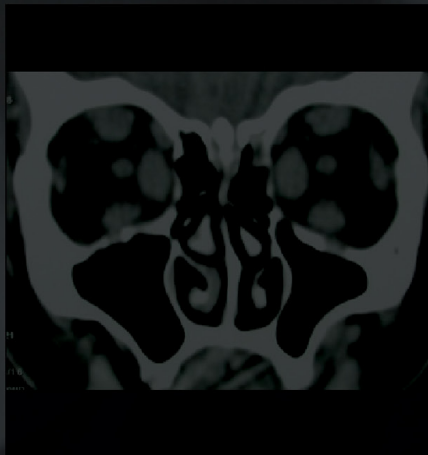




# ANUARIO

SOCIEDAD DE RADIOLOGÍA  
ORAL Y MÁXILO FACIAL DE CHILE

2022



XIII Congreso Latinoamericano  
de Radiología Oral y Máxilo Facial





## **Anuario de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile**

Revista Anuario de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile es la Revista científica que tiene por finalidad la publicación del quehacer científico de la sociedad, principalmente trabajos de investigación, casos clínicos y lo pertinente al diagnóstico por imágenes en el territorio Oral y Máxilo Facial. Incentiva especialmente la publicación de los especialistas y miembros de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile, permitiendo su desarrollo científico y también compartir sus investigaciones y casos de interés con la comunidad científica nacional e internacional.

### **DIRECTOR**

Dr. Milton Ramos Miranda, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

### **SUBDIRECTOR**

Dr. Luis Araneda Silva, Facultad de Odontología, Universidad de Chile y Universidad Mayor.

### **COMITÉ EDITORIAL**

Dra. Ana María Rodríguez Casas, Universidad Mayor, Hospital del Salvador.

Dr. Alejandro Hidalgo Rivas, Programa de Especialización en Imagenología Oral y Máxilofacial, Universidad de Talca.

Dr. Andrés Briner Billard, Clínica Las Condes. Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Dr. Leonel Espinoza Domínguez, Hospital Metropolitano.

Dr. Guillermo Flores Sepúlveda, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Dr. Guillermo Quezada Riveros, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

---

### **Correspondencia:**

*Dr. Milton Ramos M.*

*Correo electrónico: [anuariosromfch@gmail.com](mailto:anuariosromfch@gmail.com)*

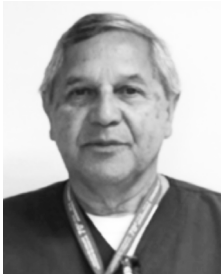
## Indice

---

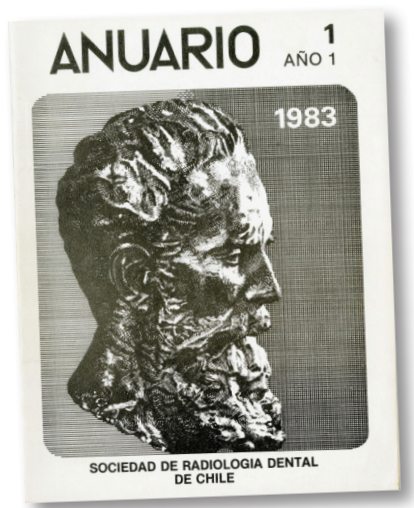
<b>Editorial</b>	3
<b>Mensaje del Presidente SROMFCh</b>	5
<b>Obituario Prof. Dr. Mario Aguirre Sanhueza</b>	6
<b>Obituario Prof. Dr. Julio Ramírez Cádiz</b>	7
<b>Taller Casos Clínicos 2022</b>	8
<b>1er Congreso Nacional "Imagenología en TTM y Dolor Orofacial"</b>	10
<b>Artículo de Investigación</b>	
• Estudio anatómico de la arteria alveolar póstero superior en pacientes con tomografía computarizada de haz cónico de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae entre junio de 2015 y junio de 2019.	12
• Prevalencia de calcificación del ligamento estilohiideo en tomografía cone Beam.	21
• Nivel de conocimiento sobre protección radiológica en estudiantes de la carrera de odontología de Universidades en la ciudad de Quito, Ecuador.	25
<b>Artículo de Difusión e Investigación</b>	
• Recomendaciones de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile para el uso de equipos radiográficos portátiles de mano en odontología.	28
<b>Revisión Bibliográfica</b>	
• Las Micro-Osteoperforaciones En La Aceleración Del Tratamiento Ortodóncico.	36
<b>Reporte de Caso y Revisión de Literatura</b>	
• Malformación incisivo molar: Reporte de caso y revisión de literatura	49
• Quiste bucal mandibular infectado. Reporte de caso y revisión de literatura.	52
<b>Revisión de Casos</b>	
• Reporte de Caso: Mieloma Múltiple asociado a Enfermedad Renal Crónica Terminal: Manifestaciones Óseas y Sistémicas.	56
• Secuelas en el desarrollo dentario post tratamiento oncológico con radio y quimio terapia: reporte de caso.	62
• Reacción periostal asociado a odontoma compuesto. Reporte de un caso.	64
• Reabsorción Cervical Invasiva: Perspectiva clínica e imagenológica a propósito de un caso.	67
• Fijación externa como tratamiento inicial en fracturas mandibulares complejas mediante un tutor customizado. Reporte de casos.	71
• Flujo de trabajo digital para cirugía guiada de sobredentadura implanto-retenida en Servicio Público de Salud. Reporte de un caso.	77
<b>Revista de Revistas</b>	84
<b>Nómina de Socios</b>	87
<b>Instrucciones para Autores</b>	89

## Editorial

---



El primero de julio de 1983 es fundada la revista Anuario de la Sociedad de Radiología Dental de Chile, propiedad de la Sociedad de Radiología Dental de Chile, transformándose en el órgano oficial de difusión científica de la Sociedad.



Su primer director y Fundador fue el Dr. Eduardo Pizarro Camposano, siendo Presidente en ese periodo de la Sociedad el Prof. Dr. Julio Ramírez Cádiz, su comité científico asesor fue integrado por los profesores Dres.: Roberto Contreras Stark, Francisco Brzovic Radonic, Luis Alfaro Lira y la Dra. Fresia Velasco Rayo. A quienes recordamos con gratitud y cariño.

Ahora a 39 años de su fundación presentamos una nueva Revista Anuario con un cambio fundamental ya que luego de cambios refundacionales la revista continúa, pero representando a la continuadora de la Sociedad de Radiología Dental de Chile, que es la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile, los Directores anteriores y el actual hemos tratado de mantener la esencia fundacional de nuestro Anuario difundiendo las actividades y producción científica relacionada con la imagenología con respecto a su acelerado avance tecnológico, su aplicación clínica y de investigación como así también de otras especialidades afines con nuestro quehacer.

Durante estos años Anuario ha servido de referencia científica para innumerables trabajos científicos, siendo referenciado en ellos, como así también material de estudio para estudiantes de pre y postgrado.

Agradecemos a los autores de las producciones científicas, de revisiones bibliográficas, investigaciones, casos clínicos y otros aportes que han resaltado el contenido de nuestra revista, esperando siempre continúe ese aporte tan necesario para el desarrollo y evolución de Anuario.

Como siempre les instamos a publicar en Anuario y para ello ofrecemos toda nuestra ayuda a los futuros colegas y amigos que deseen publicar su producción científica.

Prof. Dr. Milton Ramos Miranda  
Director

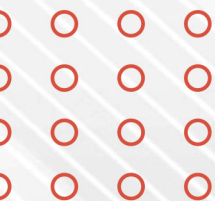


# DEXIS™

 Dexis.cl  Dexiscl  Dexis.com/es-cl

Para más información  
o inscripciones:

**Alessandro Sampieri**  
Alessandro.sampieri@envistaco.com  
+56 967661087



## Mensaje del Presidente

---



**C**olegas, amigas y amigos de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile:

Es una alegría poder reunirnos nuevamente de forma presencial para nuestra reunión Aniversario. En representación del Directorio de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile les transmito un afectuoso saludo.

La pandemia nos limitó en muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, sin embargo, gracias a ella, aprendimos rápidamente a comunicarnos por otras vías, y hoy, las actividades online son parte de nuestra rutina. Gracias a la modalidad online, muchos socios de regiones y colegas de distintos países de Latinoamérica, han podido asistir a nuestras reuniones mensuales durante estos años. En esta oportunidad en que nos reunimos de forma presencial, realizamos por primera vez de forma simultánea una transmisión online.

Este año nuestra Sociedad cumple 82 años de vida. Nos sentimos orgullosos de pertenecer a ella, y de reunirnos periódicamente a compartir y a aprender. Para celebrar nuestro aniversario, tenemos a un invitado internacional; el Dr. Hugo Aguayo Olivares, de Perú, quien estudió su especialidad en Chile y es amigo de nuestra Sociedad desde siempre. Le agradecemos su gentileza de acompañarnos en este día tan importante para nosotros.

