factors. In the forensic field, the phenomenon called *post mortem pink teeth* has been described as a sign associated with violent deaths of various etiology. In clinical practice, it is also possible to observe patients with pink teeth, frequently caused by trauma or iatrogenesis from orthodontics, whose production mechanism is due to different etiopathogenesis, highlighting internal dentin resorption, external cemento-dentinal resorption and dentin calcifications. This article presents the case of an adult individual with a history of bone-dental trauma due to a road accident who, after a long time, attends

the Dental Emergency and Patient Guidance Service of the Faculty of Dentistry of the University of Buenos Aires, where an ostensible pink coloration was detected in the lower right canine as an exploratory finding. The situation motivated a detailed clinical and radiographic approach, inquiring about the probable factors that intervened in its generation and development.

Keywords: pink tooth, internal dentin resorption, external cemento-dentinal resorption, dentin calcifications, trauma.

INTRODUCCIÓN

Si bien existen varios reportes que describen la aparición de dientes rosados en sujetos vivos, el denominado *post mortem pink teeth* (Figura 1) ha generado múltiples abordajes para tratar de contextualizar su probable mecanismo de producción, asociado generalmente a muertes violentas (Borrman et al., 1994; Campobasso et al., 2006).

Se lo ha estudiado como un fenómeno tanatológico de hallazgo potencialmente relevante en la rutina forense que consiste en un cambio de color rojizo provocado por el color de la sangre del tejido pulpar y se manifiesta en los dientes después del fallecimiento (Clark y Law, 1984; Ortmann y DuChesne, 1998; Soriano et al., 2009; Sakuma et al., 2015). Desde su primera descripción en 1829, aún persisten dudas respecto a su real significado, pese a que se ha observado este signo con mayor prevalencia en aquellas víctimas que sufrieron muertes traumáticas, especialmente ahogamiento, ahorcamiento e intoxicación (Beeley y Harvey, 1973; Whittaker et al., 1976). Asimismo, se ha expresado que el diente rosa *post mortem* representa una alteración cadavérica posterior a su exposición a ambientes húmedos (Dumser y Türkay, 2008).

Durante la práctica clínica odontológica es factible observar pacientes con dientes rosados (Stones et al., 1966; Beeley y Harvey, 1973; Matthews, 2000; Silveira et al., 2009). Tal situación se puede dar principalmente por traumatismos o lesiones iatrogénicas de la pulpa, hemorragia pulpar provocada por procedimientos dentales y posterior a restauraciones y tratamientos periodontales (Bergenholtz, 1991; Marin et al., 1997). También puede haber decoloración dental rosa en pacientes que sufren de fiebre tifoidea (Miller, 1957), porfiria eritropoyética congénita sintomática (Beeley y Harvey, 1973; Oguz et al., 1993), pulpitis y necrosis pulpar o reabsorción radicular por la acumulación patológica de tejido de granulación dentro de la pulpa dental (Fuss et al., 2003). Existen reportes de aparición de manchas rosas en dientes con diagnóstico de reabsorción central idiopática de la pared pulpar (Stones et al., 1966), también en el piloto de un avión militar que sobrevivió a un enfrentamiento bélico directo ejecutando una maniobra intempestiva denominada rizo, looping o bucle que describe una trayectoria de vuelo casi circular y

cerrada en un plano vertical, originando en las diferentes posiciones (ascenso, vuelo invertido y picado) una severa fuerza gravitacional negativa, con violenta y repentina concentración de sangre a nivel del cráneo (Beeley y Harvey, 1973).

EL DIENTE ROSA POST MORTEM

Thomas Bell reportó que, con bastante frecuencia, observaba una intensa coloración rosa en las coronas de los dientes de personas que habían fallecido ahorcadas o ahogadas (Beeley y Harvey, 1973). En contextos de patología forense, los dientes rosados se han descrito en ahogados, aunque también se ha informado en sujetos que murieron repentinamente y de forma no natural, por apuñalamiento, intoxicación por drogas y/o por monóxido de carbono (Brøndum y Simonsen, 1987; Borrman et al., 1994). El valor patognomónico de los dientes rosados es dudoso, ya que no hay una conexión obvia entre la ocurrencia de tal proceso inespecífico y la causa de la muerte, pero la condición del entorno, especialmente la humedad, podría desempeñar un rol preponderante en su producción (Clark y Law, 1984; Borrman et al., 1994). Otro requisito previo sería la congestión de la sangre durante una insuficiencia cardíaca o por hemólisis de los glóbulos rojos, ya sea por autólisis o por ósmosis, lo que lleva a la posterior difusión de hemoglobina a través de los túbulos dentinarios (Clark y Law, 1984; Takeichi et al., 1985; Ortmann y DuChesne, 1988). La tinción rosa de los dientes aparece con mayor frecuencia en aquellas víctimas que murieron súbitamente en virtud de que la sangre permanece líquida por el aumento de la actividad fibrinolítica (Borrman et al., 1994), constituyéndose la hemoglobina como el pigmento más probable vinculado en este proceso *post mortem* (Whittaker et al., 1976; Brøndum y Simonsen, 1987).

EL DIENTE ROSA EN SUJETOS VIVOS

Es dable destacar que en Rusia y otros países de Europa del Este se han observado reiteradamente pacientes con dientes rosados, atribuyéndosele tal viraje de color a terapias endodónticas efectuadas con arsénico y resorcinol; asimismo, otras investigaciones hacen alusión a ocurrencias de pólipo pulpar y extravasación de sangre en la dentina como resultado de un trauma (Matthews, 2000). En tal sentido, desde el Lejano Oriente se revisaron informes sobre la aparición de la tinción rosa en dientes de trabajadores japoneses, no pudiendo especificarse su causa (Borrman et al., 1994). Se ha inferido que las reabsorciones radiculares externas (RRE) e internas (RRI), serían las entidades patológicas de mayor prevalencia en la producción de dientes rosados detectados durante la consulta odontológica (Andreasen y Andreasen, 1988; Nilsson et al., 2013).

LA REABSORCIÓN RADICULAR

La reabsorción radicular (RR), según Nilsson et al., (2013), representa una condición vinculada a un

proceso fisiológico o patológico, ocasionando la pérdida dentinaria, cementaria y/u ósea. Su origen ha sido atribuido a injurias mecánicas, químicas o térmicas. Las RR fueron clasificadas según su localización, tipo y origen en reabsorción radicular externa (RRE) y reabsorción radicular interna (RRI) (Andreasen y Andreasen, 1988).

La RRI es una patología localizada en el interior del conducto radicular que, pese a haber sido objeto de estudio y análisis a través del tiempo, todavía genera dudas vinculadas a su génesis y ulterior desarrollo en virtud de su escasa frecuencia, además del destacado hecho de su tardía detección, por lo general en estadios muy avanzados y/o con fractura del diente afectado (Andreasen y Andreasen, 1988; Sathorn et al., 2007). Se ha estipulado que la RRI es de carácter inflamatorio, caracterizada por una progresiva absorción del tejido dentario localizado más comúnmente a nivel del tercio cervical del conducto radicular (Cabrini et al., 1957; Meire y De Moor, 2008; Aidos et al., 2018). La RRI de origen dental, infecciosa, inflamatoria o por trauma, puede presentarse con un aspecto en reabsorción radial ampliada de la pulpa, descrita como el *punto rosa* de Mummery (Meire y De Moor, 2008). Existen formas no dentales de RRI ocasionadas por infección con Herpes Zoster (Dotto et al., 2020). Generalmente, la reabsorción interna puede ser transitoria o progresiva, afectando a uno o varios dientes, aunque los más comprometidos suelen ser los incisivos (Goultschin et al., 1982; Türkün y Cengiz, 2003). Según otra investigación, su ocurrencia es más común en hombres que en mujeres, entre la cuarta y quinta década de la vida, con localización más usual en el tercio medio o apical de la raíz, siendo por lo general asintomática (Goldberg et al., 2001). Sin embargo, hay estudios que afirman que la RRI es más frecuente en mujeres entre la segunda y tercera década de vida (Kanas y Kanas, 2011). Se ha referido que la RRI se advierte durante una evaluación radiográfica de rutina, no verificándose diferencias significativas entre dientes temporarios y permanentes, ya sea clínica o radiográficamente, aunque se ha estipulado que el proceso de reabsorción presenta mayor celeridad en los dientes deciduos (Goultschin et al., 1982; Wedenberg y Zetterqvist, 1987). La única opción terapéutica es la realización del tratamiento de conducto, donde se deberá prestar especial atención en remover todo resto de pulpa vital, tejido necrótico y detritus (Patel et al., 2009). Puede haber una mancha rosada en la corona si se produce reabsorción en la cámara pulpar. La decoloración rosa asociada con la RRI es causada por la inflamación altamente vascularizada del tejido que socava el esmalte coronal. Se requiere tejido pulpar vital para que la reabsorción interna pueda evolucionar, por lo tanto, tales dientes darán respuesta positiva a las pruebas pulpares (Wedenberg y Zetterqvist, 1987; Kanas y Kanas, 2011). Empero, una eventual respuesta negativa, no

descartaría la progresión de la reabsorción en razón de que, tal vez, sólo el tejido pulpar coronal a la lesión pueda ser necrótico. El proceso inflamatorio crónico que sustenta a la reabsorción evoluciona muchas veces hacia la necrosis total de la pulpa y, por lo tanto, al cese de la misma. La pulpa necrótica puede entonces infectarse y volverse sintomática, se decolora y da respuestas negativas a las pruebas pulpares (Patel et al., 2009).

Desde el punto de vista radiográfico, la apariencia de la RRI se ha descrito clásicamente como radiolúcida, bien delimitada, simétrica, ovalada o circular. Sin embargo, podría aparecer como una notoria densidad radiopaca, dando un aspecto de calcificación dentro de la lesión o en el espacio del canal, apical a la reabsorción interna (Goldberg et al., 2001). Una radiolucidez perirradicular puede estar asociada con perforación de la raíz o necrosis total de la pulpa en casos avanzados. Esto puede plantear dificultades en la diferenciación con la RRE inflamatoria asociada con la infección del conducto radicular. Ocasionalmente, la RRI pasa desapercibida y sólo puede diagnosticarse radiográficamente posterior a la obturación (Goldberg et al., 2001; Patel et al., 2009).

En cuanto a la RRE, suele observarse comúnmente en asociación con un severo trauma dental, periodontitis apical o iatrogenia ortodóncica. La región apical generalmente se ve afectada, pero los márgenes laterales y cervicales de la raíz pueden también estar involucrados (Simon et al., 2006). La lesión a nivel de los cementoblastos origina este tipo de reabsorción. Cuando el traumatismo no es grave, la RRE puede ser transitoria, con posibilidad de una eventual reparación. Esto también ha sido llamado resorción de la superficie externa. Clínicamente, el diente afectado puede ser asintomático y los defectos de reabsorción no son observables radiográficamente (Goldberg et al., 2001). Excepcionalmente, pueden aparecer como pequeñas excavaciones de la integridad radicular, delineadas por un espacio del ligamento periodontal intacto. Esta condición es autolimitada y no requiere tratamiento activo. También se ha descrito la RRE tipificada como reabsorción externa, o reabsorción de reemplazo (Goldberg et al., 2001; Kanas y Kanas, 2011). Suele ser consecuencia de lesiones por luxación. Se observa con frecuencia después de la reimplantación de dientes avulsionados, cuando se ha producido una gran pérdida funcional del ligamento periodontal e injuria cementaria de al menos, el 20% de la superficie de la raíz. El diente afectado es asintomático, pudiendo conducir a un aumento de movilidad (Simon et al., 2006). Radiográficamente, el aspecto radiolúcido puede estar presente a cualquier nivel de la raíz, detectándose que el contorno del conducto radicular permanece inalterable. La raíz parece ser reemplazada gradualmente por tejido óseo. Las pruebas pulpares generalmente otorgan respuesta negativa (Wang et al., 2019).

El presente trabajo describe el caso de un sujeto con un diente de color rosa cuyo probable origen se correlaciona con el severo trauma a nivel de la cavidad oral provocado por un accidente de tránsito. Se analizan y discuten los posibles mecanismos etiopatogénicos que propiciaron la modificación colorimétrica del diente, como así también sus repercusiones clínicas y radiográficas.

REPORTE DE CASO

Un paciente de sexo masculino de 47 años de edad, sin enfermedades sistémicas ni tratamientos farmacológicos, efectuó una consulta en el Servicio de Urgencias Odontológicas y Orientación de pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires con el propósito de ser examinado para realizarse un tratamiento odontológico integral. A la inspección clínica se observó una coloración rosada en el canino inferior derecho, sin presentar sintomatología alguna e inadvertida hasta ese momento por el sujeto, más notoria a nivel del tercio cervical, tanto coronario como radicular (Figuras 2a y 2b). El mismo relató haber sufrido un accidente vial seis años atrás, recibiendo un impacto lateral directo sobre el cuerpo mandibular derecho. Se evaluó la oclusión, constatando que dicho diente se encontraba lingualizado, con exposición radicular vestibular completa, cubierto parcialmente por cálculo, reabsorción radicular apical y, periodontalmente, movilidad de grado III (Salvi et al., 2008). Se tomó una ortopantomografía digital, evidenciándose una reabsorción radicular cemento-dentinaria externa, calcificación del tercio medio y apical radicular y una limitada dilatación radiolúcida de la cavidad pulpar a nivel del tercio cervical corono-radicular, aparentando una posible reabsorción dentinaria interna (RDI) que pudo haberse detenido en su avance (Figura 3), aunque en ocasiones el parámetro estándar del área de la pulpa en un canino inferior, podría también ser coincidente con la del caso expuesto, más si se tratase de sujetos adultos jóvenes en quienes se evidencia frecuentemente una mayor amplitud vestibulo-lingual. Se explicó al paciente que el diente afectado tenía indicación de extracción, otorgándole la opción de concretar la prestación en ese momento, no obstante, aduciendo cuestiones personales, el paciente no consintió la realización de la misma.

DISCUSIÓN

Existen múltiples situaciones que generan la aparición de dientes rosados. En contextos periciales se ha descrito reiteradamente al *post mortem pink teeth*, explicitado como el resultado de un proceso cadavérico debido a asfixia o congestión previa y cianosis de cualquier causa, con mayor prevalencia en sujetos jóvenes (Borrman et al., 1994; Soriano et al., 2009). Inicialmente, era considerado como un hallazgo casual pero el enfoque de este fenómeno cambia a partir de 1953, durante la investigación de los denominados asesinatos de Christie, momento

que impulsó su mayor estudio (Borrman et al., 1994), siendo vinculado a través de los diferentes reportes, a variados agentes causales (Ortmann y DuChesne, 1998). El tejido de la pulpa dental, posterior al fallecimiento y teniendo en cuenta determinados factores ambientales, puede sufrir un proceso llamado autólisis que libera hemoglobina, manteniéndose en estado soluble, hecho que le posibilita atravesar los túbulos y canalículos dentinarios, alcanzando la dentina. La pulpa se degrada y da origen a la protoporfirina, sustancia que produce el color rosa (Borrman et al., 1994; Campobasso et al., 2006; Brøndum y Simonsen, 1987). En cuerpos con descomposición avanzada en ambiente húmedo, congelación, calor, inmersión en agua fresca y exposición de la dentina, la hemólisis se acelera, remarcando el fenómeno (Clark y Law, 1984; Ortmann y DuChesne, 1998). Se ha demostrado que la hemoglobina filtra únicamente a través de la dentina, no así en esmalte, cemento y dentina secundaria (Borrman et al., 1994). Un aspecto que amerita mayores investigaciones reside en determinar si los cadáveres con el fenómeno del *pink teeth* podrían haber tenido como antecedente, situaciones de trauma óseo y/o dentario previo al desenlace fatal, que tal vez propicie y favorezca su producción.