Además, como ya es tradición, en la presente reunión damos la bienvenida a los nuevos especialistas en Radiología Oral y Maxilofacial, titulados de las distintas universidades de Chile. Los invitamos a formar parte activa de nuestra Sociedad para que todos juntos fortalezcamos el presente y futuro de nuestra institución. Presente y futuro que no sería posible sin el invaluable aporte de numerosos colegas, muchos de ellos presentes hoy, y algunos que ya no están con nosotros. Un especial reconocimiento a nuestro socio Prof. Dr. Mario Aguirre Sanhueza, quien fuera profesor de Radiología y Vice-Decano de la Facultad de Odontología de la

Universidad de Concepción y al Prof. Dr. Julio Ramírez Cádiz, quien fuera Presidente de esta Sociedad y Decano de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, que lamentablemente fallecieron recientemente. Nuestra Sociedad se ha construido sobre hombros de gigantes, y hoy queremos rendir homenaje a quienes son nuestros Socios Honorarios y a quienes han brillado por su destacada trayectoria y aportes a nuestra Especialidad y nuestra Sociedad.

Hoy conoceremos el volumen correspondiente al año 2022 de nuestra revista Anuario, órgano oficial de difusión de la Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile, que ya cumple 39 años. Agradecemos a todos los autores y coautores que nos envían sus manuscritos y los instamos a seguir difundiendo sus trabajos de investigación y casos clínicos con nosotros.

El año 2023 será un año muy importante: el Congreso Latinoamericano de Radiología Oral y Maxilofacial vuelve a Chile, luego de 17 años. Santiago de Chile será nuevamente el epicentro de la Radiología Oral y Maxilofacial latinoamericana. Hoy hacemos el lanzamiento oficial del Congreso ALARID 2023, y premiaremos a la ganadora del logo oficial, que nos acompañará en dicho evento. Contamos con el apoyo y participación de cada uno de ustedes, que será fundamental el éxito del Congreso.

Además, el año 2023, el presente Directorio dará paso a uno nuevo, elegido por votación de sus socios activos. Aprovecho de agradecer en nombre del Directorio el apoyo que hemos recibido en este periodo, y los invitamos a participar activamente del proceso de elecciones ya sea con su voto o postulando para ser parte del nuevo Directorio.

Un abrazo y nuestros mejores deseos a todos.

**Dr. Alejandro Hidalgo Rivas**

Presidente  
Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile

## Obituario Prof. Dr. Mario Aguirre Sanhueza

---



**Profesor Dr. Mario Aguirre Sanhueza / 1959-2022**

**P**rof. Dr. Mario Aguirre Sanhueza, odontólogo de la Universidad de Concepción y especialista en Radiología Oral y Máxilo Facial, nace en Concepción el 17 de febrero de 1959. Su cariño por su querida Universidad de Concepción nace desde niño y lo manifiesta en una entrevista en la cual manifiesta que: *“La Universidad me había llamado la atención desde niño, pero por su parque, por sus edificios, estatuas, el foro y el campanil. La recorrí a pie o en bicicleta muchas veces y la sentía muy familiar, creo que eso influyó al momento de postular a mi carrera.”*, egresando como Cirujano Dentista el año de 1982.

Recién titulado obtiene un cargo de Odontólogo en Quilpué, donde llegó a ser Director de un consultorio de esa ciudad, luego obtiene una beca ministerial para formarse como Radiólogo oral y Máxilo Facial, terminada la beca es contratado con 22 horas en el servicio dental del Hospital Regional de Concepción, posteriormente ingresa como docente de la Universidad de Concepción, en radiología donde

llegó a ser su Profesor y también Vice Decano de la Facultad, cargo que desempeñó hasta su fallecimiento acontecido el día 20 de octubre de este año 2022.

En otra parte de la entrevista que se le realizó manifiesta cuál fue su visión de la docencia, algo que le apasionaba, manifestando que *“el rol de docente se amplía. No puede ser un sabio que transmite su saber porque hoy eso no es suficiente, su rol es más bien el de un mentor que a través de una forma de vida logra que el estudiante quiera autoperfeccionarse y de esa manera contribuir al desarrollo social”*

Fue destacado socio de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile, también miembro del Colegio de Cirujano Dentistas de Chile, Regional Concepción, donde aportó en el Comité de Ética y el Departamento Científico-Docente cargos que demuestran su interés por esta bella profesión que siempre dejó en alto durante su vida profesional,

En su vida personal se casa con la Dra. Azaalia, Fuentes Salas, también Odontóloga y Radióloga, dejando un hijo y dos nietos quienes conformaron una bella familia a quienes expresamos nuestros mas fraternales condolencias, destacando lo agradecido de la vida con estas frases rescatadas de esta entrevista

*“41 años es toda una vida indicó emocionado, expresando que, la Universidad lo transformó en un joven estudiante, en un profesional, sintiendo que pudo ayudar a mejorar la sociedad al ejercer su profesión. A su vez expresó que sumado a su vejez la vida le permitió pasar de padre a ser un feliz abuelo, con tranquilidad y rodeado de sincero afecto.”*

Mario Aguirre Sanhueza un abrazo a tu familia y un pensamiento para ti.

Milton Ramos Miranda



## Obituario Prof. Dr. Julio Ramírez Cádiz

---



**Prof. Dr. Julio Ramírez Cádiz**

**Fallecido 2022, Ex Decano y Vice Decano de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.**

**Ex Presidente Sociedad de Radiología Dental de Chile.**

Como una experiencia muy enriquecedora, Julio Ramírez, Decano de la Facultad de Odontología, calificó el proceso de creación de «La Historia y el Sentido Común», obra en que hace notar su pasión por la lectura de hechos que han marcado el devenir de la humanidad, la ética y la evolución del conocimiento. «Esta publicación me brinda una gran satisfacción», comentó en el marco de una emotiva presentación en la que compartió sus vínculos con el área humanista.



*Portade de su libro*

## Taller de Casos Clínicos 2022

---



Buenas noches estimados colegas, bienvenidos a esta reunión.

Primero que todo agradecer al Presidente de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile Dr. ALEJANDRO HIDALGO RIVAS por PERMITIRME dirigir este Taller de Casos Clínicos, lo que constituye para mí... un verdadero HONOR.

Lo interesante de este Taller, es que permite la participación e interacción de Radiólogos de todo Chile y de Latino América, como también, la intervención de otros profesionales: Patólogos, Cirujanos Máxilo Faciales y Alumnos de los post grado de las diferentes especialidades y universidades. En conjunto, daremos vida a esta jornada; entregando generosamente nuestro conocimiento y experiencia laboral... A través de la presentación de DIVERSOS CASOS CLÍNICOS, identificaremos signos y síntomas, plantearemos hipótesis diagnósticas discutiremos para tomar decisiones, proponiendo tratamientos de manera individual o colectiva, todo esto..., CON EL PROPÓSITO de recuperar la salud del enfermo.

Este ejercicio PROFESIONAL Y COLABORATIVO nos permitirá continuar desarrollando nuestro razonamiento clínico, adquiriendo y potenciando el conocimiento de las diferentes patologías que serán expuestas, constituyendo así, un excelente método de aprendizaje.

En esta oportunidad los Casos Clínicos fueron:

### CASO 1

- Dra. Loreto Bruce Castillo (expositora)
- Dr. Jorge Pinares Toledo
- Dr. Alex Vargas Díaz
- Dr. Ricardo Urzúa Novoa

Caso: **Metástasis mandibular**

### CASO 2

HOSPITAL BARROS LUCO TRUDEAU

- Dr. Profesor Milton Ramos Miranda
- Dra. Carolina Castillo
- Dr. Cristián Núñez

Egresadas:

- Thiara Núñez
- Sergio Valenzuela
- María López López (expositora)

Caso: **Granuloma Periférico Células Gigantes Maxilar**

### CASO 3

SERVICIO DE SALUD VALPARAÍSO  
SAN ANTONIO

- Autor y expositor: Dr. Claudio Arenas Cortez

Caso: **Craneofaringioma.**

### CASO 4

HOSPITAL CLÍNICO FÉLIX BULNES

- Dr. Franco Palavecino Herrera (expositor)
- Dr. Sebastián Alegría Muñoz
- Dr. Rodrigo Badilla Monasterio
- Dr. Leonel Espinoza Domínguez

Caso: **Tumoración Parotidea**

### CASO 5

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

- Dra. Daniela Vicuña Iturriaga (expositora)
- Dr. Profesor Guillermo Concha Sánchez

Caso: **Lesión Mandibular**

### CASO 6

- Dra. Trinidad Mackenney Palamara (expositora)
- Dra. Joanne Briner Prenafeta
- Dra. Nicole Elsaca Hadwah

Caso: **Secuelas en el desarrollo óseo y dentario post tratamiento oncológico con radio y quimioterapia**

### CASO 7

- Dra. Nicole Elsaca Hadwah (expositora)
- Dra. Joanne Briner Prenafeta
- Dra. Trinidad Mackenney Palamara

Caso: **Hallazgos incidentales en pacientes con fisura labiopalatina en disyunción maxilar quirúrgica**



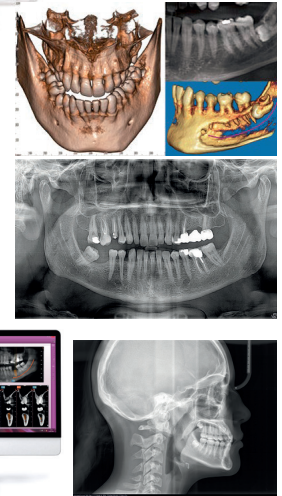
Hyperion X5, 3D/2D CEPH Imaging.

2D 3D TECHNOLOGY ; 25: 00 - 00  
Panorámicas y telerradiografías

3D 3D TECHNOLOGY  
FOV Hasta 10x10 cm



Hyperion X5.  
Innovación continua.  
El sistema suspendido 3D/2D más pequeño del mundo evoluciona para aportar la opción adicional de los exámenes telerradiográficos. Diseño innovador, flexibilidad y simplicidad de uso. De nuestra experiencia, la mejor solución para cada odontólogo



Distribuidor Exclusivo

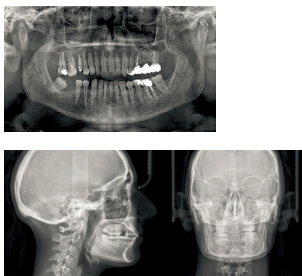
**Bomm**  
www.bomm.cl

Tecnología para profesionales de avanzada

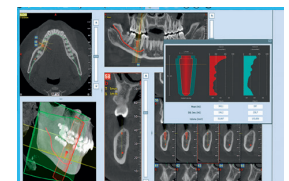
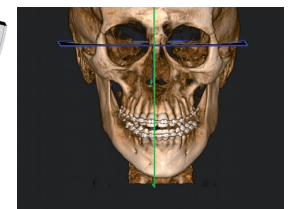
SANTIAGO: LUIS THAYER OJEDA Nº 0115 DF 28 / (TEL) 02 22340477 / 02 24211536 / (FAX) 0224211538  
VIÑA DEL MAR: AVENIDA LOS LIMONARES Nº95 / (TEL) 032 2853028 / (FAX) 032 2852274  
CONCEPCIÓN: PEDRO AGUIRRE CERDA Nº 1234 Depto B / (TEL) 041 2211160 / (FAX) 041 2211160

Cone Beam 3D Imaging  
**NewTom**  
what's next

**NewTom GiANO HR**  
PERFECT.VISION



Los mejores exámenes con FOV 3D y protocolos 2D a la mayor resolución disponible en el mercado.

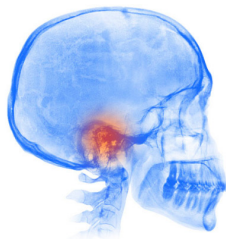


GiANO HR ofrece una vasta gama de exámenes 2D y 3D, ideales para el diagnóstico de la dentadura completa o parcial, del arco dental superior o inferior y de todas las áreas de la zona maxilofacial. Los volúmenes 3D con FOV de 4 x 4 cm a 16 x 18 cm y resolución de hasta 68 µm, la mayor disponible en el mercado, permiten realizar la evaluación de los senos maxilares y frontales, de las articulaciones temporomandibulares, de las vías aéreas y del oído interno.

TRES CONFIGURACIONES PARA RESPONDER A CUALQUIER NECESIDAD CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA.

## Congreso Nacional de Imagenología en TTM

### 1er Congreso Nacional "Imagenología en TTM y Dolor Orofacial"



I Congreso Nacional  
**IMAGENOLOGÍA EN TTM  
Y DOLOR OROFACIAL**  
**18 y 19 de Agosto 2022**  
Modalidad Virtual

Los días 18 y 19 de agosto del 2022 se llevó a cabo el 1er Congreso Nacional "Imagenología en TTM y Dolor Orofacial". Este congreso fue organizado por la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo-Facial de Chile, en conjunto con la Sociedad de Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial. Se realizó en modalidad virtual y contó con cerca de 290 asistentes.

Este evento contó con 10 expositores invitados, incluyendo a dos colegas de Venezuela; Dra. Adalsa Hernández y Dr. Marcos Gómez, ambos de Venezuela. Nuestra Sociedad estuvo muy bien representada mediante de las exposiciones de nuestros socios, los doctores Andrés Pliscoff, Beatriz Gómez, Daniel Pinto, Mónica Firmani, Sylvia Osorio e Ison Sepúlveda.



# PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Ltda.



- 🛡️ Dosimetrías de salas, memorias de cálculo, control de calidad
- 🛡️ Venta de todos los elementos de protección radiológica personal: Delantales, lentes, guantes, cuellos y gorros plomados.
- 🛡️ Fantomas para control de calidad: Radiología, RMN, Medicina nuclear.
- 🛡️ Venta de vidrios plomados, láminas de plomo y goma plomada.
- 🛡️ Proyectos: Diseño, ejecución y remodelación de salas de radiología.
- 🛡️ Asesorías, tramitación ante Seremi de Salud.
- 🛡️ Biombos plomados fijos y móviles. Diseños especiales según proyectos.

## REPRESENTANTES Y DISTRIBUIDORES DE:

-INFABCORP

-OLEY

-PHILLIPS SAFETY

-RADCAL

-DIAGNOMATIC

-KNAUF

-PLATEC GROUP

## ACCESORIOS PARA:

-RMN Y MN

[WWW.PROTECCIONRADIOLOGICA.CL](http://WWW.PROTECCIONRADIOLOGICA.CL)

Dirección: José Ureta 632. La Cisterna, Santiago, Chile.

Tel: (+56) 22 511 5192 – (+569) 22 724 9286 – Cel: (+56) 9 9346 9144

Email: [info@proteccionradiologica.cl](mailto:info@proteccionradiologica.cl)

## Artículo de Investigación

---

# Estudio anatómico de la arteria alveolar póstero superior en pacientes con Tomografía Computarizada de haz Cónico de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae entre junio de 2015 y junio de 2019.

Anatomical study of the superior posteral alveolar artery in patients with Cone Beam computerized tomography at the Finis Terrae University Faculty of Dentistry between June 2015 and June 2019.

María Paz Salinas V.1, Verónica Riquelme M.2, Fernanda Valenzuela Y.1, Marcela Torrealba T., M<sup>a</sup> Fernanda Cortés S.

---

1 Cirujano Dentista Universidad Finis Terrae.

2 Cirujano Dentista Universidad San Sebastián.

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la frecuencia de visualización de la arteria alveolar superior posterior (PSAA) y sus características anatómicas, mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBTC) obtenidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae entre los años 2015 y 2019.

**Metodología:** Estudio de tipo transversal descriptivo, donde se analizaron 826 senos maxilares mediante exámenes CBCT de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae obtenidos entre junio de 2015 y junio de 2019 que incluían la zona del maxilar y cumplían con los criterios de inclusión. Se realizaron los análisis mediante el software Galaxis<sup>®</sup> asociados a la tecnología Dentsply Sirona<sup>®</sup>. Se consignó: visualización, posición, diámetro y distancia desde el borde inferior de la PSAA al piso del seno maxilar, asignándoles a las características los respectivos valores numéricos y posteriormente realizando análisis estadístico de tipo descriptivo.

**Resultados:** Se visualizó la PSAA en un 63,2% de los casos, de los cuales un 66,1% se encontraron en la zona del segundo premolar superior, 61,3% en la zona del primer molar superior y 62,3% en la zona del segundo molar superior. La posición más frecuente fue la intraósea (69,8%), luego la intrasinusal (26,5%) y por último la superficial (3,7%). En las tres zonas estudiadas el diámetro más frecuente fue entre 1-2 mm y el menos prevalente >2 mm. Las distancias promedio entre los puntos mencionados fue 7,03 mm. No se encontró significancia relevante en cuanto a la frecuencia de visualización de la arteria y edad de los participantes.

**Conclusiones:** A pesar de estos resultados, no existe un consenso en la literatura respecto al estudio de la PSAA y sus características anatómicas debido a la heterogeneidad de la información y metodología en los estudios realizados. Se destaca la relevancia de hacer un estudio CBCT previo a procedimientos quirúrgicos que involucren el seno maxilar y posible injuria de la arteria.