En sujetos vivos, se describieron víctimas con traumatismo dental que pigmenta a la corona de color rosa por la ruptura de los vasos de la pulpa, favoreciendo su difusión a través de los túbulos dentinarios, virando inicialmente a un color rosa oscuro, para luego adquirir una tonalidad que oscila a marrón o parduzco (Clark y Law, 1984). Los cementos aplicados en la terapia endodóntica podrían generar tinciones rosadas en los dientes. Estudios *in vitro* señalan que la pasta Riebler® produce una coloración roja bastante oscura, en tanto que los cementos Diaket® y Tubli-seal® arrojan una coloración más pálida (Borrman et al., 1994; Roy et al., 2010; Primus et al., 2021).

Las reabsorciones radiculares (RR) se erigen probablemente como los factores más determinantes en la generación de dientes rosados advertidos durante la atención clínica (Andreasen y Andreasen, 1988; Meire y De Moor, 2008; Aidos et al., 2018). La RRI es la pérdida de los tejidos duros dentales ocasionadas por actividades clásticas reguladas por mediadores químicos activados como respuesta a diferentes agentes lesivos (Andreasen y Andreasen, 1988). La reabsorción interna de la raíz es naturalmente inflamatoria y crónica, lo que produce un aumento del tamaño de forma ovalada en el espacio del conducto radicular, generalmente carente de sintomatología. Puede advertirse a través de radiografías (Wedenberg y Lindskog, 1982; Trope, 2002; Jacobovitz y De Lima, 2008).

En el caso descrito y haciendo referencia al historial del accidente vial acaecido seis años atrás, es probable que dicho mecanismo lesivo generara una respuesta inflamatoria inicial con actividad del tipo clástica, resultando en un foco difuso de reabsorción

dentinaria interna que luego se habría detenido, sin que se descartara la opción del estallido vascular pulpar dado por el impacto violento y la consecuente infiltración de los túbulos dentinarios con componentes hemáticos. Estos últimos serían los posibles causantes de la pigmentación púrpura proveniente de los precursores de la proteína hemoglobina (protoporfirina como componente estructural del grupo prostético hemo) presente en el citoplasma eritrocitario, acontecimiento que estaría fundamentado en virtud de la mayor frecuencia de aparición del mencionado fenómeno en la dentición adulta, no habiendo podido corroborarse histopatológicamente como consecuencia de la negativa del paciente a la exodoncia, que hubiera confirmado el diagnóstico. El análisis clínico-radiográfico permitió constatar signos de una reabsorción cemento-dentinaria externa en relación al área apical, al igual que la calcificación de los tercios medio y apical radicular. Este último aspecto, coincidente con la ausencia del color rosado a ese nivel, se sustentaría a partir de la esclerosis acontecida en los conductillos dentinarios, los cuales no serían impregnados con el pigmento hemoglobínico de la misma manera que ocurre en la dentina secundaria, no alcanzada por este tipo de matiz.

En lo atinente a la coloración macroscópica rosada a nivel cervical del diente, esta podría deberse a la traslucidez del esmalte en el tercio cervical coronario y a la correspondiente en el tejido cementario (menor traslucidez en este último) en la zona del tercio cervical radicular, en ambos casos vinculada al tejido hemático o a sus productos derivados, infiltrados en los conductillos dentinarios subyacentes a ambos tejidos.

CONCLUSIONES

Los hallazgos presentados en el presente reporte, junto a los antecedentes generales colectados, demuestran que existen múltiples contextos que suscitan la aparición de dientes rosados. Si bien, tanto en el ámbito clínico como en el forense el mecanismo de producción del citado fenómeno presenta detalles significativos, ninguno de ellos resulta específico y patognomónico de los procesos que originan y conducen a la modificación del color dental. Desde el punto de vista etiopatogénico, la reabsorción dentinaria interna aparece como una de las entidades de mayor incidencia en casos de denticiones infanto-juveniles con antecedentes de trauma, infecciones o idiopáticas, mientras que en lo referente a la dentición permanente y en períodos de adultez establecida, suele vincularse más a la extravasación hemática dentro del tejido conectivo pulpar, favorecida por algún tipo de impacto/trauma. Conforme a lo expresado, los disímiles enfoques aportados sobre el tema y su permanente controversia, sería ponderable impulsar nuevas investigaciones a los fines de poder arribar a conclusiones con mayor certeza científica.



FIGURA 1. Diente rosa *post mortem*. (Fuente: De los autores)



FIGURA 2a. Diente 4.3 con coloración rosada. (Vista vestibular)



FIGURA 2b. Diente 4.3 con coloración rosada. (Vista lingual)



FIGURA 3. Imagen radiográfica de pieza dentaria 4.3 (Vista parcial de la Ortodontografía)

REFERENCIAS

- Aidos, H., Diogo, P. y Santos, J. M. (2018). Root resorption classifications: a narrative review and a clinical aid proposal for routine assessment. *European Endodontic Journal*, 3(3), 134–145. <https://doi.org/10.14744/eej.2018.33043>
- Andreasen, F. M. y Andreasen, J. O. (1988). Resorption and mineralization processes following root fracture of permanent incisors. *Endodontics & Dental Traumatology*, 4(5), 202–214. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1988.tb00323.x>
- Beeley, J. A. y Harvey, W. (1973). Pink teeth appearing as a post-mortem phenomenon. *Journal Forensic Science Society*, 13(4), 297–305. [https://doi.org/10.1016/s0015-7368\(73\)70829-x](https://doi.org/10.1016/s0015-7368(73)70829-x)
- Bergenholtz, G. (1991). Iatrogenic injury to the pulp in dental procedures: aspects of pathogenesis, management and preventive measures. *International Dental Journal*, 41(2), 99–110.
- Borrman, H., DuChesne, A. y Brinkmann, B. (1994). Medico-legal aspects of postmortem pink teeth. *International Journal of Legal Medicine*, 106(5), 225–231. <https://doi.org/10.1007/BF01225410>
- Brøndum, N. y Simonsen, J. (1987). Postmortem red coloration of teeth. A retrospective investigation of 26 cases. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 8(2), 127–130. <https://doi.org/10.1097/00000433-198708020-00008>
- Cabrini, R. L., Maisto, O. A. y Manfredi, E. E. (1957). Internal resorption of dentine: histopathologic control of eight cases after pulp amputation and capping with calcium hydroxide. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 10(1), 90–96. [https://doi.org/10.1016/S0030-4220\(57\)80120-0](https://doi.org/10.1016/S0030-4220(57)80120-0)
- Campobasso, C. P., Di Vella, G., De Donno, A., Santoro, V., Favia, G. y Introna, F. (2006). Pink teeth in a series of bodies recovered from a single shipwreck. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 27(4), 313–316. <https://doi.org/10.1097/01.paf.0000233544.58567.81>
- Clark, D. H. y Law, M. (1984). Post-mortem pink teeth. *Medicine, Science, and the Law*, 24(2), 130–134. <https://doi.org/10.1177/002580248402400214>
- Dotto, L., Sarkis Onofre, R., Bacchi, A. y Rocha Pereira, G. K. (2020). Effect of root canal irrigants on the mechanical properties of endodontically treated teeth: a scoping review. *Journal of Endodontics*, 46(5), 596–604.e3. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.01.017>
- Dumser, T. K. y Türkay, M. (2008). Postmortem changes of human bodies on the bathyal sea floor--two cases of aircraft accidents above the open sea. *Journal of Forensic Sciences*, 53(5), 1049–1052. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00816.x>
- Fuss, Z., Tsesis, I. y Lin, S. (2003). Root resorption--diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. *Dental Traumatology*, 19(4), 175–182. <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2003.00192.x>
- Goldberg, M., Six, N., Decup, F., Buch, D., Soheili Majd, E., Lasfargues, J. J., Salih, E. y Stanislawski, L. (2001). Application of bioactive molecules in pulp-capping situations. *Advances in Dental Research*, 15(1), 91–95. <https://doi.org/10.1177/08959374010150012401>
- Goultshin, J., Nitzan, D. y Azaz, B. (1982). Root resorption. Review and discussion. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 54(5), 586–590. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(82\)90199-2](https://doi.org/10.1016/0030-4220(82)90199-2)
- Jacobovitz, M. y de Lima, R. K. (2008). Treatment of inflammatory internal root resorption with mineral trioxide aggregate: a case report. *International Endodontic Journal*, 41(10), 905–912. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01412.x>
- Kanas, R. J. y Kanas, S. J. (2011). Dental root resorption: a review of the literature and a proposed new classification. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 32(3), e38–e52. <https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2011/04/dental-root-resorption-a-review-of-the-literature-and-a-proposed-new-classification>
- Marin, P. D., Bartold, P. M. y Heithersay, G. S. (1997). Tooth discoloration by blood: an in vitro histochemical study. *Endodontics & Dental Traumatology*, 13(3), 132–138. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1997.tb00026.x>
- Matthews J. D., Jr (2000). Pink teeth resulting from Russian endodontic therapy. *Journal of the American Dental Association* (1939), 131(11), 1598–1599. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0089>
- Meire, M. y De Moor, R. (2008). Mineral trioxide aggregate repair of a perforating internal resorption in a mandibular molar. *Journal of Endodontics*, 34(2), 220–223. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.11.011>
- Miller, S. C. (1957). Oral diagnosis and treatment (3ra ed.). The Blakistone Division, McGraw-Hill Book Company.

- Nilsson, E., Bonte, E., Bayet, F. y Lasfargues, J. J. (2013). Management of internal root resorption on permanent teeth. *International Journal of Dentistry*, 2013, 929486. <https://doi.org/10.1155/2013/929486>
- Oguz, F., Sidal, M., Bayram, C., Sansoy, N. y Hekim, N. (1993). Ocular involvement in two symptomatic congenital erythropoietic porphyria. *European Journal of Pediatrics*, 152(8), 671–673. <https://doi.org/10.1007/BF01955245>
- Ortmann, C. y DuChesne, A. (1998). A partially mummified corpse with pink teeth and pink nails. *International Journal of Legal Medicine*, 111(1), 35–37. <https://doi.org/10.1007/s004140050108>
- Patel, S., Dawood, A., Wilson, R., Horner, K. y Mannocci, F. (2009). The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography - an in vivo investigation. *International Endodontic Journal*, 42(9), 831–838. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2009.01592.x>
- Primus, C., Gutmann, J. L., Tay, F. R. y Fuks, A. B. (2021). Calcium silicate and calcium aluminate cements for dentistry reviewed. *Journal of the American Ceramic Society*, 105(3), 1841–1863. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2008.00755.x>
- Roy, V., Jamazi, I., Jemmali, B. y Ghouli-Mazgar, S. (2010). Disruptions of the pulp-dentin complex in an investigated case of pink secondary retained molar. *Odontology*, 98(2), 177–180. <https://doi.org/10.1007/s10266-009-0120-9>
- Sakuma, A., Saitoh, H., Ishii, N. y Iwase, H. (2015). The effects of racemization rate for age estimation of pink teeth. *Journal of Forensic Sciences*, 60(2), 450–452. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12653>
- Salvi, G. E., Lindhe, J. y Lang, N. P. (2008). Examination of patients with periodontal diseases. En Lindhe, J., Lang, N. P. y Karring, T. (eds.). *Clinical periodontology and implant dentistry* (5ta ed.), (pp. 573–586). Blackwell-Munksgaard.
- Sathorn, C., Parashos, P. y Messer, H. H. (2007). How useful is root canal culturing in predicting treatment outcome?. *Journal of Endodontics*, 33(3), 220–225. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.11.006>
- Silveira, F. F., Nunes, E., Soares, J. A., Ferreira, C. L. y Rotstein, I. (2009). Double 'pink tooth' associated with extensive internal root resorption after orthodontic treatment: a case report. *Dental Traumatology*, 25(3), e43–e47. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2008.00755.x>
- Simon, J. H., Enciso, R., Malfaz, J. M., Roges, R., Bailey-Perry, M. y Patel, A. (2006). Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. *Journal of Endodontics*, 32(9), 833–837. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.03.008>
- Soriano, E. P., Carvalho, M. V., Santos, F. B., Mendoza, C. C., Araújo, M. D. y Campello, R. I. (2009). The post-mortem pink teeth phenomenon: a case report. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 14(7), E337–E339. http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv14_i7_pE337.pdf
- Stones, H. H., Farmer, E. D. y Lawton, F. E. (1966). *Stones' oral and dental diseases: aetiology, histopathology, clinical features and treatment* (5ta ed.) E. & S. Livingstone.
- Takeichi, S., Wakasugi, C. y Shikata, I. (1985). Fluidity of cadaveric blood after sudden death: Part II. Mechanism of release of plasminogen activator from blood vessels. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 6(1), 25–29. <https://doi.org/10.1097/00000433-198503000-00006>
- Trope, M. (2002). Root resorption due to dental trauma. *Endodontic Topics*, 1(1), 79–100. <https://doi.org/10.1034/j.1601-1546.2002.10106.x>
- Türkün, M. y Cengiz, T. (1997). The effects of sodium hypochlorite and calcium hydroxide on tissue dissolution and root canal cleanliness. *International Endodontic Journal*, 30(5), 335–342. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1997.00085.x>
- Wang, C., Wang, Y., Liu, N., Cai, C. y Xu, L. (2019). Effect of tumor necrosis factor alfa on ability of shed to promote osteoclastogenesis during physiological root resorption. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 114, 108803. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.108803>
- Wedenberg, C. y Lindskog, S. (1985). Experimental internal resorption in monkey teeth. *Endodontics & Dental Traumatology*, 1(6), 221–227. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1985.tb00584.x>
- Wedenberg, C. y Zetterqvist, L. (1987). Internal resorption in human teeth--a histological, scanning electron microscopic, and enzyme histochemical study. *Journal of Endodontics*, 13(6), 255–259. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(87\)80041-9](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(87)80041-9)
- Whitaker, D. K., Thomas, V. C. y Thomas, R. I. (1976). Post-mortem pigmentation of teeth. *British Dental Journal*, 140(3), 100–102. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4803706>

Yakata, H., Azumi, T., Kawasaki, T. y Nakajima, T. (1985). Extensive osteolysis of the mandible following devitalization of a tooth by arsenic trioxide. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(6), 462–466. [https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(85\)80058-6](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(85)80058-6)

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Legal, Forense e Historia de la Odontología
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T de Alvear 2142, Piso 16° A
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
edu.car3747@gmail.com
alan.briem@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Estrategias de Autorregulación del Aprendizaje en Contextos Virtuales en Estudiantes de Odontología

Strategies for Self-regulation of Learning in Virtual Contexts in Dentistry Students

Recibido 17/04/2023

Aceptado 07/06/2023

Rossi G^{1,4}, Pazos X¹, Salgado P^{1,2,3,4}, Squassi A^{1,3,4}, Klemons kis G^{1,4}

1 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Odontología Preventiva y Comunitaria. Buenos Aires, Argentina.

2 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Microbiología y Parasitología. Buenos Aires, Argentina.