**Palabras Claves:** "Cone beam computed tomography", "maxillary artery", "alveolar posterior artery".

---

## Abstract

**Objective:** To determine the frequency of visualization of the Posterior Superior Alveolar Artery (PSAA) and its anatomical characteristics using Cone Beam Computed Tomography (CBCT) obtained in the School of Dentistry of Finis Terrae University between the years 2015 and 2019.

**Methodology:** Descriptive cross-sectional study, 826 maxillary sinuses were analyzed using CBCT exams obtained between June 2015 and June 2019 in the Service of Imagenology of the Finis Terrae University that included the maxillary area and met the inclusion criteria. The analysis was performed by using the Galaxis<sup>®</sup> software associated with the Dentsply Sirona<sup>®</sup> technology; consigning: visualization, position, diameter, and distance from the lower edge of the PSAA to the maxillary sinus floor, assigning numerical values to each anatomical characteristic and subsequently performing descriptive statistical analysis.

**Results:** The PSAA was visualized in 63.2% of the cases, out of which 66.1% were found related to the second upper premolar's area (Z2PMS), 61.3% related to the first upper molar's area

(Z1MS) and 62.3% in the area of the second upper molar (Z2MS). The position with the highest incidence was the intraosseous (69.8%), followed by the intrasinusal (26.5%) and the superficial one was the less prevalent (3.7%). Out of the three areas that were studied, the most prevalent diameter was between 1-2 mm and the least prevalent was > 2 mm. The mean distance between the points mentioned above was 7,03 mm. No relevant significance was found regarding the frequency of artery visualization and the age of the participants.

**Conclusions:** Despite these results, there is no consensus in the literature regarding the study of the PSAA and its anatomical characteristics due to the heterogeneity of the information and the methodology in the studies carried. The relevance of doing a CBCT study prior to surgical procedures involving the maxillary sinus and possible artery injury is highlighted.

**Key words:** "Cone beam computed tomography", "maxillary artery", "posterior alveolar artery".

## Introducción

La arteria alveolar posterosuperior (PSAA por sus siglas en inglés: Posterior Superior Alveolar Artery) es una rama colateral de la arteria maxilar, la cual se subdivide en una rama intraósea y otra extraósea. A su vez, la rama intraósea se anastomosa con la arteria infraorbitaria en la porción anterior del seno maxilar (2).

Actualmente, las cirugías que involucran el seno maxilar son cada vez más frecuentes, estando no exentas de complicaciones debido a accidentes o a la implementación incorrecta de las técnicas, por lo que es fundamental conocer los detalles anatómicos y variaciones de esta zona, para así evitar los potenciales riesgos que podrían causar el daño a estas estructuras (13, 15, 20).

La literatura ha clasificado el diámetro de la PSAA en tres categorías, según diámetro: <1 mm, 1-2 mm, >2 mm. Y respecto a la localización radiográfica, se ha clasificado de acuerdo con su posición en la pared del seno: intrasinusal, intraósea o superficial (18).

La tomografía computarizada de haz cónico o Cone Beam Computed Tomography (CBCT) permite la detección de arterias de calibres menores a 1 mm con una adecuada resolución espacial y con una baja dosis efectiva de radiación, por ende, la injuria a dicha arteria, y sus complicaciones, pudiesen ser evitables mediante una correcta planificación y análisis mediante esta técnica.

El propósito de este estudio es determinar cuál es la frecuencia de visualización de la arteria alveolar posterior superior, y cuáles son sus características anatómicas en estudios CBCT, con el fin de elaborar un estudio anatómico de la PSAA determinando su presencia, ubicación, diámetro y distancia desde su borde inferior al piso del seno maxilar en pacientes a quienes se les realizaron exámenes CBCT en la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae.

## Material y Métodos

Se realizó un estudio de tipo transversal descriptivo. Se utilizaron todos los exámenes CBCT tomados en el Servicio de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae realizados entre junio de 2015 y junio de 2019 que incluyeran la zona del maxilar y que cumplieran con los criterios de inclusión. El tamaño de la muestra se obtuvo de la cantidad de estudios que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Dentro de los criterios de inclusión se aceptaron todos aquellos exámenes de pacientes mayores de 20 años donde fueran visibles uno o ambos senos maxilares. Dentro de los criterios de exclusión se consideraron pacientes portadores de aparatología ortodóncica fija, pacientes sometidos a procedimientos de elevación de piso sinusal o con evidencia imagenológica de cirugías craneofaciales que

involucren al maxilar (placas de osteosíntesis, fijaciones rígidas), pacientes con evidencia imagenológica de enfermedades degenerativas óseas, tumores o neoplasias que involucren tejidos duros de la zona de estudio, exámenes con cualquier tipo de artefacto que afectasen la zona de interés en grado que determine una calidad de la imagen insuficiente como para evaluar las estructuras anatómicas de estudio.

Para la descripción de frecuencia se consideraron dos categorías: Masculino y Femenino. Se consideró su dimensión cronológica en el número de años como un número único, entero, al momento de adquisición del examen CBCT.

Se realizó la recolección desde la base de datos ya existente del Servicio de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae (UFT) de todos los exámenes CBCT que cumplieron con los criterios de elegibilidad descritos anteriormente.

El Servicio de Imagenología de la Facultad para la obtención de dichos volúmenes utilizó los siguientes equipos: Orthophos XG 3D® y Galileos Comfort Plus® (Dentsply Sirona, Bensheim, Alemania) (24). Estos exámenes fueron indicados previamente en forma justificada por motivos diagnósticos para los pacientes.

De acuerdo con el protocolo de revisión de cada examen y evaluación de la arteria en cada seno maxilar, se realizó una calibración de los investigadores para analizar las imágenes en el software Galaxis® que forma parte de la tecnología de los equipos Sirona (Dentsply Sirona, Bensheim, Alemania). La calibración se realizó evaluando huesos maxilares observables según los criterios de inclusión y exclusión de modo independiente por cada observador y se determinó el nivel de concordancia. Se repitió el procedimiento con una semana de distancia. Esta muestra incluyó pacientes que presentaron desdentamiento en la zona de estudio.

La información fue registrada en planilla Excel y exportada al software estadístico SPSS 21 (IBM Company, New York, USA). Se comenzó con un análisis univariado, las variables cualitativas se resumieron mediante proporciones expresadas en porcentajes y las cualitativas mediante estadígrafos de posición central y dispersión, según su distribución. Posteriormente se realizó un análisis bivariado para relacionar la frecuencia de la arteria alveolar según sexo y edad.

## Resultados

Se encontraron 826 senos maxilares que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales, cada uno se dividió

en 3 zonas: Zona 1: 2° premolar superior, Zona 2: 1° molar superior, Zona 3: 2° molar superior. En total, se analizaron 2478 zonas.

De los 826 senos maxilares analizados, el 33% volúmenes (272) (816 zonas analizadas), eran pertenecientes a pacientes de sexo masculino y el 67% volúmenes (554) (1662 zonas analizadas) correspondientes al sexo femenino.

Presencia de la PSAA: De las 2478 zonas analizadas, se observó que la PSAA fue visible en el 63,2% zonas (1567) y ausente en el 36,8% de las zonas (911). De aquellos casos donde se evidenció la PSAA visible, el 67% (547) eran de sexo masculino y 61,4 % (1020) de sexo femenino

## Marco Teórico

La cabeza humana está conformada por dos partes: el neurocráneo o cráneo, dividido a su vez en dos porciones, la bóveda craneal y base de cráneo, las cuales unidas protegen y contienen al encéfalo; y el viscerocráneo o cara, el cual se sitúa en la mitad anterior de la base del cráneo (8,9). Esta última está conformada por 14 huesos, 13 pertenecientes al esqueleto facial, y uno solo que constituye la porción inferior: la mandíbula (9).

Uno de los huesos pares que forman parte del esqueleto facial es el hueso maxilar, el cual, a pesar de presentar una configuración externa irregular, permite observar en él una forma cuadrilátera conformada por dos caras, una lateral y otra medial, cuatro bordes y cuatro ángulos (8,9). Es uno de los principales componentes de la pared inferior de la órbita, de la pared superior de la cavidad bucal y de la pared lateral de las cavidades nasales (8). Su estructura es fundamentalmente hueso compacto con zonas de hueso esponjoso. (9). Se clasifica como hueso neumático, ya que es voluminoso y ligero gracias a la existencia de una cavidad aérea en su interior llamada seno maxilar, que ocupa los dos tercios superiores de su espesor (8). El seno maxilar crece exponencialmente hasta el término de la erupción dentaria permanente a los 20 años aproximadamente. Sin embargo, su piso desciende con la pérdida de los dientes maxilares posteriores (8). Reemplazar los dientes posterosuperiores es un asunto crítico debido a la extensión distal y a la resorción ósea progresiva del hueso alveolar en la zona (7).