3 CONICET. Buenos Aires, Argentina.

4 Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigaciones en Salud Pública. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Objetivo: Comparar estrategias de autorregulación del aprendizaje en contextos virtuales de estudiantes de la carrera de odontología. **Métodos:** Participantes: estudiantes de 5 asignaturas de la carrera de odontología (N=1514). **Instrumento:** escala de auto-reporte validada con 25 reactivos agrupados en 5 dimensiones: D1) Estrategias de planeación y control; D2) Atribuciones motivacionales; D3) Trabajo colaborativo con compañeros; D4) Apoyo del asesor en las tareas. La muestra se agrupó en 3: (G3) cursantes del último año de la carrera; (G2) de asignaturas intermedias; (G1) de primer año. Se utilizaron: ANOVA de medidas repetidas y test de Tukey como post-hoc; tests de X² y comparación de proporciones con post-hoc de Bonferroni. **Resultados:** Puntajes por grupo (media±DS-%): D1) G3=39,2±5,6-78,5%; G2=38,8±6,1-77,6%; G1=36,7±5,7-73,1%. D2) G3=14,4±5,2-57,4%; G2=15,5±5,1-61,9%; G1=14,8±5,6-59,3%. D3) G3=22,8±3,1-91,2%; G2=21,2±4,3-84,7%; G1=18,9±6,5-76,3%. D4) G3=15,5±4,5-61,9%; G2=15,8±4,6-63,1%; G1=16,4±4,0-65,8%. **Diferencias significativas:** entre G1 y G3 en D1 (p=0,014) y entre los tres grupos en D3 (p<0,001). G1 y G3 se diferenciaron (p<0,05) en cinco de los 10 reactivos de D1 y en todos los reactivos de D3. **Conclusiones:** Los estudiantes de primer año reportaron menos estrategias de planeación y control. El trabajo colaborativo mostró un incremento a lo largo de la carrera.

Palabras clave: educación odontológica, estudiantes de odontología, educación a distancia, autorregulación, TICs.

ABSTRACT

Objective: To compare self-regulated learning strategies in virtual contexts (VC) among dental students. **Methods:** Participants: Undergraduate dental students attending five subjects. (N=1514). We used a validated self-report scale with 25 items grouped into five dimensions: D1) planning and control strategies, D2) motivational attributes, D3) collaborative work with colleagues, and D4) support from the advisor.

Statistical analysis: The relative percentage of the maximum score was calculated. Students were grouped into 3: those in the last year of their degree (G3), an intermediate group (G2), and freshmen (G1). We used repeated measures ANOVA and Tukey's post-hoc test to compare the relative weights of the dimensions; X2 test, proportion comparisons, and Bonferroni post-hoc test were used for comparisons. Results: Scores by group (mean±SD-%): D1) G3=39.2±5.6-78.5%; G2=38.8±6.1-77.6%; G1=36.7±5.7-73.1%. D2) G3=14.4±5.2-57.4%; G2=15.5±5.1-61.9%; G1=14.8±5.6-59.3%. D3) G3=22.8±3.1-91.2%; G2=21.2±4.3-84.7%; G1=18.9±6.5-76.3%. D4) G3=15.5±4.5-61.9%; G2=15.8±4.6-63.1%; G1=16.4±4.0-65.8%. Significant differences were observed between G1 and G3 on D1 (p=0.014), and between the three groups on D3 (p<0.001). G1 and G3 differed (p<0.05) in five of the 10 D1 items and in all D3 items. Conclusions: Freshmen reported the lowest number of planning and control strategies. Collaborative work increased throughout the career.

Keywords: dental education, dental students, distance education, self-regulation, TICs.

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la educación superior, el estudio de las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes constituye un área de interés, ya que puede relacionarse con el rendimiento académico y con la construcción de aprendizajes relevantes.

Díaz-Barriga (2002) define las estrategias de aprendizaje como acciones planificadas por los estudiantes que implican diversos procesos cognitivos. Estas acciones involucran la selección de contenidos de naturaleza conceptual, procedimental y actitudinal y están orientados, por un lado, al logro de los objetivos en cada situación didáctica y, por otro lado, a la integración del nuevo aprendizaje con los conocimientos previos. García y Pintrich (1996) concluyen que las estrategias de aprendizaje constituyen un conjunto organizado, consciente e intencional, de acciones que los estudiantes realizan para lograr un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado.

Según afirman Marcelo y Rijo (2019), el autoaprendizaje es considerado como una actividad que los alumnos realizan por sí mismos, en forma proactiva y no como algo que les ocurre reactivamente en respuesta a las situaciones de aprendizaje. Partiendo de esta perspectiva, el autoaprendizaje es considerado un proceso complejo, que se retroalimenta a partir de experiencias y expectativas. Entre los múltiples retos que plantea el proceso enseñanza-aprendizaje virtual se encuentra la necesidad de desarrollar habilidades de autorregulación del aprendizaje por parte de los estudiantes, por su diversidad en conocimientos, preparación o motivación para regular y dirigir su propio aprendizaje (Marcelo y Rijo, 2019).

La autorregulación puede definirse como “el control

que el sujeto realiza sobre sus pensamientos, acciones, emociones y motivación a través de estrategias personales para alcanzar los objetivos que ha establecido” (Panadero y Alonso-Tapia, 2014a, pp. 450–451). Diferentes investigaciones concluyen que los alumnos que autorregulan su aprendizaje son proactivos en cuanto a sus esfuerzos por aprender, ya que son conscientes de sus habilidades y limitaciones, además, su comportamiento de estudio está guiado por objetivos y estrategias que los ayudan a alcanzarlos. Esta actividad, a su vez, promueve su satisfacción personal y su motivación para continuar y mejorar su método de aprendizaje, lo que redundará en buenos resultados académicos (Pérez et al., 2013). Panadero y Alonso-Tapia (2014b) identifican a la autorregulación como una capacidad fundamental para que los alumnos tengan éxito académico en todos los niveles educativos, incluso en la educación superior.

Investigadores como Berridi Ramírez y Martínez Guerrero, (2017), basados en la investigación realizada en el área, afirman que “la autorregulación del aprendizaje constituye un mediador potencial del aprendizaje para alcanzar desempeños de calidad” (p. 90), en particular, en ambientes educativos virtuales. Basados en estas conclusiones, especialistas en la disciplina sostienen la necesidad de identificar y evaluar la eficacia de varios procesos particulares de aprendizaje autorregulado. En este sentido se hace evidente, también, la necesidad de investigar de qué modo ciertos atributos de autorregulación contribuyen al rendimiento académico en diferentes tipos de educación en línea.

Diversos trabajos de investigación sobre autorregulación, según afirman Monge-López et al. (2017), coinciden en torno a los siguientes aspectos:

- Las estrategias de autorregulación en el aprendizaje optimizan la utilización de las operaciones cognitivas efectuadas durante el aprendizaje de distintas materias.
- La relación entre los procesos del aprendizaje autorregulado, el logro académico y la autoeficacia parecen ser determinantes en el éxito educativo.

Es posible mejorar en los alumnos la autorregulación cuando están aprendiendo.

Según afirman Pardo Kuklinski y Cobo, 2020:

“El movimiento hacia la virtualidad impuesto por la pandemia del COVID-19 está resultando un desafío inevitable que obliga a actuar incluso a aquellos actores que son más resistentes a una mayor apropiación de la cultura digital. Las instituciones tradicionales ahora deben concebir las experiencias de aprendizaje remoto como un aspecto central del proceso integral de formación.” (p. 8)

En este contexto, indagar sobre las estrategias de aprendizaje de los alumnos en los entornos virtuales que se están utilizando, aporta a un diseño de propuestas de enseñanza mejor y con mayor pertinencia; además ofrece una orientación para la incorporación de experiencias didácticas innovadoras.

El objetivo de este trabajo fue describir y comparar las estrategias de autorregulación del aprendizaje en contextos virtuales, utilizadas por estudiantes en diferentes etapas de la carrera de Odontología, en el marco de la educación remota de emergencia 2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se solicitó la participación voluntaria de todos los alumnos matriculados en el año 2020 en 5 asignaturas de diferentes años del plan curricular de la carrera de Odontología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA). Se alcanzó así una muestra de 1514 estudiantes.

Para relevar las estrategias de autorregulación del aprendizaje se utilizó la escala de auto-reporte de aprendizaje autorregulado validada por Berridi Ramírez y Martínez Guerrero, (2017). El instrumento se implementó mediante un formulario electrónico, que fue enviado a la totalidad de los alumnos participantes vía enlace web del campus virtual.

La estructura del instrumento incluye cuatro dimensiones. A continuación, se detalla cada dimensión según fue descripta por sus autores:

I. Estrategias de planeación y control en contextos virtuales de aprendizaje (preguntas 1-10).

Refiere a estrategias de planeación y control se ubica en la fase de planeación; representa, en el interior de la dimensión, estrategias de planeación y control de tiempo, horarios, materiales y establecimiento de objetivos y estrategias de autorregulación importantes en el aprendizaje virtual.

II. Atribuciones motivacionales en contextos virtuales (preguntas 11-15).

Refiere al interés, entusiasmo y gusto por el aprendizaje en línea. Estas características de comportamiento describen alumnos que persisten en su esfuerzo en las tareas de aprendizaje.

III. Trabajo colaborativo con compañeros (preguntas 16-20)

IV. Apoyo del asesor en las tareas (preguntas 21-25)

Las dos últimas dimensiones, sobre el trabajo que se realiza con compañeros y la supervisión por parte del asesor, corresponden a procesos de realización y monitoreo que ayudan al alumno a focalizar la atención en la tarea de aprendizaje y a optimizar su desempeño.

Estas 4 dimensiones se conforman con 25 reactivos. Cada reactivo admite cinco opciones de respuesta tipo Likert: a) casi nunca; b) pocas veces; c) la mitad de las veces; d) muchas veces; e) casi siempre.

ESTUDIO ESTADÍSTICO

Se agruparon los subconjuntos de estudiantes en 3 grupos:

- G3 Avanzados: estudiantes cursando una asignatura de último año de la carrera.
- G2 Intermedios: estudiantes cursando asignaturas intermedias (2º, 3º y 4º años del ciclo profesional)

- G1 Iniciales: estudiantes cursando el primer año del ciclo profesional de la carrera.

Para la descripción y comparación de las dimensiones analizadas en el cuestionario:

- se calculó el puntaje porcentual relativo en relación con el puntaje máximo. Se obtuvo a partir de dividir el puntaje obtenido por el máximo puntaje posible multiplicado por 100

- se utilizó la prueba de ANOVA y test de Tukey como post-hoc.

Para la comparación del peso relativo de las dimensiones:

- se aplicó ANOVA de medidas repetidas.

Para la comparación de frecuencias entre reactivos y entre subconjuntos de estudiantes:

- se analizaron con Tests de X^2 y comparación de proporciones. Se utilizó como post-hoc el test de Bonferroni.

En todos los casos los test estadísticos aplicados fueron para muestras independientes y se usó un nivel de significación menor del 5% para rechazar la hipótesis nula.

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS (versión 28).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética FOUBA, N° 013/21. Se solicitó el consentimiento de los estudiantes para la participación en el estudio y para el uso de los datos relevados con fines de investigación. El consentimiento informado encabezó el formulario electrónico. En el mismo se comunicó la naturaleza confidencial de toda la información relevada y se informó sobre las leyes de protección de datos - Ley nacional de estadísticas N° 17.622 y ley de protección de datos N° 25.326.

RESULTADOS

La tasa global de respuesta del cuestionario fue del 37,6% (n=574).

El puntaje total de respuestas por dimensiones de la escala de autorregulación en contextos virtuales fue:

D1) 38.6±6; D2) 15.2±5,2; D3) 21.3 ±4.5; D4) 15,8±4,5.

La descripción de los resultados de las dimensiones muestra que el trabajo colaborativo con compañeros en el contexto virtual (D3) fue la estrategia que los alumnos usaron con más frecuencia, seguida por las estrategias de planificación y control (D1). Las atribuciones motivacionales (D2) y el apoyo del asesor en las tareas dimensiones (D4) fueron las estrategias menos utilizadas (Figura 1).

El análisis del puntaje de las dimensiones por grupo de estudiantes mostró diferencias estadísticas significativas en las D1 y D3. Los estudiantes recién ingresados reportaron utilizar menos frecuentemente estrategias de trabajo colaborativo y de planificación y control en comparación con los cursantes de asignaturas intermedias, y estos, a su

vez, las utilizaron menos frecuentemente que los estudiantes avanzados. No se observaron diferencias significativas entre los grupos de estudiantes referidas a la utilización del apoyo del asesor en las tareas (D4) y las atribuciones motivacionales (D2) (Figura 2 y Tabla 1).

En la Tabla 2, se puede observar el comportamiento de los reactivos de cada dimensión de la escala. La comparación de los reactivos entre grupos de estudiantes mostró diferencias significativas en cinco de los diez reactivos de la dimensión 1 y en todos los reactivos de la dimensión 3. Si bien la dimensión 2 no mostro diferencias entre grupos, 3 de los 5 reactivos que la componen mostraron diferencias entre los grupos, encontrándose los mayores puntajes en el grupo de estudiantes intermedios.

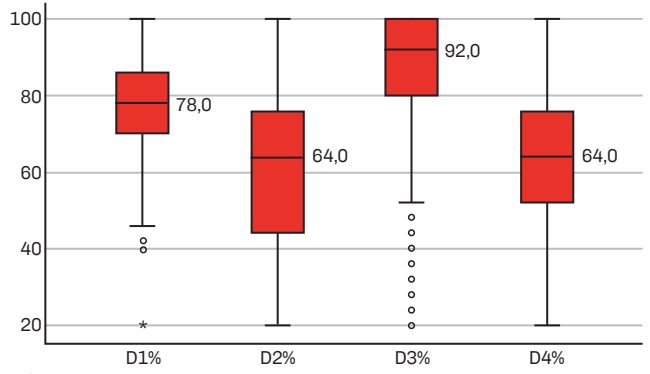


FIGURA 1. Dimensiones del cuestionario en la población total: análisis comparativo entre dimensiones usando el puntaje relativo. ANOVA (p=0,001)

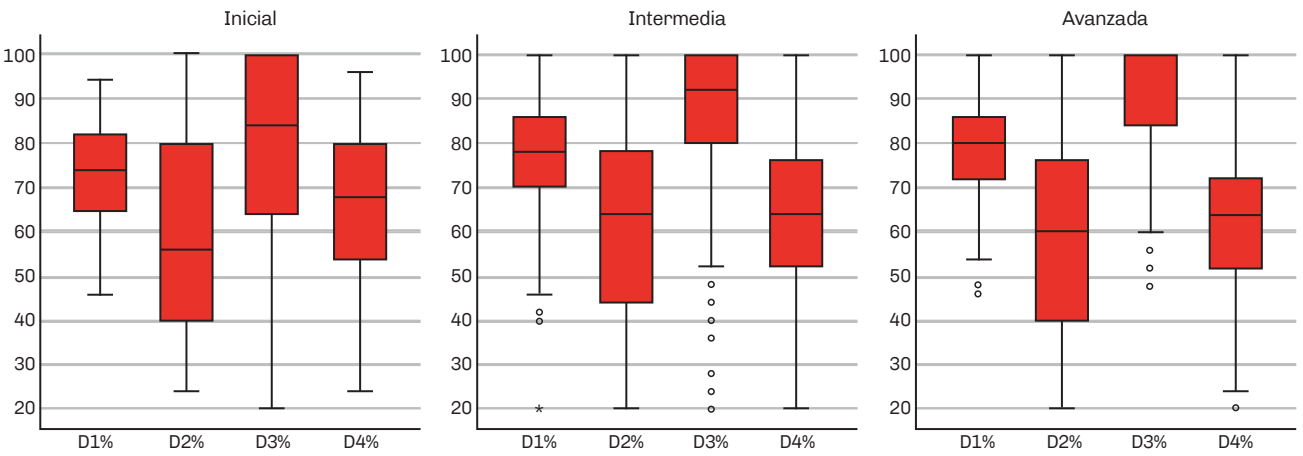


FIGURA 2. Descripción las dimensiones del cuestionario por grupos usando el puntaje relativo.

Dimensiones		Media	Desviación estándar	IC 95% LI	IC 95% LS	Mínimo	Máximo	p valor ANOVA
D1: Estrategias de planeación y control en CVA	Avanzada	39.2	5.6	38.2	40.3	23	50	0,018*
	intermedias	38.8	6.1	38.2	39.4	10	50	
	inicial	36.7	5.7	35.2	38.1	23	47	
D2: Atribuciones motivacionales en CVA	Avanzada	14.4	5.2	13.4	15.4	5	25	0.119
	intermedias	15.5	5.1	15	16	5	25	
	inicial	14.8	5.6	13.4	16.3	6	25	
D3: Trabajo colaborativo con compañeros	Avanzada	22.8	3.1	22.2	23.4	12	25	<0,001
	intermedias	21.2	4.3	20.8	21.7	5	25	
	inicial	18.9	6.5	17.3	20.6	5	25	
D4: Apoyo del asesor en la tarea	Avanzada	15.5	4.5	14.7	16.4	5	25	0.458
	intermedias	15.8	4.6	15.3	16.3	5	25	
	inicial	16.4	4	15.4	17.4	6	24	

*Se observan diferencias estadísticas significativas en las dimensiones. Pos hoc HSD de Tukey.

TABLA 1. Comparación de los Puntajes de la escala de Autorregulación en Contextos Virtuales por dimensión discriminada por grupos.

Dimensiones	Reactivos		p valor*
D1	P1	Planifico mi tiempo para atender mis estudios en línea	<0,001
	P2	Respeto los horarios que establecí para estudiar en línea	<0,001
	P3	Estoy al día en mis tareas y trabajos	<0,001
	P4	Tengo un horario establecido para atender mis estudios en línea.	NS
	P5	He adaptado mis estrategias de estudio para obtener mejores resultados en mis estudios en línea	NS
	P6	Preparo los materiales que necesito para estudiar en línea	NS
	P7	Estoy listo al inicio de cada clase/tema	NS
	P8	Estoy comprometido en lo relacionado con mis estudios	0.004
	P9	Sé cómo estudiar en línea	0.003
	P10	Reviso los planes de trabajo de mis materias.	0.003
D2	P11	Me gusta estudiar en un programa a distancia	0.003
	P12	Estoy entusiasmado por estudiar a distancia	0.022
	P13	Realizar estudios en línea es motivante	NS
	P14	Me siento competente estudiando en una modalidad a distancia	NS
	P15	Me entusiasma iniciar un nuevo módulo	<0,001
D3	P16	Me contacto con mis compañeros para resolver dudas de mis trabajos.	<0,001
	P17	Mantenerme en contacto con mis compañeros, me ayuda a llevar a cabo mis estudios	<0,001
	P18	Formo parte de un grupo de compañeros para apoyarnos en nuestros estudios	<0,001
	P19	Comparto con mis compañeros materiales de estudio	<0,001
	P20	Tengo una red de estudios de compañeros	<0,001
D4	P21	Consulto con mi docente cuando tengo problemas con alguna tarea	NS
	P22	Consulto con mi docente sobre dudas de mis trabajos	NS
	P23	Los resultados logrados en mis estudios se deben en gran parte a la supervisión de mi tutor y docentes	NS
	P24	La retroalimentación de mi docente es realmente una guía en mi aprendizaje	0.036
	P25	Mantenerme en contacto con mi docente me ayuda a seguir el ritmo de trabajo	0.03

* Test de chi cuadrado



TABLA 2. Escala de Estrategias de Autorregulación de aprendizaje en Contextos Virtuales. Comparación de reactivos entre grupos de estudiantes.

DISCUSIÓN

“La educación universitaria actual requiere de estudiantes cada vez más autorregulados en su aprendizaje y que logren satisfacción académica, especialmente en las condiciones actuales” (Castro Méndez et al., 2021, p. 1127). En esta investigación se focalizó en las habilidades de orden cognoscitivo-motivacional que los estudiantes utilizan en entornos virtuales para lograr metas de aprendizaje, en un escenario de nuevas tecnologías en los ambientes educativos.

Este estudio se llevó a cabo en el marco de la educación a distancia de emergencia en 2020, por lo que es importante considerar el contexto en el que se realizaron los análisis para interpretar los resultados. Debido a la pandemia, según lo afirmado

por Castro Méndez et al., 2021, se produjo un cambio abrupto de la enseñanza presencial a la virtual, lo que impuso mucha presión en los estudiantes y docentes para adaptarse rápidamente a las nuevas demandas. Los estudios han relevado algunas de las múltiples dificultades que identificaron los alumnos: la lucha por encontrar un equilibrio entre el estudio y la familia, la ansiedad por la carga académica y la necesidad de desarrollar estrategias de autocuidado, así como incertidumbre sobre la calidad y suficiencia de lo que estaban aprendiendo (Castro Méndez et al., 2021).

Los resultados obtenidos en este estudio aportan nuevos conocimientos sobre el enfoque estratégico adoptado por los estudiantes en los estudios en línea. No obstante, es necesario verificar si el perfil

de utilización de estrategias de autorregulación del aprendizaje en entornos virtuales ha sufrido cambios o se ha consolidado desde a la pandemia hasta hoy. En este estudio se observó que la estrategia más utilizada por los estudiantes, en todos los niveles, fue el trabajo colaborativo con sus compañeros. Los alumnos más avanzados reportaron que recurren a sus compañeros para resolver dudas y llevar a cabo sus estudios con más frecuencia que los recién ingresados al ciclo profesional de la carrera. En este sentido, la neurociencia ha demostrado que el aprendizaje es un proceso social que se construye en la interacción, no sólo con el profesor, sino también con los compañeros y el contexto, para dotar de significado a lo que se aprende. Por lo tanto, los expertos afirman que el trabajo colaborativo es esencial para que los estudiantes aprendan de manera más eficaz (Llorens Largo, 2018). La evidencia científica sobre el impacto del aprendizaje entre pares, sin embargo, no es robusta (Broadbent y Poon, 2015).

Maldonado Pérez, (2007), postula que el trabajo colaborativo posee un alto valor en el aprendizaje desde la perspectiva del constructivismo social. Desde la perspectiva docente, fomentar y potenciar el trabajo colaborativo demanda organizar la enseñanza y seleccionar estrategias y metodologías apropiadas para crear nuevos espacios de interacción humana y tecnológica. Para ello se vuelven centrales en la planificación de la enseñanza aspectos como la formación de grupos, la claridad de las metas, la asignación de roles, la supervisión de las relaciones entre grupos y la comprobación del aprendizaje tanto individual como grupal.

En referencia a las estrategias de planificación y control, diversas investigaciones concluyen que la diferencia más relevante entre los aprendices expertos y los novatos se debe al tiempo que dedican a la planificación (Zambrano et al., 2018). En el presente caso, se observó que los estudiantes intermedios y avanzados difieren de los novatos en términos de planificación de su tiempo para atender sus estudios en línea, respeto de los horarios establecidos para estudiar y mantenimiento al día sus trabajos y tareas. La fase de planificación es la etapa inicial del proceso de aprendizaje. Consiste en el análisis de la tarea y de las creencias auto-motivadoras. Acorde al modelo de Zimmerman y Moylan, (2008), al enfrentarse por primera vez a una tarea, el estudiante debe llevar a cabo dos procesos importantes: establecer los objetivos a alcanzar y realizar una planificación estratégica, lo que permitirá llevar a cabo el análisis de la tarea en cuestión. Investigaciones demuestran que la planificación es un predictor clave del éxito en las tareas, y a medida que se dedica más tiempo a la planificación, se obtienen mejores resultados (Zambrano et al., 2018). En el presente estudio, se ha encontrado que los estudiantes recién ingresados realizan menos tareas de planificación en comparación con los estudiantes intermedios y avanzados. Se encontró también que los estudiantes utilizaron

poco la estrategia de atribución motivacional y todos los grupos informaron tener baja competencia para estudiar en línea. Esta falta de habilidades digitales para fines educativos, conocida como brecha de competencias, ha sido identificada por diversos investigadores en estudiantes universitarios durante la pandemia, incluyendo a Castro Méndez et al., (2021) y Mariño y Bercheñi (2020). La brecha de competencias, según la definición de García-Peñalvo et al., (2020), se refiere a las habilidades digitales de los estudiantes para utilizar plataformas digitales de manera efectiva con fines educativos. Esta brecha también está relacionada con la percepción de autoeficacia, que se refiere a las creencias de los estudiantes sobre su capacidad para realizar las tareas académicas requeridas en su entorno educativo. Este constructo se ha relacionado con diversas variables motivacionales, como la autorregulación.

En 2018, Scolari señaló que los nuevos desafíos en educación plantean nuevas preguntas y la necesidad de experimentar con nuevos formatos, lenguajes y lógicas propias de las interfaces digitales (Cuesta González, 2018). Esta oportunidad relacionada con nuevas formas de enseñar y aprender, lleva a repensar la forma en que se estructuran las asignaturas y cómo ampliar la visión mediante herramientas virtuales, para incluirlas en el entramado pedagógico. Comprender el enfoque estratégico de los alumnos y su participación en la experiencia educativa, interpela las prácticas docentes. Estos hallazgos orientan sobre la manera de realizar cambios inmediatos en la enseñanza para garantizar un mejor aprendizaje en un contexto educativo virtual y así potenciar las diferentes dimensiones analizadas en este estudio, buscando generar un aprendizaje ubicuo en las diferentes etapas de la carrera. Es importante continuar investigando la intervención en el aula, los microprocesos y la percepción de los alumnos sobre qué estrategias de enseñanza usadas por los profesores promueven la autorregulación de los alumnos con mayor eficacia. Si bien ninguna estrategia de aprendizaje puede resolver por sí sola los desafíos a los que se enfrentan los alumnos, promover las estrategias de autorregulación se ha relacionado recurrentemente con el compromiso y la responsabilidad en la ejecución de tareas, y, en consecuencia, con la mejora de los resultados académicos (Rosário et al., 2014).

CONCLUSIONES

En resumen, de acuerdo con los resultados de este estudio, los estudiantes de Odontología que cursaron asignaturas con modalidad virtual utilizaron principalmente dos estrategias de autorregulación del aprendizaje: trabajo colaborativo con sus compañeros y planificación y control de actividades de aprendizaje. Mientras que el trabajo colaborativo aumentó a medida que los estudiantes avanzaban en su carrera, la planificación y el control fue menos utilizada por los estudiantes recién ingresados al ciclo profesional.

REFERENCIAS

- Berridi Ramírez, R. y Martínez Guerrero, J. I. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles Educativos*, 39(156), 89–102. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000200089
- Broadbent, J. y Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: a systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>
- Castro Méndez, N. P., Suárez Cretton, X. A. y Rivera Olguín, P. (2021). Estrategias de autorregulación usadas por universitarios en entornos virtuales y satisfacción académica alcanzada en pandemia. *Mendive. Revista de Educación*, 19(4), 1127–1141. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2555>
- Cuesta González, A. (2018). Carlos A. Scolari. *Las leyes de la interfaz*: Barcelona, Gedisa, 2018, 174 pp. ISBN 978-84-16919-93-2. Austral Comunicación, 7(1), 153-155. <https://doi.org/10.26422/aucom.2018.0701.cue>
- Díaz-Barriga, A. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(5), 3–24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299123992001>
- García, T. y Pintrich, P. (1996). The effects of autonomy on motivation and performance in the college classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 21(4), 447–486. <https://doi.org/10.1006/ceps.1996.0032>
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 26. <https://doi.org/10.14201/eks.23086>
- Llorens Largo, F. (2018). El trabajo colaborativo se convierte en un proceso en el que el individuo, fruto de la interacción con el grupo, aprende más de lo que aprendería por sí solo. *Asociación Educación Abierta*. <https://educacionabierta.org/4028-2/>
- Maldonado Pérez, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*, 13(23), 263–278. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102314>
- Marcelo, C. y Rijo, D. (2019). Aprendizaje autorregulado de estudiantes universitarios: los usos de las tecnologías digitales. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 3(1), 62–81. <https://doi.org/10.32541/recie.2019.v3i1.pp62-81>
- Mariño, S. I. y Bercheñi, V. R. (2020). Identificación de brechas digitales en pandemia: dos experiencias de grados superiores en la disciplina Informática. *Mendive. Revista de Educación*, 18(4), 910–922. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2144>
- Monge López, D., Bonilla, R. y Aguilar-Freyan, W. (2017). El Inventario de Estrategias de Autorregulación: traducción al español, características psicométricas preliminares y su relación con variables sociodemográficas en una muestra de estudiantes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(1), 61–78. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.3729>
- Panadero, E. y Alonso-Tapia, J. (2014a). ¿Cómo autorregulan nuestros alumnos? Revisión del modelo cíclico de Zimmerman sobre autorregulación del aprendizaje. *Anales de Psicología*, 30(2), 450–462. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16731188008>
- Panadero, E. y Alonso-Tapia J. (2014b). Teorías de autorregulación educativa: una comparación y reflexión teórica. *Psicología Educativa*, 20(1), 11–22. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.05.002>
- Pardo Kuklinski, H. y Cobo, C. (2020). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. *Outliers School*. Barcelona. https://outliersschool.net/wp-content/uploads/2020/05/Expandir_la_universidad.pdf
- Pérez V., M. V., Valenzuela Castellanos, M., Díaz M., A., González-Pienda, J. A. y Núñez, J. C. (2013). Dificultades de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año. *Atenea (Concepción)*, (508), 135–150. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-04622013000200010>
- Rosário, P., Pereira, A. S., Högemann, J., Nunes, A. R., Figueiredo, M., Núñez, J. C., Fuentes, S., Gaeta, M.L. (2014). Autorregulación del aprendizaje: una revisión sistemática en revistas de la base SciELO. *Universitas Psychologica*, 13(2), 781–798. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-2.aars>
- Zambrano, C., Albarran, F. y Salcedo, P. A. (2018). Percepción de estudiantes de Pedagogía respecto de la autorregulación del aprendizaje. *Formación Universitaria*, 11(3), 73–86. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300073>

Zimmerman, B. J. y Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: where metacognition and motivation intersect. En D. J. Hacker, J. Dunlosky, y A. C. Graesser (Eds.). Handbook of metacognition in education (p. 299–315). (The educational psychology series). Routledge/Taylor & Francis. <https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203876428.ch16>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Preventiva y Comunitaria
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T de Alvear 2142, Piso 5° B
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
Buenos Aires, Argentina.
glenda.rossi@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Pulpectomía Mecanizada en Molares Primarios.

Caso Clínico

Mechanized Pulpectomy in Primary Molars.

Clinical Case

Recibido 14/04/2023
Aceptado 12/06/2023

Toscano MA, Zacharczuk GA,
Escobar SP

Universidad de Buenos Aires. Facultad de
Odontología. Cátedra de Odontología Integral
Niños. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Las pulpectomías en molares primarios están indicadas en casos de diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis y reabsorción radicular mínima o nula. Son tratamientos laboriosos y extensos, que sólo pueden ser llevados a cabo en pacientes colaboradores. En búsqueda de simplificar esta terapéutica y mejorar su eficacia, se propone la mecanización de la preparación de los conductos de molares primarios. Diversos autores aseguran que esta técnica optimiza el tiempo clínico y mejora la calidad del tratamiento, obteniendo gran aceptación en la literatura actual. Se presenta la secuencia de procedimientos, resolución y controles de dos tratamientos de pulpectomía con instrumentación mecanizada en molares primarios.

Palabras clave: pulpectomía, diente primario, endodancia, preparación del conducto radicular, odontología pediátrica.

ABSTRACT

Pulpectomies in primary molars are indicated in cases of irreversible pulpitis or necrosis with minimal or no root resorption. They are laborious and extensive treatments, which only can be carried out in cooperative patients. In order to simplify this therapy and improve its effectiveness, the mechanization of root canal preparation is proposed. Several authors assume that this technique optimizes preparation time and improves the quality of treatment, obtaining great acceptance in the current literature. We report the sequence of procedures, resolution, and controls of two pulpectomies with mechanized instrumentation in primary molars.