Los senos maxilares tienen una forma piramidal con base medial (9), se extienden desde los premolares, anteriormente, hasta aproximadamente el tercer molar hacia posterior (12). Sus medidas promedio son de 36-45 mm de altura, 23-25 mm de ancho, 38-45 mm de longitud en sentido anteroposterior y su volumen promedio es de 15 ml (10). El seno maxilar discrepa en tamaño, forma y



posición no solamente en distintas personas, sino que también en un mismo individuo (11).

La pared anterior del seno maxilar se extiende desde el reborde infraorbitario hasta el proceso alveolar maxilar. Su pared superior o techo forma parte del piso de la órbita y contiene el canal infraorbitario, el cual lleva el haz neurovascular infraorbitario que sale a través del agujero infraorbitario (12).

La pared posterior separa el seno maxilar de la fosa pterigopalatina, la cual contiene el nervio alveolar pósterio superior, el plexo pterigoideo y la arteria maxilar. La pared medial corresponde a la pared lateral de la cavidad nasal, y contiene dos estructuras vitales: el hiato maxilar y el canal naso lagrimal (10, 12). Por último, la pared lateral conforma la zona vestibular del seno (10).

Esta estructura puede también presentar múltiples variaciones anatómicas, tales como neumatización, septum antral, exostosis, variaciones en la localización de sus arterias, hipoplasia del seno maxilar (MSH) (fig.1), entre otras (33).

Dichos septum, o tabiques, son láminas de hueso cortical descritos como un arco gótico invertido que emergen de la pared lateral o inferior del seno (fig. 2) (4). En un estudio publicado el año 2018 por Göksel Şims,ek Kaya et al. se incluyeron sólo aquellos septum con una altura mínima de 3 mm, y fueron clasificados como completo o incompletos, a su vez los completos se clasificaron según si compartimentalizaban o no el seno maxilar en dos cavidades. También fueron clasificados según su orientación, siendo estas: septum sagital (vertical con dirección anteroposterior), septum coronal (vertical con una dirección orofacial/medio lateral) y septum axial (horizontal) (4,33).

La arteria maxilar, proveniente de la arteria carótida externa, se divide en cinco ramas en la fosa pterigopalatina, dos de ellas son la arteria alveolar pósterio superior (PSAA) y la arteria infraorbitaria (IOA), siendo las que proporcionan la irrigación a la pared lateral del seno maxilar y su membrana (14). Después de entrar en la fosa pterigopalatina, la arteria maxilar emite la PSAA, la cual ingresa en el agujero alveolar en la tuberosidad maxilar (16), y generalmente se divide en una rama intraósea (IObr), la cual irriga los molares y el seno maxilar y en una rama extraósea (EObr), que irriga el periostio y el vestíbulo bucal (1, 2).

La IOA da una o dos ramas en la parte anterior del seno maxilar, una de estas se anastomosa con la rama intraósea de la PSAA en la pared ántero-lateral. Un estudio realizado por Hur Mi-Sun se observó que la mayoría de las IObr de la PSAA transcurrieron dentro de la pared lateral del seno

maxilar en la zona del primer molar, ésta se ubicó en el espesor de la cortical de la pared lateral del seno maxilar en la región del segundo molar (1).

El daño accidental a dicha anastomosis corresponde a la segunda complicación intraoperatoria más común (2), y la hemorragia provocada por su ruptura causa complicaciones en aquellas cirugías que involucran osteotomía de ventana lateral (13). Conocer esto es fundamental para realizar procedimientos quirúrgicos que involucran esta área, ya que, al presentarse complicaciones vasculares puede verse comprometido el resultado final de ciertas cirugías (13), tales como cirugía de levantamiento de piso sinusal con técnica de ventana lateral, osteotomía Le Fort I y cirugía de antrostomía maxilar (7, 10).

Existen dos maneras principales de abordar la cirugía de elevación de piso de seno: el abordaje directo e indirecto, el directo es la técnica de ventana lateral y el indirecto la osteotomía del piso del seno, adición de hueso, abordaje transalveolar mínimamente invasivo y despegamiento de la membrana antral con la ayuda de un catéter globo (10).

Shalu Chandna et al en su trabajo mencionan las indicaciones y contraindicaciones de la técnica de ventana lateral para la elevación de piso de seno, las cuales serían (10):

- Indicaciones: Altura ósea residual inadecuada (<10 mm de altura ósea vertical) y reborde alveolar posterior atrófico.
- Contraindicaciones: Infección sinusal activa, sinusitis crónica recurrente, rinitis alérgica severa, neoplasma o quiste de gran tamaño en el seno maxilar, cirugías previas del seno como la cirugía de Caldwell-Luc, historia de terapia de radiación al maxilar, diabetes Mellitus no controlada, paciente alcohólico y fumador severo, psicosis.

En la actualidad, las cirugías que involucran el seno maxilar se han convertido en un procedimiento cada vez más frecuente debido a la creciente demanda de pacientes jóvenes y/o mayores que han perdido dientes en esa zona. Esta área suele ser problemática para la colocación de implantes en pacientes edéntulos, donde la extracción y la expansión progresiva del seno maxilar pueden crear dificultades en la colocación de implantes, ya que el hueso alveolar puede presentar una pared ósea delgada producto de la atrofia, lo cual puede estar influido por el tiempo que el paciente ha permanecido edéntulo. Por lo tanto, el propósito de esta cirugía es devolver una cantidad suficiente de hueso alveolar para que los implantes puedan ser colocados con éxito (18, 19).

En un estudio publicado el año 2009 por Hur Mi-Sun *et al.*, se analizó la PSAA en 42 hemi caras de material cadavérico embalsamado sin antecedentes de traumatismo o procedimientos quirúrgicos de esta zona, donde en 32 de éstos se realizó disección y en 10 sección. Se clasificó el curso de la IObr de la PSAA en dos categorías: straight o recto (tipo 1) y U-shaped o en forma de U (tipo 2), donde se identificó que la más común fue el tipo 1 encontrada en 25 casos (78.1%) y el tipo 2 se observó en 7 casos (21.9%) (1).

En el tipo 2, el cambio de dirección ocurre en la zona entre el primer y segundo premolar o entre el segundo premolar y primer molar (17).

El año 2008, se publicó un estudio por Ella *et al.*, donde se destaca la necesidad de conocer la posición y diámetro del canal de la PSAA previo a operar en esta área. En él se describieron tres posiciones de la PSAA dentro de los dos tercios inferiores de la pared ántero-lateral del seno maxilar, siendo éstos: superficial, intraósea e intrasinusal. Aquellas intraóseas e intrasinusales se pueden enmascarar en el grosor de la pared ósea, por lo que en cirugías donde se realiza extracción de hueso y/o desprendimiento de membrana su daño puede ser inesperado (16).

De acuerdo con el estudio realizado por Danesh-Sani *et al.*, y en concordancia con diversos estudios, la ubicación más prevalente de la PSAA es la intraósea, con un 69,6%, seguida por la intrasinusal (24,3%) y siendo la menos prevalente, con un 6,1% la superficial.

Respecto al diámetro del canal se han descrito múltiples clasificaciones: Mardinger *et al.* y Kang *et al.* (18, 19) utilizan aquella que lo clasifica en <1 mm, 1-2 mm y >2 mm, y tanto en ésta como en las otras clasificaciones el diámetro más prevalente es aquel entre 1 y 2 mm. Cabe destacar que la envergadura de la hemorragia está directamente relacionada con el diámetro de la arteria, es decir, la sección de un vaso pequeño (<1mm) tiene un impacto quirúrgico insignificante, mientras que la sección de aquellas con un diámetro mayor pueden producir sangrado y dificultar la visión del campo quirúrgico pudiendo conducir a una posible perforación de la membrana, y prolongando así el procedimiento e interfiriendo con la colocación del injerto y/o implante; es por esto que se recomienda ligar los vasos mayores a 3 mm de diámetro para así prevenir una iatrogenia grave (3, 13).

En la zona del primer molar maxilar, se encuentra el punto más bajo de la anastomosis de la PSAA y la IOA, lo cual fue demostrado en el estudio de Jung *et al.* donde se reportó que la menor distancia del piso del seno maxilar a la pared inferior del canal de la PSAA es menor en la zona molar

(7,58+/- 3,19 mm) y la mayor distancia se presentó en la zona del primer premolar (9,20+/- 3,22), lo que contrasta con el estudio de Yang *et al.* donde la menor distancia se presentó en la zona del primer premolar (4,82mm +/- 2,45 mm) mientras que la mayor distancia se encontró en la zona del primer molar (5,82 mm +/- 2,39 mm), dicho contraste se puede deber a las variaciones anatómicas de cada individuo, a la atrofia maxilar y presencia o ausencia de dientes (26).

Mientras que en individuos jóvenes y dentados el maxilar tiene una buena vascularización, el suministro sanguíneo de los senos maxilares podría disminuir con la edad, presentando atrofia progresiva, disminución del número de vasos y sus respectivos diámetros, y un aumento en forma simultánea de la sinuosidad de los vasos, relevante debido a que la mayoría de los pacientes sometidos a este procedimiento presentan un reborde alveolar atrófico y suministro sanguíneo disminuido, lo que afectaría la reparación postquirúrgica (28).

La hemorragia producida por el desgarro de esta arteria puede desplazar el material de injerto debido al efecto de "lavado" producido por la presión arterial, lo que causaría el llenado del espacio bajo la membrana sinusal luego de la elevación del piso del seno; y además se pueden producir hematomas en la zona de la mejilla. Los vasos de gran calibre, junto con el daño accidental de la membrana sinusal, tienen el potencial de inducir la inflamación de la mucosa sinusal, la extrusión de sangre en la cavidad sinusal y una sinusitis post operatoria como un inconveniente importante. Es fundamental considerar que, si el seno maxilar es llenado por edema mucoso, hematoma o seroma, puede producirse un retraso en su vaciamiento debido a la reducción de la permeabilidad del ostium maxilar, además de la posibilidad de desarrollar una sinusitis maxilar, comprometiéndose el éxito del procedimiento de injerto, ya que la integridad de la arteria ayuda a la neo-angiogénesis de éste (13).

El análisis y estudio de esta estructura se ha basado primordialmente en estudios imagenológicos tridimensionales como la Tomografía Computarizada de Haz Cónico/Cone Beam Computed Tomography (CBCT) o la Tomografía Computarizada Helicoidal Multicorte (TCHM), ya que, a diferencia de las técnicas imagenológicas bidimensionales, éstas permiten una correcta visualización de los tejidos sin la superposición de estructuras (3).

Kim *et al.* reportó que la TCHM se recomienda para la detección de vasos intraóseos en los dos tercios inferiores del seno maxilar. Las anastomosis intraóseas entre la PSAA y la IOA se encontraron en el 100% de los estudios anatómicos de Traxler *et al.* y Rosano *et al.*, pero los rangos

de detección de la PSAA en TCHM fueron al rededor del 50% en las imágenes examinadas por Elían et al. y Mardinger et al. (20).

Los estudios sugieren que la no detección de canales intraóseos por medio de TCHM no excluyen su existencia, sino que su no visualización se puede deber a su pequeño diámetro, a diferencia de las imágenes obtenidas mediante CBCT, dónde es posible detectar estructuras de calibres inferiores a 1 mm (6).

Las radiografías panorámicas e intraorales son los métodos imagenológicos básicos utilizados en odontología. La radiografía panorámica proporciona una vista bidimensional (2D) completa de los maxilares, su amplia cobertura de las estructuras maxilomandibulares, la baja dosis de radiación, el tiempo de exposición corto, la comodidad y la simplicidad en la toma del examen se consideran ventajas de esta técnica; como desventaja se consideran la menor calidad en la imagen comparada con las radiografías intraorales, la experiencia del operador, la distorsión, superposición en la región de premolares, superposición de la columna cervical en la región incisiva y presencia de imágenes fantasma (21).

La técnica panorámica se basa en el principio de la tomografía rotativa de haz estrecho donde el haz de rayos X está angulado caudo-cranealmente en aproximadamente 8° y utiliza el movimiento sincrónico del tubo de rayos x y el receptor (21).

Sin embargo, éstos solo otorgan una imagen bidimensional (2D) de una estructura tridimensional compleja (3D), es por esto que en los años 90 se introdujo un aparato específicamente para la imagenología dentomaxilofacial llamado Tomografía Computarizada de Haz Cónico o Cone Beam Computed Tomography (CBCT), el cual permite la obtención de imágenes en 3D de tejidos duros, con una menor dosis de radiación, menor costo y con una mayor disponibilidad para los dentistas en comparación con la tomografía computarizada de multicorte (TCHM) usada en medicina (21).

La imagen en el CBCT se adquiere mediante un solo barrido del escáner donde se obtiene el volumen tridimensional de datos a través de la rotación del tubo de rayos X y del detector alrededor de la cabeza del paciente, con una duración entre 10 a 40 segundos, lo que hace que sea un examen corto y seguro ya que sus dosis de radiación son menores comparativamente a la de una Tomografía Computarizada usada en medicina (21, 23).

En la técnica CBCT se habla del "Campo de Visión" o "Field of View (FOV)", y corresponde a un volumen de datos esférico o cilíndrico que determina la forma y tamaño de

la imagen reconstruida. El tamaño del FOV es variable (Fig. 9) y está directamente relacionado con la dosis de radiación, a mayor tamaño del FOV, mayor es la dosis de radiación, por ende, se debe utilizar el FOV de menor tamaño compatible con la situación clínica (22). Idealmente debiese poder ser ajustable en altura y grosor para así limitar la radiación solamente en el área de interés (24).

La unidad mínima que compone la imagen tridimensional en un volumen tomográfico tridimensional se denomina "Vóxel", éste se relaciona con la resolución espacial de una imagen, es decir, que a menor tamaño tenga un vóxel, mejor será la resolución espacial de la imagen obtenida. El FOV en el CBCT se conforma de un conjunto de voxeles isotrópicos, lo que significa que tiene las mismas dimensiones en los tres ejes del espacio. Actualmente existen equipos que permiten regular el tamaño del vóxel, siendo el más pequeño disponible en la actualidad es de 75 µm aproximadamente, lo que significa un mayor tiempo de exposición a la radiación, y la selección más alta posible es de 600 µm, por lo tanto, el tamaño del vóxel puede influir en el rendimiento del diagnóstico con tareas especiales, como la evaluación del trauma dental o evaluación de canales radiculares en endodoncia, que requieren un alto nivel de detalle (30).

En procedimientos endodónticos, periodontales o relacionados con implantes, lo más utilizado son FOV pequeños (4x4 cm<sup>2</sup>) o medianos (8x5 cm<sup>2</sup>) junto con voxeles pequeños (0,08-0,125 mm<sup>3</sup> o 0,125-0,25 mm<sup>3</sup>).

Se considera como una desventaja de la técnica CBCT su pobre resolución de contraste en cuanto a tejidos blandos. Sin embargo, en radiología dentomaxilofacial las áreas de interés son en una alta medida los tejidos duros, como dientes y huesos (21).

La pérdida de dientes es un problema que afecta a un alto porcentaje de la población en nuestro país, donde la causa principal son la enfermedad de caries y la enfermedad periodontal. En el grupo de adultos entre 35 y 44 años, un 20% conserva su dentición completa, mientras que este porcentaje baja a 1% en los adultos de 65 a 74 años (31, 32). Los tratamientos mediante implantología oral son cada vez más accesibles, lo que ha llevado a un rápido desarrollo de la disciplina y de sus técnicas, y por lo tanto de las diferentes estrategias terapéuticas para poder dar solución a todos los casos clínicos, desde los más simples a los más complejos.

Para la colocación de implantes dentales es primordial disponer de un volumen suficiente de hueso, por ende, es necesario tener en consideración la atrofia y expansión del seno maxilar en la zona molar consecuente a procedimientos de extracción dentaria (27). Mardinger et al. en un estudio

publicado el año 2007 menciona que el procedimiento de elevación de seno maxilar es realizado mayoritariamente en las zonas de primeros y segundos premolares y de primer molar, siendo en ésta última zona donde se encuentra el punto más bajo del arco cóncavo formado por la anastomosis entre la PSAA y la IOA (18).

Es por esto que, teniendo en consideración que cada vez se están realizando con mayor frecuencia cirugías cuyo campo operatorio es el seno maxilar, principalmente la pared lateral de éste, donde se aloja la PSAA, es de suma importancia su estudio previo mediante CBCT para evitar injurias a dicha arteria y sus consecuencias en el curso de la cirugía, ya que permite la detección de esta rama maxilar, aun presentando bajos calibres y sin la superposición de otras estructuras anatómicas, permitiendo al operador ajustar sus estrategias terapéuticas en virtud de los hallazgos.

### Discusión

Actualmente, las cirugías que involucran el seno maxilar como, por ejemplo, de colocación de implantes, aumento y levantamiento de seno maxilar, se han convertido en procedimientos cada vez más frecuentes debido a la creciente demanda de pacientes jóvenes y/o mayores que han perdido dientes en esa zona, por lo cual es fundamental conocer la anatomía y la vascularización del seno maxilar. El suministro sanguíneo de esta área deriva de dos ramas de la arteria maxilar, la PSAA y la IOA.