Keywords: pulpectomy, deciduous tooth, endodontics, root canal preparation, pediatric dentistry

INTRODUCCIÓN

La caries dental en dentición primaria es un problema de salud importante que aún en la actualidad exhibe una prevalencia muy alta en niños de todo el

mundo, especialmente en los países en vías de desarrollo (Kazeminia et al., 2020). Los pacientes que concurren a la Cátedra de Odontología Integral Niños (OIN) de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA) presentan alta frecuencia y severidad de caries, aún a edades muy tempranas (Biondi et al., 2018).

La caries dental en la dentición temporal progresa rápidamente, a menudo afectando la pulpa en un breve período de tiempo. Los tratamientos endodónticos en piezas primarias constituyen, por lo tanto, una de las prácticas más frecuentes en este ámbito (Damyanova et al., 2018).

La pulpectomía es considerada el tratamiento de elección en piezas primarias con diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar y reabsorción radicular mínima o nula. Esta terapéutica consiste en la remoción del tejido pulpar radicular inflamado o necrótico, el desbridamiento, la conformación de las paredes del conducto, su desinfección y la colocación de una medicación reabsorbible intraconducto. El éxito del tratamiento depende del método y la calidad de la instrumentación, irrigación, desinfección y obturación de los conductos, como así también del posterior sellado con una restauración hermética que proteja contra la microfiltración (AAPD, 2022).

Existen varios factores por los que la realización de pulpectomías en molares primarios se ve dificultada: la compleja anatomía interna de los conductos radiculares (Fumes et al., 2014) que impide la adecuada preparación mecánica y química, los procesos de reabsorción radicular fisiológica que modifican la forma, la posición y la dimensión del ápice endodóntico, y los factores relacionados con la colaboración y el comportamiento de niños pequeños ante tratamientos tan laboriosos. Todo ello hace que la pulpectomía en dientes primarios sea considerada un desafío para el clínico y conduce a la necesidad de los odontopediatras de buscar y adecuar nuevas técnicas para mejorar la calidad de los tratamientos, simplificar los procedimientos operatorios y acortar los tiempos de trabajo.

En 1999, Barr et al. comenzaron a emplear instrumentos rotatorios en dientes primarios, terapéutica habitual y muy estudiada en el tratamiento de dientes permanentes. Reportaron como ventajas de este tratamiento la sencilla y rápida remoción de tejidos y detritos, ya que el movimiento rotatorio de las limas los expulsa hacia coronal, la facilidad en el acceso a los conductos, debido a la flexibilidad de las limas de níquel-titanio y la obtención de obturaciones más predecibles y uniformes, gracias a la conicidad de las preparaciones. A su vez, mencionaron como desventaja el costo elevado del equipamiento (Barr et al., 1999).

Desde ese momento, el uso de instrumentación rotatoria ha aumentado en el campo de la odontopediatría hasta provocar un cambio de paradigma en el tratamiento endodóntico del diente primario, dado que, además de lograr una mayor eficacia de limpieza

(Musale et al., 2019), se consigue llevar a cabo el tratamiento en un tiempo menor que si se emplea instrumentación manual, por lo que las intervenciones en niños son más cortas, favoreciendo su cooperación (Morankar et al., 2018).

Sin embargo, los estudios sobre instrumentación mecanizada en piezas primarias son todavía insuficientes y no existen aún guías o recomendaciones específicas para este tratamiento (Morankar et al., 2018; Manchanda et al., 2019).

Se presentan dos situaciones de pacientes atendidos en la Cátedra de Odontología Integral Niños de FOUBA. Luego de confeccionar sus respectivas historias clínicas, constatar la ausencia de antecedentes médicos relevantes y brindar el asentimiento y consentimiento informado para la atención, se les realizó el tratamiento de pulpectomía con instrumentación mecanizada en molares primarios con diagnóstico de pulpitis irreversible, en el marco de un plan de tratamiento integral.

CASO CLÍNICO 1

Concurrió una paciente de 8 años, refiriendo dolor espontáneo y pulsátil en el segundo molar inferior primario derecho (8.5). A la inspección clínica se observó una restauración con microfiltración marginal (Figura 1a). La radiografía periapical evidenció radiolucidez coronal compatible con lesión secundaria de caries, el molar presentaba mínima reabsorción radicular fisiológica (Figura 1b). Tras las pruebas realizadas se estableció como diagnóstico pulpitis irreversible.

Se decidió implementar el tratamiento de pulpectomía de la pieza 8.5, se administró anestesia regional, se realizó aislamiento absoluto, la remoción de la restauración preexistente, la eliminación del tejido cariado y apertura de la cámara con piedra redonda y luego con fresa Endo Z (Dentsply, Sirona®) para rectificar el diseño (Figura 2). Se realizó el cateterismo con una lima tipo K 10 de 21 mm (Dentsply, Sirona®). A continuación, se irrigó con hipoclorito de sodio al 1%, se realizó la preparación de accesos del sistema y luego se determinó la longitud de trabajo en forma radiográfica (Figuras 3). Los conductos se instrumentaron hasta la longitud establecida con sistema NiTi HyFlex™ CM con motor Endo Radar Pro (Woodpecker) alternando con irrigación con NaOCl

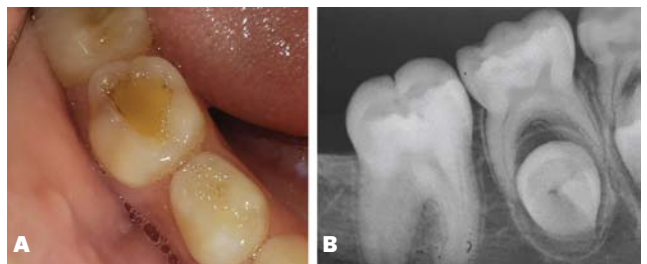


FIGURA 1. Pieza 8.5 **A)** Imagen clínica preoperatoria. **B)** Radiografía preoperatoria



FIGURA 2. Apertura cameral



FIGURA 3. Determinación de la longitud de trabajo. **A)** Imagen clínica. **B)** Imagen radiográfica.

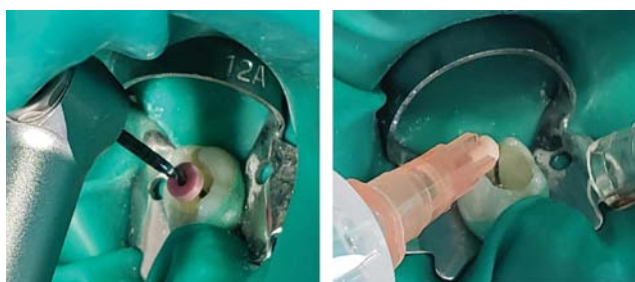


FIGURA 4. Preparación químico-mecánica

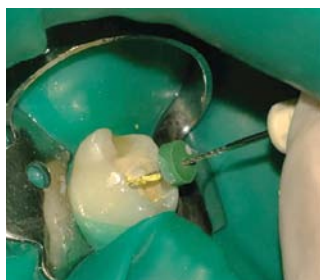


FIGURA 5. Obturación endodóntica

1% entre cada pasaje de lima, última irrigación EDTA 17% (Dickinson, Argentina) (Figura 4). Para la obturación de los conductos radicales se utilizó pasta lentamente reabsorbible de Maisto (Klepp, Argentina) (Figura 5). Posteriormente, se restauró con resina compuesta (Figura 6A). La radiografía posoperatoria evidenció la obturación uniforme de todo el sistema de conductos (Figura 6B). El control clínico-radiográfico a 3 y 6 meses fue favorable sin signos ni síntomas de infección (Figuras 7A y 7B).

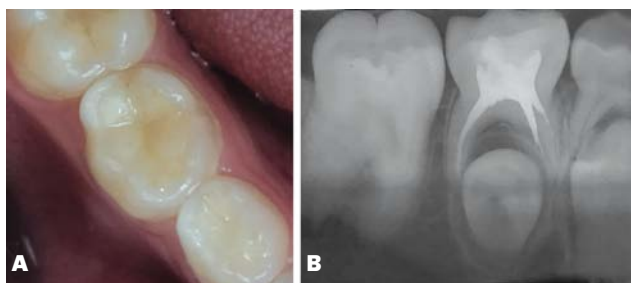


FIGURA 6. **A)** Restauración inmediata con resina compuesta. **B)** Radiografía posoperatoria



FIGURA 7. **A)** Control a los 3 meses **B)** Control a los 6 meses

CASO CLÍNICO 2

Un niño de 8 años acudió a la consulta con dolor espontáneo y pulsátil en el sector inferior derecho que, según el relato de su mamá, no lo dejó dormir bien por la noche. Se observó clínica y radiográficamente una lesión de caries con compromiso pulpar en la pieza 8.4 (primer molar inferior derecho primario) (Figuras 8). La pieza aún no había comenzado su reabsorción fisiológica.

Se arribó a un diagnóstico de pulpitis irreversible y se procedió a realizar la pulpectomía. Se colocó anestesia troncular y aislamiento absoluto de la pieza 8.4. Se eliminó el tejido cariado y el techo de la cámara pulpar, se conformó la apertura y se extirpó la pulpa inflamada (Figura 9). Luego, se constató la permeabilidad de los conductos con una lima K 10 (Dentsply-Maillefer, Suiza). La longitud de trabajo

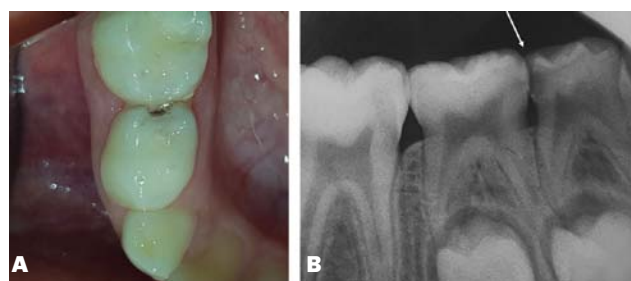


FIGURA 8. Caries con compromiso pulpar en distal de 8.4 (flecha). La pieza aún no comenzó su reabsorción radicular fisiológica. **A)** Imagen clínica. **B)** Imagen radiográfica.



FIGURA 9. Conformación de la apertura



FIGURAS 10. Determinación de la longitud de trabajo

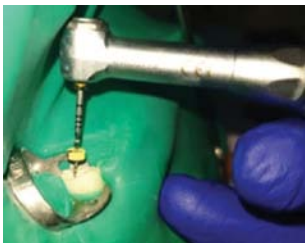


FIGURA 11. Preparación de los conductos

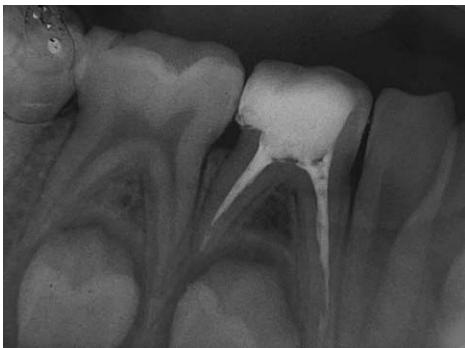


FIGURA 12. Obturación de los conductos, radiografía posoperatoria



FIGURA 13. Colocación de corona de acero en 8.4



FIGURA 14. Control radiográfico a los 3 meses



FIGURA 15. Control clínico a los 18 meses. La pieza 8.4 exfolió en forma natural, al igual que su contralateral

se determinó radiográficamente a 1mm del ápice (Figuras 10). Para la preparación de los conductos se utilizó el sistema ProTaper Universal (Dentsply-Maillefer, Suiza) (S1-S2-F1) en un motor endodóntico CanalPro CL (Coltene, Alemania) (Figura 11). La instrumentación mecánica se combinó con el uso de hipoclorito de sodio al 1% y EDTA al 17% (Dickinson, Argentina). Finalmente, los conductos se obturaron con pasta lentamente reabsorbible de Maisto (Klepp, Argentina) y se colocó IRM (Dentsply) como obturación provisoria. La radiografía postoperatoria

mostró una óptima obturación de los conductos (Figura 12). A los 7 días el diente se restauró en forma definitiva con una corona de acero inoxidable de laboratorio, cementada con ionómero de vidrio (Ketac Cem, 3M ESPE, Alemania) (Figura 13). A los 3 meses se realizó un control clínico-radiográfico, con buena evolución (Figura 14). Luego de 18 meses el paciente regresó para control, habiendo exfoliado la pieza 8.4 en forma natural, al igual que su contralateral (Figura 15). La pieza sucesora (4.4) erupcionó correctamente.

DISCUSIÓN

El procedimiento de pulpectomía en la dentición primaria debe proporcionar una limpieza efectiva de los conductos radiculares sin debilitar la estructura dental ni poner en peligro al sucesor permanente para, de esta manera, mantener la función de la pieza primaria hasta la exfoliación natural, pero al mismo tiempo debe incluir procedimientos rápidos y simples, con tiempos de tratamiento cortos y un número mínimo de citas (Govindaraju, et al., 2017).

La introducción de los sistemas endodónticos mecanizados dentro del campo de la odontopediatría abrió un nuevo paradigma dado que la evidencia sugiere que facilitaría el cumplimiento de estos objetivos.

Estudios *in vitro* que compararon la efectividad de la instrumentación mecanizada con la manual demostraron que la primera mejora la conformación de los conductos y ofrece mejor calidad de tratamiento en menor tiempo (Panchal et al., 2019; Hecksher et al., 2018).

Así mismo, estudios clínicos como el de Crespo et al., (2008), informaron que el uso de instrumental rotatorio en piezas primarias presenta varias ventajas en comparación con la instrumentación manual con limas K. Una de ellas relacionada al tiempo de preparación y la otra a la forma del canal radicular. La disminución del tiempo de trabajo ayuda a mantener la cooperación del paciente al disminuir el potencial de cansancio y la forma del conducto radicular al ser más cónica, favorece la calidad de la obturación aumentando el éxito clínico.

En un estudio clínico realizado en 60 segundos molares inferiores primarios Morankar et al., (2018), compararon la instrumentación manual con limas de acero inoxidable versus la instrumentación rotatoria con limas HyFlex CM de níquel-titanio. Concluyeron que la instrumentación rotatoria tomó significativamente menor tiempo que la manual, pero no hallaron diferencias en el tiempo, en la calidad de la obturación, ni en el éxito de los tratamientos luego de 2 años de control.

Otros estudios clínicos comparativos encontrados en la bibliografía indican, con niveles de evidencia bajos o moderados, que la instrumentación rotatoria de piezas primarias tiene tasas de éxito clínico-radiográfico similares, menor dolor postoperatorio y menor tiempo de instrumentación que la técnica de instrumentación manual (Manchanda et al., 2019).

Coll et al., (2020), en una revisión sistemática y metaanálisis mostraron diferencias significativas en los tiempos operatorios de ambos tipos de limado, reportando que el limado rotatorio era aproximadamente dos minutos más rápido que el manual. Sin embargo, el trabajo no mostró diferencias estadísticas significativas en relación la calidad de la obturación.

En la mayoría de las investigaciones en dentición primaria, como en los casos clínicos aquí presentados, se han utilizado sistemas rotatorios ya sea continuos o recíprocos diseñados para la dentición permanente. En reglas generales, estos instrumentos

se comercializan en longitudes excesivas para el limitado espacio disponible en la cavidad bucal del paciente pediátrico y no existen aún pautas claras o recomendaciones para su uso en dientes primarios (Pereira Lores et al., 2022).

Actualmente existen sistemas de instrumentación exclusivos para la dentición primaria que presentan instrumentos de menor longitud, que se adaptan mejor a las características anatómicas de los pacientes niños y permiten al clínico trabajar de forma más cómoda y segura. Sin embargo, aún no son ampliamente utilizados.

CONCLUSIONES

Las pulpectomías con instrumentación mecanizada representan una alternativa eficaz para el tratamiento pulpar de piezas primarias, permitiendo una mejor conformación y obturación de los conductos con una sensible reducción del tiempo de trabajo y una mejor aceptación del paciente.

REFERENCIAS

- AAPD. American Academy of Pediatric Dentistry. (2022). Pulp therapy for primary and immature permanent teeth. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. American Academy of Pediatric Dentistry, 415–23. https://www.aapd.org/media/Polices_Guidelines/BP_PulpTherapy.pdf
- Barr, E. S., Kleier, D. J. y Barr, N. V. (1999). Use of nickel-titanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. *Pediatric Dentistry*, 21(7), 453–454. <https://www.aapd.org/globalassets/media/publications/archives/barr-22-01.pdf>
- Biondi, A. M., Cortese, S. G. y Ortolani, A. (2018). Caries temprana de la infancia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Comparación de frecuencia en diferentes ámbitos de atención. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 8(1), 7–15. <https://doi.org/10.47990/alop.v8i1.132>
- Coll, J. A., Vargas, K., Marghalani, A. A., Chen, C. Y., AlShamali, S., Dhar, V. y Crystal, Y. O. (2020). A systematic review and meta-analysis of nonvital pulp therapy for primary teeth. *Pediatric Dentistry*, 42(4), 256–461. <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2020/00000042/00000004/art00006>
- Crespo, S., Cortes, O., Garcia, C. y Perez, L. (2008). Comparison between rotary and manual instrumentation in primary teeth. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 32(4), 295–298. <https://doi.org/10.17796/jcpd.32.4.l57136355u606576>

Damyanova, D. M., Angelova, S. y Andreeva-Borisova, R. (2018). Estimation of pulpitis prevalence in primary dentition. *Dental Research and Oral Health*, 1(3), 29–33. <https://www.fortunejournals.com/articles/estimation-of-pulpitis-prevalence-in-primary-dentition.html>

Fumes, A. C., Sousa-Neto, M. D., Leoni, G. B., Versiani, M. A., da Silva, L. A., da Silva, R. A. y Consolaro, A. (2014). Root canal morphology of primary molars: a micro-computed tomography study. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 15(5), 317–326. <https://doi.org/10.1007/s40368-014-0117-0>

Govindaraju, L., Jeevanandan, G. y Subramanian, E. (2017). Clinical evaluation of quality of obturation and instrumentation time using two modified rotary file systems with manual instrumentation in primary teeth. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(9), ZC55–ZC58. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/30069.10602>

Hecksher, F., Vidigal, B., Coelho, P., Otoni, D., Alvarenga, C. y Nunes, E. (2018). Endodontic treatment in artificial deciduous teeth by manual and mechanical instrumentation: a pilot study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 11(6), 510–512. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1566>

Kazeminia, M., Abdi, A., Shohaimi, S., Jalali, R., Vaisi-Raygani, A., Salari, N. y Mohammadi, M. (2020). Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head & Face Medicine*, 16(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s13005-020-00237-z>

Manchanda, S., Sardana, D. y Yiu, C. K. Y. (2020). A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing rotary canal instrumentation techniques with manual instrumentation techniques in primary teeth. *International Endodontic Journal*, 53(3), 333–353. <https://doi.org/10.1111/iej.13233>

Morankar, R., Goyal, A., Gauba, K., Kapur, A. y Bhatia, S. K. (2018). Manual versus rotary instrumentation for primary molar pulpectomies - A 24 months randomized clinical trial. *Pediatric Dental Journal*, 28(2), 96–102. <https://doi.org/10.1016/j.pdj.2018.02.002>

Musale, P. K., Jain, K. R. y Kothare, S. S. (2019). Comparative assessment of dentin removal following hand and rotary instrumentation in primary molars using cone-beam computed tomography. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 37(1), 80–86. https://doi.org/10.4103/JISPPD.JISPPD_210_18

Panchal, V., Jeevanandan, G. y Erulappan, S. M. (2019). Comparison between the effectiveness of rotary and manual instrumentation in primary teeth: a systematic review. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 12(4), 340–346. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1637>

Pereira Lores, P., Varela Aneiros, I., Castelo Baz, P. y Martín Biedma, B. (2022). Instrumentación rotatoria para tratamientos pulpares en dientes deciduos: presentación de tres casos clínicos. *RCOE*, 27(3), 264–269. <https://rcoe.es/articulos/150-instrumentacin-rotatoria-para-tratamientos-pulpares-en-dientes-deciduos-presentacin-de-tres-casos-clnicos.pdf>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Integral Niños
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 15B
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
marina.toscano@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Efecto de la Dibucaína sobre la SERCA del Músculo Pterigoideo Interno

Drug Action of Dibucaine on the SERCA from Medial Pterygoid Muscle

Recibido 17/04/2023

Aceptado 12/06/2023

Toma A, Medina MM, Corti S,
Sánchez GA, Di Croce DE

Universidad de Buenos Aires. Facultad
de Odontología. Cátedra de Biofísica y
Bioestadística. Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto del anestésico local dibucaína sobre las principales isoformas de la SERCA (calcio ATPasa de retículo sarco-endoplásmico) presentes en músculo pterigoideo interno. **Métodos:** Se aislaron por centrifugación diferencial membranas de retículo sarcoplásmico de pterigoideo interno de conejo neozelandés macho (n=5). Se separaron las isoformas SERCA1a, 2a y 2b por cromatografía de afinidad. Se determinó in vitro la actividad enzimática en presencia de diferentes concentraciones de dibucaína (0-90 mM) por el método de Fiske y Subbarow, realizando 5 experimentos por duplicado y en paralelo para cada isoforma. Se calculó la media y ES de la CI_{50} (mM) del anestésico para cada isoforma y éstas se compararon por ANOVA de una vía ($p < 0,05$), y prueba Student-Newman-Keuls de comparaciones múltiples. **Resultados:** Dibucaína inhibió la actividad enzimática en función de su concentración en las tres isoformas en estudio. Las CI_{50} fueron: SERCA1a $20,02 \pm 0,64$ mM, SERCA2a $15,03 \pm 0,52$ mM y SERCA2b $16,00 \pm 0,51$ mM y resultaron significativamente diferentes ($F_{2,27} = 11,08$, $p < 0,001$). La prueba post hoc identificó diferencias significativas entre SERCA1a y 2a, 1a y 2b. El efecto inhibitorio resultó significativamente mayor sobre las isoformas 2a y 2b, cuya presencia es sustancialmente mayor en músculos masticadores. **Conclusión:** La dibucaína inhibe a la SERCA de pterigoideo interno a concentraciones menores que las usadas en clínica médica (29 mM). Es un anestésico local con potencial efecto miotóxico derivado de la inhibición de la SERCA.

Palabras clave: anestésicos locales, dibucaína, SERCA, músculos masticadores, músculo pterigoideo interno.

ABSTRACT

Aim: To test the effect of the local anesthetic dibucaine on the main isoforms of the SERCA (sarco-endoplasmic reticulum calcium-ATPase) in medial pterygoid muscle. **Methods:** Sarcoplasmic reticulum membranes from male New Zealand rabbits (n=5)

were isolated from medial pterygoid muscle by ultracentrifugation. The isoforms SERCA1a, 2a and 2b were separated using high affinity chromatography. *In vitro* enzymatic activity determinations were performed in the presence of different dibucaine concentrations (0-90 mM) using the colorimetric method described by Fiske & Subbarow. Five assays in duplicate and run in parallel were performed for each of the isoforms. Mean and SEM of the IC₅₀ (mM) for the effect of the anesthetic on each isoform were calculated and compared by one-way ANOVA ($p < 0.05$), and Student-Newman-Keuls multiple comparisons test. Results: Dibucaine inhibited the enzymatic activity in a concentration-dependent manner for the three studied isoforms. The IC₅₀ values were: SERCA1a 20.02 ± 0.64 mM, SERCA2a 15.03 ± 0.52 mM and SERCA2b 16.00 ± 0.51 mM. The values were significantly different ($F_{2,27} = 11.08$, $p < 0.001$). The post hoc test revealed significant differences between SERCA1a and 2a, 1a and 2b. The inhibitory effect was significantly higher on 2a and 2b isoforms, whose presence is substantially higher in masticatory muscles. Conclusion: Dibucaine inhibits SERCA in medial pterygoid muscle at concentrations lower than those used in clinical medicine (29 mM). It is a potentially myotoxic local anesthetic whose toxic effect may derive from SERCA inhibition.

Keywords: Local anesthetics, dibucaine, SERCA, masticatory muscles, medial pterygoid muscle.

INTRODUCCIÓN

Los anestésicos locales bloquean en forma reversible la conducción del impulso nervioso. Su sitio de acción primaria es la membrana celular, y su efecto anestésico se debe principalmente a la interacción directa con los canales de Na⁺ voltaje dependientes. Sin embargo, los anestésicos locales también pueden interactuar con la fracción lipídica de la membrana y con otras proteínas de membrana alterando sus funciones (Kaye et al., 2022).

La dibucaína es un anestésico local de tipo amida que posee acción prolongada y se encuentra entre los anestésicos más potentes y tóxicos (Toth et al., 1995; Yamamura et al., 1998). Su utilización forma parte de preparaciones tópicas utilizadas en odontología, dermatología, y anestesia infiltrativa articular. Adicionalmente, en odontopediatría la dibucaína puede ser administrada en forma tópica para reducir el dolor durante la anestesia infiltrativa, así como también en pacientes tratados con quimioterapia y/o radioterapia que poseen úlceras en tejidos blandos (Deepika et al., 2012; Patel et al., 2021).

La calcio ATPasa (Ca-ATPasa) se encuentra en el retículo sarcoplásmico de los miocitos, la cual bombea Ca²⁺ desde el citosol de la célula al lumen del retículo sarcoplásmico a expensas de la energía de la hidrólisis del ATP, promoviendo la relajación muscular (Lyttton et al., 1992; Toyoshima y Inesi, 2004). Pertenece a una familia de enzimas conocidas como SERCA o

Ca-ATPasa de retículo sarcoplásmico que codifica para 3 genes SERCA 1, 2, y 3, con especificidad tisular y de desarrollo, contribuyendo a las funciones fisiológicas únicas del tejido en donde se expresan (Lyttton et al., 1992). Se ha estudiado el efecto de anestésicos locales amida tales como carticaína, lidocaína, procaína y bupivacaína (de la Cal et al., 2017; Di Croce et al., 2014; Takara et al., 2000) y ésteres como la benzocaína, tetracaína y procaína (Di Croce et al., 2015; Sánchez et al., 2013) sobre la SERCA tanto en músculo blanco rápido como en músculos masticadores. Además, las isoformas de SERCA presentes en músculos masticadores y músculo blanco rápido fueron identificadas por Sánchez et al., (2014), quienes utilizaron ELISA para cuantificar las diferentes proporciones de SERCA presentes en las preparaciones de membranas de retículo sarcoplásmico aisladas del músculo. La SERCA 1 fue predominante (90,5%) en el músculo blanco rápido, mientras que una mezcla de isoformas de SERCA se encontró en los músculos masticatorios, reportándose un efecto diferencial del anestésico local carticaína sobre las distintas isoformas del músculo pterigoideo interno (de la Cal et al., 2017). Sin embargo, el efecto de la dibucaína sobre las distintas isoformas no ha sido estudiado.

La presunción de un vínculo entre la disfunción de la Ca-ATPasa relacionada con el anestésico dibucaína, motivó este estudio. Los experimentos llevados a cabo en este trabajo apuntaron a investigar el efecto de la dibucaína sobre las diferentes isoformas de SERCA del músculo pterigoideo interno. La hipótesis del trabajo establece que el aumento de la concentración de Ca²⁺ mioplásmico, como consecuencia de la inhibición de la dibucaína sobre la SERCA podría generar contracción muscular sostenida o rigidez.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aislaron músculos pterigoideos internos provenientes de 5 conejos neozelandeses macho (2 kg de peso y 6 meses de edad). Paralelamente, se aislaron membranas de retículo sarcoplásmico (RS) por centrifugación diferencial (Champeil et al., 1985). Este procedimiento permite obtener membranas de RS nativas en un modelo de vesículas selladas con capacidad para acumular calcio y actividad Ca-ATPásica por parte de la SERCA.

El protocolo para el cuidado y manejo de los animales de experimentación fue aprobado por la Comisión de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires.

En este trabajo se utilizaron reactivos de calidad analítica. La seroalbúmina bovina, los buffers MOPS y TRIS, el ATP disódico y la calcimicina se adquirieron de Sigma (St. Louis, MO, USA). Los anticuerpos IgG anti-SERCA1/2/3 se adquirieron de Santa Cruz Biotechnology Inc. (Santa Cruz, CA, USA). La dibucaína se adquirió del Laboratorio Richmond.

Los fragmentos de membranas de RS purificadas y ricas en las diferentes isoformas de SERCA fueron separadas utilizando cromatografía de afinidad

(Dormer et al., 1993). La identificación de las isoformas de SERCA se realizó por el método de ELISA (Leberer y Pette, 1986), empleando IgG anti-SERCA1/2/3. Cada SERCA purificada se verificó mediante electroforesis en gel de poliacrilamida de dodecil sulfato sódico (SDS-PAGE) (Laemmli, 1970), con pesos moleculares de 110 KDa, 100 KDa y 97 KDa para SERCA 1, 2, y 3 respectivamente, y por el inmunoensayo ELISA utilizando anticuerpos anti-SERCA 1, 2 y 3. La concentración proteica fue determinada por el método colorimétrico descrito por Lowry et al., (1951).

Para la determinación de la actividad enzimática de la Ca-ATPasa, incubamos las vesículas de retículo sarcoplásmico (1 mg/ml) durante 2 minutos a 37°C en medios conteniendo buffer MOPS-TRIS 50 mM (pH 7,2), ATP 3 mM, KCl 100 mM, MgCl₂ 3 mM, CaCl₂ 0,1 mM, EGTA 0,1 mM, 10 mM calcimicina (ionóforo de calcio A 23187) y dibucaína en un rango de concentraciones entre 0 y 90 mM. La reacción se inició por adición de las membranas de retículo sarcoplásmico y se detuvo por adición de ácido tricloroacético 5 % (concentración final). Posteriormente, centrifugamos los medios y determinamos la concentración de fosfato inorgánico (P_i) en los sobrenadantes usando el método de Fiske y Subbarow., (1925). Dicha concentración de P_i se tomó como índice de la actividad enzimática. Paralelamente, se ensayaron blancos sin membranas de retículo sarcoplásmico y se restaron a los datos experimentales. Los resultados obtenidos con dibucaína representan 5 experimentos independientes llevados a cabo por duplicado y en paralelo para cada una de las isoformas.

El análisis de los datos incluyó el cálculo de la media aritmética y del error estándar correspondientes a la CI₅₀ del anestésico para cada isoforma. Las diferencias entre medias se analizaron mediante ANOVA de una vía, y prueba Student-Newman-Keuls de comparaciones múltiples. El nivel de significación empleado fue $p < 0,05$.