De un total de 826 senos maxilares evaluados en este estudio mediante CBCT, la PSAA fue detectada en el 63,2% de los casos, lo que es similar a los resultados de otros autores como Danesh-Sani *et al.* donde la frecuencia de visualización corresponde a un 60,58%, Mardinger *et al.* a un 55%, Jung *et al.* a un 52,8%, Sin embargo, difiere del estudio de Yang *et al.*, donde la frecuencia de visualización fue de un 32,5%.

En nuestro trabajo, la posición más frecuente de localización del canal fue la intraósea con un 69,8%, seguida por la intrasinusal con un 26,5% y la superficial con un 3,7%, lo cual concuerda con el estudio de Danesh-Sani *et al.*, en el cual la posición más frecuente fue intraósea (69,6%), intrasinusal (24,3%) y superficial (6,1%), consistente también con el estudio de Güncü *et al.*, donde la intraósea fue un 68,2%, intrasinusal un 26% y superficial un 5,7%, y el estudio de Hayek *et al.*, donde la intraósea se presenta en un 69,25% de los casos, intrasinusal 27,88% de los casos y superficial 2,87%. En contraste con el estudio de Jung *et al.*, donde la arteria se encontró en un mayor porcentaje en la posición intrasinusal (63,8%), seguida de la intraósea (28,5%) y por último la superficial (7,7%).

Respecto del diámetro de la arteria, en este estudio se encontró que el diámetro más frecuente estaba en el rango de 1-2 mm. Resulta relevante conocer información acerca del diámetro de la PSAA para procedimientos que involucren la zona del seno maxilar, ya que la injuria de un vaso de mayor diámetro podría causar hemorragia y dificultad de visualización de la zona durante el procedimiento, en comparación con una arteria de pequeño calibre donde la hemorragia puede ser controlada con electro cauterización, es por esto, que un correcto estudio mediante CBCT previo al abordaje quirúrgico es aconsejable para la detección y estudio de ésta y evitar complicaciones intraoperatorias, ya que este examen permite hacer mediciones milimétricas 1:1 (20).

La mayor distancia entre la proyección de la pared inferior del canal de la PSAA y el punto más profundo (caudal) de la cortical del piso del seno maxilar se encontró en la zona del segundo premolar superior, seguida por la zona del primer molar superior, y por último la zona del segundo molar superior, con un promedio de 7,29 mm, 7,11 mm y 6,7 mm respectivamente. Danesh-Sani *et al.*, en su trabajo "Radiographic evaluation of the maxillary sinus lateral wall and PSAA anatomy: A CBCT study", estudió 430 exámenes de CBCT, es decir, 860 senos maxilares, cantidad similar a la evaluada en el presente estudio, sin embargo, la mayor distancia entre los puntos mencionados la encontró en el área del segundo molar superior (9,27 mm), seguida del segundo premolar superior (8,45 mm) y la menor distancia la encontró en la zona del primer molar superior (8,09 mm), difiriendo con nuestro trabajo, pero concordando con el de Jung *et al.*, "A radiographic study of the position and prevalence of the maxillary arterial endosseous anastomosis using CBCT". Otros estudios donde se evaluó la distancia entre los puntos en cuestión fueron Yang *et al.*, Hur *et al.*, y Panjoush *et al.*, dentro de los cuales ninguno concordaba con nuestros resultados ni entre ellos, similar a lo que encontraron Panjoush *et al.*, quien sugirió que al haber tanta variación en la localización de la arteria, el valor promedio no tiene significancia clínica práctica.

La variación en los resultados expuestos respecto de la distancia vertical hasta el piso del seno, puede deberse a las diferencias en cada estudio en cuanto a la raza del individuo, altura del hueso residual, atrofia maxilar, presencia o ausencia de dientes en la zona estudiada, tiempo de desdentamiento de cada paciente, etc. (29), además, como mencionan Kang *et al.* y Danesh-Sani *et al.* luego de una extracción dentaria la anatomía del seno sufre varias modificaciones, como neumatización y reabsorción del hueso, lo cual depende principalmente de la calidad del hueso y características propias de cada paciente (2) (19), sumado también a que la cresta alveolar está sujeta a sufrir

atrofia progresiva con la pérdida dentaria y a medida que avanza la edad del individuo (5).

Basados en los resultados de este estudio, podemos reforzar la importancia de hacer un estudio CBCT individualizado y preciso de cada paciente antes de un procedimiento quirúrgico que involucre la pared lateral del seno maxilar, procedimientos que, como ya mencionamos, son cada vez más frecuentes y que se han ido desarrollando y renovando con rapidez, principalmente porque la pérdida de dientes afecta a un gran porcentaje de la población de nuestro país, generándose la necesidad de un posterior tratamiento rehabilitador.

Es de suma importancia que la mayor accesibilidad a estos procedimientos no se traduzca en su realización de manera descuidada, cada paciente merece un tratamiento digno y bien planificado, y es el profesional el responsable de tomar todos los resguardos necesarios para entregarlo.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que la frecuencia de visualización de la PSAA analizada mediante CBCT en volúmenes pertenecientes a la base de datos del Servicio

de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae entre los años 2015 y 2019, fue de un 63,2%. Se encontró además que la posición más frecuente de la arteria fue la intraósea (en el espesor del tejido óseo de la pared lateral del seno maxilar), lo que concuerda con diversos autores mencionados en esta investigación. Por otra parte, el diámetro encontrado más frecuentemente fue entre 1-2 mm, lo que también coincide con la evidencia científica.

A pesar de estos resultados, no existe un consenso en la literatura respecto al protocolo de estudio de la PSAA y de sus características anatómicas. Sin embargo, a pesar de que existen variados estudios que analizan esta estructura, la mayoría se ha realizado mediante CBCT.

Esta investigación otorga información anatómica sobre la estructura estudiada, lo cual es relevante considerando que la literatura revisada para realizar esta investigación no había sido previamente analizada ni evaluada en población chilena. Este estudio entrega antecedentes de frecuencia y descripción de las características anatómicas de la arteria confirmando la importancia de estudiarla mediante CBCT previo a una intervención quirúrgica que involucre el seno maxilar.

## Bibliografía

- Hur M, Kim J, Hu BK, Eun H, Bae K, Park H, et al. *Clinical Implications of the Topography and Distribution of the Posterior Superior Alveolar Artery*. 2009;20(2):551-4.
- Danesh-Sani SA, Movahed A, ElChaar ES, Chong Chan K, Amintavakoli N. *Radiographic Evaluation of Maxillary Sinus Lateral Wall and Posterior Superior Alveolar Artery Anatomy: A Cone-Beam Computed Tomographic Study*. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(1):151-60.
- Varela-Centelles P, Loira-Gago M, Seoane-Romero JM, Takkouche B, Monteiro L, Seoane J. *Detection of the posterior superior alveolar artery in the lateral sinus wall using computed tomography/cone beam computed tomography: A prevalence meta-analysis study and systematic review*. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2015;44(11):1405-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.07.001>
- Dds K, Dds ÖD, Kaya M. *The potential clinical relevance of anatomical structures and variations of the maxillary sinus for planned sinus floor elevation procedures : A retrospective cone beam computed tomography study*. 2018;(October):1-8.
- Hayek E, Nasseh I, Hadchiti W, Boucharde P, Moarbes M, Khawam G, et al. *Location of Posterosuperior Alveolar Artery and Correlation with Maxillary Sinus Anatomy*. *Int J Periodontics Restorative Dent [Internet]*. 2015;35(4):e60-5. Disponible en: [http://quintpub.com/journals/prd/abstract.php?iss2\\_id=1312&article\\_id=15420&article=11&title=Location of Posterosuperior Alveolar Artery and Correlation with Maxillary Sinus Anatomy#.WQn3bv1JmG9](http://quintpub.com/journals/prd/abstract.php?iss2_id=1312&article_id=15420&article=11&title=Location of Posterosuperior Alveolar Artery and Correlation with Maxillary Sinus Anatomy#.WQn3bv1JmG9)
- Ilguy D, Ilguy M, Dolekoglu S, Fisekcioglu E. *Evaluation of the posterior superior alveolar artery and the maxillary sinus with CBCT*. *Braz Oral Res [Internet]*. 2013;27(5):431-7. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242013000500431&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242013000500431&lng=en&tlng=en)
- Pandharbale AA, Gadgil RM, Bhoosreddy AR, Kunte VR, Ahire BS, Shinde MR, et al. *Evaluation of the Posterior Superior Alveolar Artery Using Cone Beam Computed Tomography*. *Polish J Radiol [Internet]*. 2016;81:606-10. Disponible en: <http://www.polradiol.com/abstract/index/idArt/899221>
- Rouviere H, Delmas A. *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*. Volumen 1. Edición 11. Barcelona: Editorial Masson; 2005.
- Latarjet, Ruiz Liard, Pro. *Anatomía humana*. Editorial Médica Panamericana. Ed. 4ª; 2005.
- Bathla SC, Fry RR, Majumdar K. *Maxillary sinus augmentation*. 2018;2-7.
- Souza A, Kotian S, Ankolekar V, Souza AS, Rajagopal K. *Anatomy of maxillary sinus and its ostium: A radiological study using computed tomography*. *CHRISMED J Heal Res*. 2015;3(1):37.
- Soriano RM, M Das J. *Anatomy, Head and Neck, Maxilla*. 2019. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538527/>.
- Rosano G. *Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery*. 2010;711-5.
- Khojastepour L, Dehbozorgi M, Tabrizi R, Esfandnia S. *Evaluating the anatomical location of the posterior superior alveolar artery in cone beam computed tomography images*. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2016;45(3):354-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.09.018>
- Shahidi S, Zamiri B, Momeni Danaei S, Salehi S, Hamedani S. *Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Sinus with the Aid of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in a Population in South of Iran*. *J Dent (Shiraz, Iran)*. 2016;17(1):7-15.
- Ella B, Sédarat C, Da R, Noble C, Normand E. *Vascular Connections of the Lateral Wall of the Sinus* : 2008;(November).