RESULTADOS

La actividad enzimática máxima de SERCA bajo las condiciones experimentales planteadas y en ausencia de dibucaína fue 250 $\mu\text{mol P}_i \cdot \text{mg proteina}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ para todas las isoformas. La dibucaína inhibió la actividad enzimática de modo concentración dependiente. La figura 1 muestra la actividad enzimática de SERCA1a, 2a y 2b vs. incrementos en la concentración de dibucaína, y revela un perfil dosis respuesta de tipo sigmoideo con pendiente negativa. A partir del ajuste de los datos experimentales en presencia de diferentes concentraciones de anestésico local se obtuvieron las CI₅₀ para cada isoforma, siendo para SERCA1a 20,02 \pm 0,64 mM, SERCA2a 15,03 \pm 0,52 mM y SERCA2b 16,00 \pm 0,51 mM. La actividad de SERCA se encuentra completamente inhibida a concentraciones cercanas a 90 mM.

La figura 2 muestra el promedio de la CI₅₀ de dibucaína para la inhibición de la actividad enzimática en

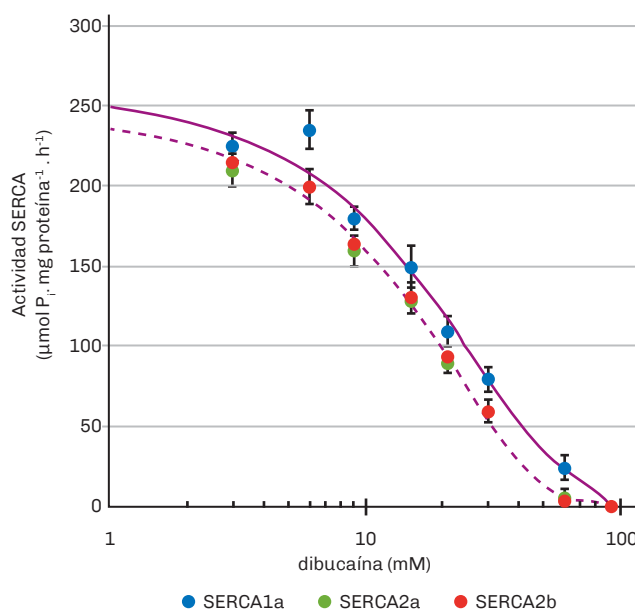


FIGURA 1. Efecto inhibitorio de dibucaína sobre la actividad de SERCA. Se incubaron membranas de RS (0,1 mg/mL) a un medio estándar con concentraciones variables de dibucaína. La actividad ATPásica fue cuantificada por espectrofotometría. Los resultados se expresaron como promedio \pm error estándar. Los datos experimentales se ajustaron a una función sigmoidea simple para SERCA1a, SERCA2a y SERCA 2b. (n=5).

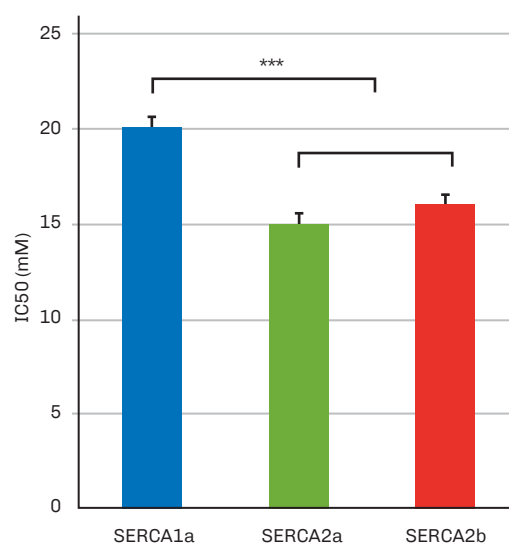


FIGURA 2. Inhibición diferencial de dibucaína sobre la actividad de SERCA. La concentración inhibitoria media (IC50) fue obtenida en presencia de dibucaína para las isoformas de SERCA de preparaciones membranas de RS aisladas de músculo pterigoideo interno. Las barras de error representan ES. Diferencia significativa *** $P < 0,0001$.

cada isoforma de SERCA. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de CI₅₀ ($F_{2,27} = 11,08$; $P < 0,001$). Los valores de CI₅₀ presentaron el siguiente orden decreciente: SERCA1a > SERCA2b > SERCA 2a. La prueba post

hoc identificó valores significativamente menores de CI_{50} para SERCA2a y SERCA2b comparado con SERCA1a. Estos hallazgos indican que la dibucaína posee diferente potencia para cada isoforma de SERCA. La isoforma más sensible a dibucaína fue la SERCA2a y SERCA2b cuya presencia es sustancialmente mayor en músculos masticadores, mientras que la menos sensible al anestésico local fue la isoforma SERCA1a.

DISCUSIÓN

La inhibición de la SERCA proveniente de músculo pterigoideo interno por anestésicos locales ha sido estudiada por el grupo de trabajo (de la Cal et al., 2017; Sánchez et al., 2012, 2013), pero este trabajo es el primero en relacionar los efectos de la dibucaína sobre las isoformas de SERCA. Es de destacar que el análisis electroforético (datos no mostrados) mostró una elevada concentración de SERCA (> 90 %) entre 100-110 kDa, que es similar a lo reportado por de la Cal et al. (2017).

En base a los resultados obtenidos en este estudio podemos destacar diversos hallazgos: (1) Las isoformas de SERCA presentes en el músculo pterigoideo interno poseen distinta afinidad para la dibucaína; (2) la dibucaína inhibe a la SERCA de pterigoideo interno a concentraciones menores que las usadas en clínica médica (29 mM), con lo cual es un anestésico local con potencial efecto miotóxico derivado de la inhibición de la SERCA.

El grupo de trabajo ha estudiado el efecto de los anestésicos locales de uso odontológico de tipo amida y éster sobre músculo blanco rápido y músculos masticadores elevadores y depresores (Di Croce et al., 2014, 2015; Sánchez et al., 2010, 2012, 2013; Takara et al., 2000, 2005). Los valores de IC_{50} para lidocaína, bupivacaína, tetracaína, procaína, benzocaína y carticaína son menores para SERCA aislada de músculos masticadores comparados a la SERCA aislada a partir de músculo blanco rápido, indicando que los anestésicos locales tienen más potencia sobre los músculos masticadores.

La hipótesis, en artículos previos publicados por el grupo de trabajo (Sánchez et al., 2004, 2010) planteaba que los músculos masticadores presentaban una isoforma de SERCA diferente a la encontrada en el músculo blanco rápido. Luego se determinó que la expresión de SERCA en músculos masticadores correspondía a una combinación de isoformas de SERCA (Sánchez et al., 2014), con lo cual la hipótesis planteada previamente fue descartada y reformulada, atribuyendo la diferencia encontrada en las CI_{50} para cada tipo muscular a la expresión combinada de las distintas isoformas de SERCA en los músculos masticadores.

Las diferencias en las afinidades de dibucaína a las isoformas de SERCA deben ser tenidas en cuenta. A pesar que las isoformas de SERCA poseen una estructura similar, sus secuencias aminoacídicas podrían presentar algunas diferencias, con lo cual la posición de los aminoácidos en las distintas

isoformas de SERCA generaría sitios con mayor o menor afinidad para los anestésicos locales, pero esto debe ser estudiado.

CONCLUSIONES

Se concluye que la inhibición diferencial de dibucaína sobre las isoformas de SERCA del músculo pterigoideo interno se puede observar a concentraciones menores que las utilizadas clínicamente y podría explicar la miotoxicidad del anestésico local, ya que la relajación de la fibra muscular masticatoria se vería alterada como resultado de la inhibición de la actividad enzimática. Este trabajo brinda nuevos antecedentes básicos y clínicos de dibucaína en el área de la farmacología, con un enfoque no estudiado previamente, alentando el estudio de los sitios de unión de dibucaína a las distintas isoformas de SERCA, relacionando las alteraciones estructurales con las funcionales.

REFERENCIAS

Champeil, P., Guillain, F., Venien, C., y Gingold, M. P. (1985). Interaction of magnesium and inorganic phosphate with calcium-deprived sarcoplasmic reticulum adenosinetriphosphatase as reflected by organic solvent induced perturbation. *Biochemistry*, 24(1), 69–81. <https://doi.org/10.1021/BI00322A012>

de la Cal, C., Trinks, G., Corti, S., y Sánchez, G. (2017). Differential effect of articaine on sarcoendoplasmic reticulum calcium adenosine triphosphatase of medial pterygoid muscle. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 31(4), e21–e28. <https://doi.org/10.11607/OFPH.1835>

Deepika, A., Rao, C. R., Vinay, C., Uloopi, K. S., y Rao, V. V. (2012). Effectiveness of two flavored topical anesthetic agents in reducing injection pain in children: a comparative study. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 37(1), 15–18. <https://doi.org/10.17796/jcpd.37.1.h4jl152t334j3802>

Di Croce, D. E., Trinks, P. W., De La Cal, C., Sánchez, G. A., y Takara, D. (2014). Amide-type local anesthetics action on the sarcoplasmic reticulum Ca-ATPase from fast-twitch skeletal muscle. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 387(9), 873–881. <https://doi.org/10.1007/S00210-014-1004-2>

Di Croce, D., Trinks, P. W., Grifo, M. B., Takara, D., y Sánchez, G. A. (2015). Drug action of benzocaine on the sarcoplasmic reticulum Ca-ATPase from fast-twitch skeletal muscle. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 388(11), 1163–1170. <https://doi.org/10.1007/S00210-015-1149-7>

- Dormer, R. L., Capurro, D. E., Morris, R., y Webb, R. (1993). Demonstration of two isoforms of the SERCA-2b type Ca²⁺, Mg(2+)-ATPase in pancreatic endoplasmic reticulum. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1152(2), 225–230. [https://doi.org/10.1016/0005-2736\(93\)90253-v](https://doi.org/10.1016/0005-2736(93)90253-v)
- Fiske, C. H., y Subbarow, Y., (1925). The colorimetric determination of phosphorus. *Journal of Biological Chemistry*, 66(2), 375–400. [https://doi.org/10.1016/S0021-9258\(18\)84756-1](https://doi.org/10.1016/S0021-9258(18)84756-1)
- Kaye, A. D., Edinoff, A. N., Yan, J. Y., Kaye, A. J., Alvarado, M. A., Pham, A. D., Chami, A. A., Shah, R. J., Dixon, B. M., Shafeinia, A., Cornett, E. M., y Fox, C. (2022). Novel local anesthetics in clinical practice: pharmacologic considerations and potential roles for the future. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 12(1), e123112. <https://doi.org/10.5812/AAPM.123112>
- Laemmli, U. K. (1970). Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227(5259), 680–685. <https://doi.org/10.1038/227680a0>
- Leberer, E., y Pette, D. (1986). Immunochemical quantification of sarcoplasmic reticulum Ca-ATPase, of calsequestrin and of parvalbumin in rabbit skeletal muscles of defined fiber composition. *European Journal of Biochemistry*, 156(3), 489–496. <https://doi.org/10.1111/j.1432-1033.1986.tb09607.x>
- Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., y Randall, R. J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *The Journal of Biological Chemistry*, 193(1), 265–275. [https://doi.org/10.1016/S0021-9258\(19\)52451-6](https://doi.org/10.1016/S0021-9258(19)52451-6)
- Lytton, J., Westlin, M., Burk, S. E., Shull, G. E., y MacLennan, D. H. (1992). Functional comparisons between isoforms of the sarcoplasmic or endoplasmic reticulum family of calcium pumps. *The Journal of Biological Chemistry*, 267(20), 14483–14489. [https://doi.org/10.1016/S0021-9258\(19\)49738-X](https://doi.org/10.1016/S0021-9258(19)49738-X)
- Patel, D., Lahiri, B., El-Patal, M. A.-E., Alazmah, A., Patel, P., y Abokhlifa, Y. H. (2021). To compare and analyze the potency of two topical anesthetic gels in reducing inferior alveolar injection pain in children of 8-12 years: a double-blinded clinical trial. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 13(Suppl 1), S646–S650. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_772_20
- Sánchez, G. A., Di Croce, D. E., De La Cal, C., Richard, S. B., y Takara, D. (2013). Differential mechanism of the effects of ester-type local anesthetics on sarcoplasmic reticulum Ca-ATPase. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 386(12), 1061–1069. <https://doi.org/10.1007/S00210-013-0907-7>
- Sánchez, G. A., Di Croce, D. E., Richard, S. B., y Takara, D. (2012). Effect of articaine on calcium transport in sarcoplasmic reticulum membranes isolated from medial pterygoid muscle. *Acta Odontologica Latinoamericana: AOL*, 25(1), 34–39. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22928379/>
- Sánchez, G. A., Takara, D., y Alonso, G. L. (2010). Local anesthetics inhibit Ca-ATPase in masticatory muscles. *Journal of Dental Research*, 89(4), 372–377. <https://doi.org/10.1177/0022034510363220>
- Sánchez, G. A., Takara, D., Toma, A. F., y Alonso, G. L. (2004). Characteristics of the sarcoplasmic reticulum Ca²⁺-dependent ATPase from masticatory muscles. *Journal of Dental Research*, 83(7), 557–561. <https://doi.org/10.1177/154405910408300709>
- Sánchez, G. A., Trinks, P. W., Richard, S. B., Di Croce, D. E., y Takara, D. (2014). Expression of sarcoplasmic-endoplasmic reticulum Ca-ATPase isoforms in masticatory muscles. *European Journal of Oral Sciences*, 122(1), 36–41. <https://doi.org/10.1111/EOS.12098>
- Takara, D., Sanchez, G. A., y Alonso, G. L. (2000). Effect of carticaine on the sarcoplasmic reticulum Ca²⁺-dependent adenosine triphosphatase. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 362(6), 497–503. <https://doi.org/10.1007/S002100000259>
- Takara, D., Sánchez, G. A., Toma, A. F., Bonazzola, P., y Alonso, G. L. (2005). Effect of carticaine on the sarcoplasmic reticulum Ca²⁺-adenosine triphosphatase. II. Cations dependence. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 371(5), 375–382. <https://doi.org/10.1007/S00210-005-1061-7>
- Toth, B. B., Chambers, M. S., Fleming, T. J., Lemon, J. C., y Martin, J. W. (1995). Minimizing oral complications of cancer treatment. *Oncology (Williston Park, N.Y.)*, 9(9), 851–858, 863–866. <https://www.cancernetwork.com/view/minimizing-oral-complications-cancer-treatment>
- Toyoshima, C., y Inesi, G. (2004). Structural basis of ion pumping by Ca²⁺-ATPase of the sarcoplasmic reticulum. *Annual Review of Biochemistry*, 73, 269–292. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.BIOCHEM.73.011303.073700>
- Yamamura, K., Ohta, S., Yano, K., Yotsuyanagi, T., Okamura, T., y Nabeshima, T. (1998). Oral mucosal adhesive film containing local anesthetics: in vitro and clinical evaluation. *Journal of Biomedical Materials Research*, 43(3), 313–317. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4636\(199823\)43:3<313::aid-jbm12>3.0.co;2-g](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4636(199823)43:3<313::aid-jbm12>3.0.co;2-g)

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Biofísica y Bioestadística
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA
daniel.dicroce@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Proyectos de Investigación en Desarrollo

Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires

PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN INTEGRADA DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES 2019-2024

INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL EN ODONTOLÓGIA:
PATOLOGÍA BUCAL Y BIOMATERIALES

Directores: OLMEDO, Daniel Gustavo
y PUIA, Sebastián Ariel

Codirectores: KAPLAN, Andrea Edith
y BIONDI, Ana María

EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES BUCALES
PREVALENTES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA:
PREVALENCIA, FACTORES DE RIESGO Y ASOCIACIÓN
CON CONDICIONES SISTÉMICAS

Directores: MOLGATINI, Susana Liliana
y D'ERAMO Luciana

Codirectores: LENARDUZZI, Ariel Luis
y ESTÉVEZ, Alejandro

ENFERMEDAD PERIODONTAL Y ENDOTELIO
VASCULAR

Directores: NICOLOSI, Liliana Noemí,
FRIEDMAN, Silvia María y CARIDE, Facundo

Codirectores: VAZQUEZ, Diego Jorge
y ÁLVAREZ CASTRO, Mariela

ESTUDIO DE BIOMARCADORES PARA LA
CLASIFICACIÓN DE DISTINTAS FORMAS DE
ENFERMEDAD PERIODONTAL Y LESIONES
INFLAMATORIAS APICOPERIAPICALES Y
COLATERALES

Directores: FERNANDEZ SOLARI,
Javier y STOLBIZER, Federico

Codirectores: BONTA, Hernán
y PARREIRA, Myriam Elizabeth

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA
PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES
BUCALES PREVALENTES EN POBLACIONES DE ALTA
VULNERABILIDAD SOCIAL

Directores: MÉNDEZ, Carlos Fernando
y SÁNCHEZ, Gabriel Antonio

Codirectores: ARGENTIERI, Ángela Beatriz
y COROMINOLA, Paula Leticia

BIOMODULACIÓN CON LÁSER DE BAJA INTENSIDAD
EN EL TRATAMIENTO INTEGRAL ORTODÓNTICO:
ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO ALEATORIZADO

Directores: MATEU, María Eugenia
y LOMBARDO, Norberto

Codirectores: AMER, Mariano Axel Ramón
y MOHN, Claudia Ester

DETECCIÓN DE FACTORES GENÉTICOS Y EXPRESIÓN
GÉNICA, PROTEICA E INFLAMATORIA EN
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES
REUMÁTICAS AUTOINMUNES SISTÉMICAS Y
MANIFESTACIONES GINGIVOPERIODONTALES Y
ESTOMATOLÓGICAS. SU REHABILITACIÓN INTEGRAL

Directores: ADLER, Lidia Isabel
y ORMAN, Betina Esther

Codirectores: FERRARY, Teresita Graciela
y TAMINI ELICEGUI, Luis Ernesto

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE ESTRATEGIAS DE
EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y PRONÓSTICO
DE LOS ASPECTOS BIOMECÁNICOS DE LA DINÁMICA
MANDIBULAR EN MODELOS ROBÓTICOS AUXILIARES
EN REHABILITACIÓN PROTÉTICA

Directores: RODRÍGUEZ, Alejandro Néstor
y TRINKS, Pablo Walter

Codirectores: FRISIA, Leonardo José
y DI CROCE, Daniel Eduardo

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA
UBACYT 2018 MODALIDAD I**

INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL EN LA DIVERSIDAD BACTERIANA DEL BIOFILM CARIOGÉNICO. ESTUDIO GENÓMICO DESDE UNA PERSPECTIVA ECOLÓGICA

Director: RODRÍGUEZ, Patricia Noemí

Codirector: ARGENTIERI, Ángela Beatriz

**PROGRAMA DE MARGINACIONES SOCIALES
(PIUBAMAS)**

SALUD GLOBAL. DESDE PROBLEMAS DE SALUD PREVALENTES A TOMA DE DECISIONES SANITARIAS EN POBLACIONES VULNERABLES

Director: BORDONI, Noemí

Codirector: SQUASSI, Aldo Fabián

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA,
APLICADOS, DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA, INVESTIGACIÓN CLÍNICA,
INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA,
BIENALES Y TRIENALES PARA LA PROGRAMACIÓN
CIENTÍFICA 2018/2021**

RESPUESTA METABÓLICA AL CONSUMO DE ACEITE DE GIRASOL TERMOOXIDADO. ESTUDIO EN ANIMALES EN CRECIMIENTO

Director: FRIEDMAN, Silvia María

MASA CORPORAL Y CALIDAD MECÁNICA ÓSEA EN UN MODELO DE RETRASO CRÓNICO DEL CRECIMIENTO DE ORIGEN NUTRICIONAL: INFLUENCIA DE MODIFICADORES EXÓGENOS

Director: BOYER, Patricia Mónica

INFLUENCIA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES SUB-MAXILAR Y SUBLINGUAL EN EL MOVIMIENTO DENTARIO INDUCIDO POR ORTODONCIA CON O SIN TERAPIA DE ACELERACIÓN CON MICROOSTEOPERFORACIONES: MODELO EN RATAS

Director: ELVERDIN, Juan Carlos

PARTICIPACIÓN DE LAS CÉLULAS ÓSEAS EN LA FORMACIÓN Y REABSORCIÓN ÓSEAS EN MODELOS ODONTOLÓGICOS EXPERIMENTALES

Director: UBIOS, Ángela Matilde

Codirector: BOZAL, Carola Bettina

ESFERAS OPERATIVAS EN ODONTOLÓGIA GENERAL Y DE ESPECIALIDAD. BIOPELÍCULAS Y VALIDAR PROPAGACIÓN DE ESPECIES DE CÁNDIDA (CA) Y STAPHYLOCOCCUS (SA) PROCEDENTES DE LA MICROBIOTA BUCAL DEL PACIENTE. TRANSFERENCIA EN EL CONTROL DE INFECCIÓN Y BIOSEGURIDAD

Director: ROSA, Alcira Cristina

Codirector: MAURÍÑO, Néstor Raúl

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA
UBACYT 2020 MODALIDAD I**

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LA INFECCIÓN POR HELICOBACTER PYLORI EN PACIENTES CON SÍNDROME DE SJÖGREN

Director: ADLER, Lidia Isabel

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO Y DE ESTRATEGIAS PARA PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES BUCALES PREVALENTES EN PERSONAS DE ALTA VULNERABILIDAD SOCIAL

Director: SQUASSI, Aldo Fabián

MECANISMOS DE CONTROL DEL PROCESO DE DIFERENCIACIÓN DE PRECURSORES MESENQUIMÁTICOS DE PULPA DENTAL A FENOTIPOS CON CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE TEJIDO MINERAL

Director: MÉNDEZ, Carlos Fernando

BÚSQUEDA DE BIOMARCADORES SALIVALES EN LAS ESPONDILOARTROPATÍAS Y SU VINCULACIÓN CON LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

Director: ORMAN, Betina Esther

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA
UBACYT 2020 MODALIDAD II**

GENOTIPIFICACIÓN DEL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO EN LA DISPLASIA Y EN EL CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS DE LA MUSCOSA BUCAL HUMANA Y SU CORRELACIÓN CON p16INK4A

Director: GANDOLFO, Mariana Silvia

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE INJERTOS AUTÓLOGOS EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS HUESOS MAXILARES

Director: STOLBIZER, Federico

PROPIEDADES, LONGEVIDAD Y APLICACIÓN DE BIOMATERIALES EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y REHABILITADORA EN EL HOSPITAL ODONTOLÓGICO UNIVERSITARIO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Director: IGLESIAS, María Emilia

REGENERACIÓN TISULAR EN MICROCIROUGÍA APICAL

Director: RODRÍGUEZ, Pablo

Codirector: RENO, Sandra

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA
UBACYT 2020 MODALIDAD I**

ESTUDIO DE NUEVAS ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS
PARA LA ENFERMEDAD PERIODONTAL BASADAS
EN LA MANIPULACIÓN FARMACOLÓGICA DEL
SISTEMA ENDOCANNABINOIDE

Director: FERNÁNDEZ SOLARI, José Javier

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A
HIPOXIA AMBIENTAL SOBRE LOS FACTORES
QUE REGULAN LA FUNCIÓN DE LA GLÁNDULA
SUBMAXILAR EN ANIMALES CON PERIODONTITIS

Director: MARTÍNEZ, María del Pilar

ESTUDIO DE ALTERACIONES DE TEJIDOS DENTARIOS
Y PARADENTARIOS: POSIBLES TRATAMIENTOS
CON DROGAS Y/O BIOMATERIALES

Director: MANDALUNIS, Patricia

RESPUESTA BIOLÓGICA IN VIVO E IN VITRO
A BIOMATERIALES DE USO ODONTOLÓGICO:
EVALUACIÓN HISTOPATOLÓGICA, BIOQUÍMICA Y
FÍSICO-QUÍMICA

Director: OLMEDO, Daniel Gustavo

Codirector: TASAT, Débora Ruth

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA UBACYT
2020 MODALIDAD II**

EFEECTO DE LA SUBMANDIBULECTOMÍA EN EL
METABOLISMO ÓSEO DEL ALVÉOLO DENTARIO
POST-EXODONCIA

Director: MOHN, Claudia Ester

MODELOS EPIDEMIOLÓGICOS DE PROPAGACIÓN DEL
VIRUS DE LA HEPATITIS B

Director: GUALTIERI, Ariel Félix

ESTUDIO DE ASPECTOS BIOLÓGICOS POCO
CONOCIDOS DE LA PATOLOGÍA QUIRÚRGICA DEL
HUESO Y TEJIDOS BLANDOS DE LA CAVIDAD BUCAL

Director: PAPARELLA, María Luisa

COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA OSTEODENTARIO
EN MODELOS EXPERIMENTALES DE ORTODONCIA
CON DIFERENTES CONDICIONES SISTÉMICAS
Y LOCALES

Director: DE LUCCA, Romina Carmen

**PROYECTO PIP 2021-2023 GI (CONICET) ESTUDIO
DE TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES PARA
ENFERMEDAD PERIODONTAL BASADOS EN LA
MODULACIÓN DEL SISTEMA ENDOCANNABINOIDE Y
EN LA APLICACIÓN DE CANNABIDIOL**

Director: FERNÁNDEZ SOLARI, José Javier

Instrucciones para Autores

Órgano Oficial

Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires

Los trabajos que se remitan para ser publicados en la Revista de la Facultad de Odontología deben ser inéditos, permaneciendo en tal condición hasta su publicación en ella. Podrán ser aceptados aquellos que hubieran sido presentados en sociedades científicas o en forma de resumen.

Es requisito que los autores declaren que no existe conflicto de intereses por relaciones personales o económicas, que puedan influir en el desempeño del trabajo o publicación de resultados.

La evaluación de los trabajos se realizará a través de la modalidad revisión por pares doble ciego, manteniendo en secreto la identidad de los revisores, inclusive después de la publicación del artículo.

El manuscrito debe ser presentado a doble espacio en hoja A4, dejando 3 cms en los márgenes, y las páginas serán numeradas secuencialmente, comenzando por la página del título.

En la primera página se indicará: título del trabajo en español e inglés (sólo la primera letra en mayúscula, el resto en minúscula) y título abreviado del trabajo, de hasta 50 letras, para cabeza de página.

Se acompañará un resumen en español e inglés, en un solo párrafo, que no debe exceder las 250 palabras. El resumen debe contener el propósito de la investigación, los procedimientos básicos (selección de los sujetos de estudio o animales de laboratorio; métodos de análisis y de observación), hallazgos principales (suministrar datos específicos y su significación estadística, si es posible), y las conclusiones principales. Al final del resumen deben figurar cinco palabras clave que identifiquen el trabajo, en español y en inglés. Esas palabras son un conjunto de términos que servirán para indizar el artículo en determinadas bases de datos.

Las abreviaturas deberán ser explicitadas después de su primera mención en el texto.

Los artículos originales deberán tener un máximo de 3500 palabras, sin incluir referencias, leyendas de figuras y cuadros, y se ordenarán de la siguiente manera:

Resumen: en castellano e inglés.

Introducción: incluirá antecedentes actualizados del tema en cuestión y los objetivos del trabajo definidos con claridad. No se deberá hacer una exhaustiva revisión del tema.

Materiales y métodos: se describirán los métodos, pacientes, aparatos, reactivos y procedimientos utilizados, con el detalle suficiente para permitir la reproducción de las experiencias. Si el trabajo utiliza datos de humanos o animales, incluir información de normas éticas, del Comité de Ética al que se presentó el proyecto y el código de aprobación.

Resultados: se presentarán en el texto o mediante cuadros y/o figuras. Se evitarán repeticiones y se destacarán los datos más importantes.

Discusión: se hará énfasis sobre los aspectos del estudio más importantes y novedosos, y se interpretarán los datos experimentales en relación con lo ya publicado.

Conclusión: conclusiones a las que se arribó.

Referencias: se deberán registrar según las Normas APA. Las citas bibliográficas deberán ser incorporadas en el texto entre paréntesis, respetando los siguientes criterios: si se tratare de uno o dos autores, apellido de cada uno y año de publicación, ej. (Olsen, 2010) o (Lomniczy y Rossi, 2011). Cuando se trate de más autores se colocará entre paréntesis solamente al primer autor, seguido por el marcador et al. y el año de la publicación, ej. (Covelli et al., 2009).

Las citas bibliográficas se detallarán en hoja aparte y se presentarán en orden alfabético de autor y año de publicación, independientemente de la aparición en el texto del trabajo.

Para las referencias se seguirán los siguientes modelos:

Revista

Apellido, A., Apellido, B. y Apellido, C. (2019). Título del artículo específico. Título de la Revista, Volumen(número de la revista), número de página inicio – número de página fin. <https://doi.org/xx.xxxxxxxxxx>

Sitio Web

Apellido, A., Apellido, B., y Apellido, C. (20 de mayo de 2020). Título de la página web. Nombre de la página. <https://url.com>

Libro impreso

Apellido, N. (año). Título del trabajo. Editorial

Libro en línea

Apellido, N. y Apellido, N. (año). Título del libro. Editorial. DOI o URL

Capítulo de libro impreso/electrónico

Apellido, A. y Apellido, B. (año). Título del capítulo. En N. Apellido (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Editorial. DOI o URL

Agradecimientos: deben presentarse en un tamaño de letra menor y en un solo párrafo. Mencionar las fuentes de financiación que contribuyeron al trabajo de investigación y los tipos de aportes (becas, donaciones, premios, reconocimientos, etc.).

Los cuadros se presentarán en hoja aparte, numerados consecutivamente con números arábigos, encabezados por un título explicativo, con las leyendas y aclaraciones que correspondan, al pie.

Las figuras se enviarán aparte, numeradas consecutivamente con números arábigos. Deben tener un tamaño de 9 x 12 cms y podrán ser indistintamente en blanco y negro o color. En todos los casos se exigirá excelente calidad fotográfica, de modo que sea posible la fiel reproducción de la imagen enviada. Deben estar en formato JPEG, con alta resolución. Tanto las figuras como las fotografías deberán ser legibles y no deberán superar los 580 píxeles de ancho.

Los informes breves son trabajos de menor extensión, entre los que se incluyen casuística, casos clínicos y descripciones de técnicas o dispositivos nuevos, avalados por trabajos experimentales concluyentes. Se deberá omitir la división del texto en secciones y no podrán exceder las ocho páginas, con un máximo de 15 citas bibliográficas y tres cuadros o figuras.

Los artículos especiales son actualizaciones o consensos de grupos de trabajo acerca de temas de gran interés regional o internacional. Sus autores deben

ser especialistas en el tema y el texto debe incluir amplia y actualizada bibliografía. Las propuestas temáticas de los suplementos, y sus lineamientos generales, deberán ser aceptados por el Comité Editor. Los artículos especiales deberán respetar exactamente el formato y el estilo de la Revista de la Facultad de Odontología en todos sus aspectos, tal como se describe en las Instrucciones para los Autores. Al final del suplemento debe incluirse el índice alfabético de autores.

Presentación de los originales: los manuscritos deberán ser enviados al Comité Editor de la Revista de la Facultad de Odontología. El material será analizado por el Comité Editor y sometido a la consideración de dos árbitros científicos designados para cada caso.



.UBAodontología
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

HOSPITAL ODONTOLÓGICO UNIVERSITARIO

Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142
C1122AAH Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Argentina

Horario
De lunes a viernes de 8:00 a 18:00
Tel.: +54 11 5287 6000
info@odontologia.uba.ar
www.odontologia.uba.ar