17. German IJS, Buchaim DV, Andreo JC, Shinohara EH, Capelozza ALA, Shinohara AL, et al. Identification of the bony canal of the posterior superior alveolar nerve and artery in the maxillary sinus: Tomographic, radiographic, and macroscopic analyses. *Sci World J.* 2015;2015.
18. Mardinger O, Abba M, Hirshberg A, Schwartz-Arad D. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36(8):735–8.
19. Kang SJ, Shin S Il, Herr Y, Kwon YH, Kim GT, Chung JH. Anatomical structures in the maxillary sinus related to lateral sinus elevation: A cone beam computed tomographic analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(A100):75–81.
20. Kim JH, Ryu JS, Kim KD, Hwang SH, Moon HS. A radiographic study of the posterior superior alveolar artery. *Implant Dent.* 2011;20(4):306–10.
21. Suomalainen A, Esmaili EP. Dentomaxillofacial imaging with panoramic views and cone beam CT Image layer. 2015;(January).
22. European Commission. CONE BEAM CT FOR DENTAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY Evidence-Based Guidelines Directorate-General for Energy Directorate D — Nuclear Energy Unit D4 — Radiation Protection 2012 2. 2012; Disponible en: <http://cordis.europa.eu/fp7/euratom/>
23. Silva L, Leticia A. Aplicaciones clínicas en odontología ; comparación con otras técnicas. 2010;7:147–59.
24. Dawood A, Patel S, Brown J. Cone beam CT in dental practice. *Nat Publ Gr [Internet].* 2009;207(1):23–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2009.560>
25. Kiljunen T, Kaasalainen T, Suomalainen A, Kortensniemi M. Dental cone beam CT: A review. *Phys Medica [Internet].* 2015; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmp.2015.09.004>
26. Panjnoush M, Ghoncheh Z, Kaviani H, Moradzadehkhavi M, Shahbazi N, Kharazifard MJ. Evaluation of the Position and Course of the Posterior Superior Alveolar Artery by Cone-Beam Computed Tomography in an Iranian Population. 2017;29(3):86–92.
27. Anamali S, Avila-Ortiz G, Elangovan S, Qian F, Ruprecht A, Finkelstein M, et al. Prevalence of the posterior superior alveolar canal in cone beam computed tomography scans. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(1):e8–12.
28. Jung J, Yim JH, Kwon YD, et al. A radiographic study of the position and prevalence of the maxillary arterial endosseous anastomosis using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(6):1273-1278.
29. Yang SM, Kye SB. Location of maxillary intraosseous vascular anastomosis based on the tooth position and height of the residual alveolar bone: Computed tomographic analysis. *J Periodontal Implant Sci.* 2014;44(2):50–6.
30. Timo K, Touko K, Anni S, Mika K. Dental cone beam CT: A review, *Physica Medica.* 2015; 1-17.
31. MINSAL. Análisis de situación de salud bucal en Chile. 2010;11. Disponible en: <http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/Análisis de Situación Salud Bucal final.pdf>
32. Chile M de SG de. Plan Nacional Salud Bucal 2018-2030 Consulta-Pública 2012-2017. 2007;19–27. Disponible en: [https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-Nacional-Salud-Bucal-2018-2030-Consulta-P%C3%BAblica-20\\_12\\_2017.pdf](https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-Nacional-Salud-Bucal-2018-2030-Consulta-P%C3%BAblica-20_12_2017.pdf)
33. Pelinsari Lana J, Moura Rodrigues Carneiro P, de Carvalho Machado V, Eduardo Alencar de Souza P, Ricardo Manzi F, Campolina Rebello Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(12):1398–403.
34. Pelinsari Lana J, Moura Rodrigues Carneiro P, de Carvalho Machado V, Eduardo Alencar de Souza P, Ricardo Manzi F, Campolina Rebello Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(12):1398–403.

## Artículo de Investigación

# Prevalencia de calcificación del ligamento estilohioideo en tomografía Cone Beam



Marcela Champutis (1), Daniel Pinto(2), Yolanda Guerra(3), Luis Diaz(4)

(1) Diplomado en Radiología odontológica Maxilo Facial 2D y 3D, Intelecto Bolivia, Universidad Internacional del Ecuador, UIDE

(2) Imagenología Oral y Maxilo Facial Universidad Finis Terrae, Chile

(3) Postgrado Universidad Internacional del Ecuador, UIDE, Ecuador.

(4) Asesoría Diagnostica 3DI, Instituto Ramado, Perú.

## Resumen

**Objetivo:** El objetivo del presente estudio fue realiza la medición y determinar el tipo de calcificación del ligamento estilohioideo con una longitud superior a los 25mm en tomografía Cone Beam CBCT.

**Material y método:** Se revisaron 300 tomografías, 50 cumplen con los criterios de inclusión 30 correspondientes al sexo femenino y 20 correspondientes al sexo masculino del servicio de Radiología Maxilo Facial ORIONGROUP, Quito Ecuador, se utilizó la clasificación de Langlais.

**Resultados:** Se encontraron 9 calcificaciones del ligamento estilohioideo con una prevalencia bilateral, en la clasificación de Langlais existió igual porcentaje entre el tipo pseudoarticulado (44%) y segmentado (44%).  
**Conclusiones:** La tomografía Cone Beam permite una oportuna identificación y valoración de esta variante anatómica.

**Palabras clave:** Ligamento estilohioideo, variante anatómica, tomografía Cone Beam.

## Introducción

El hueso temporal está constituido por la porción petrosa, la escama del temporal y área timpánica; en la cara pósteroinferior de la porción petrosa del temporal se encuentra la apófisis estiloides. Que es una extensión o elongación cilíndrica, La apófisis estiloides es una prominencia ósea con forma cilíndrica que se sitúa anteromedial a la apófisis mastoides. Se encuentra unida al hueso hioides por el ligamento estilohioideo. En condiciones normales no supera los 25mm de longitud. Cuando mide más de 30 mm puede considerarse anormal, hecho que ocurre en un 4% de la población, por lo general ocurre de forma bilateral. El ligamento estilohioideo se inserta en el vértice de la apófisis estiloides hasta el asta menor del hioides. El conjunto de la apófisis estiloides y el ligamento estilohioideo es considerado como el proceso estilohioideo

La calcificación o mineralización del ligamento estiloideo o Síndrome de Eagle se caracteriza por la presencia de dolor en la región de cabeza y cuello debido a una elongación anormal de la apófisis estiloides y/o calcificación del ligamento estiloideo. Se describen dos formas de presentación de este síndrome: forma clásica y síndrome estilo carotideo:

La forma clásica se caracteriza por dolor faríngeo, persistente irradiado al oído, sensación de cuerpo extraño en faringe, aumento de salivación y dificultad en la deglución.

En el síndrome Estilocarotideo la apófisis estiloides elongada contacta con la arteria carótida de lado afectado causando dolor en la región carotidea, cefalea intermitente en la región frontal o temporal, otalgia, dolor ocular y vértigo posicional

Ballenger describió que se pueden distinguir dos síndromes clínicos diferenciados: la estialgia de Aubin y el síndrome estilocarotideo de Eagle.

La estialgia de Aubin que se caracteriza por sensación de cuerpo extraño, dolor faríngeo con otalgia refleja, glosodinia y aumento de dolor en la rotación de la cabeza, asemejando una neuralgia del glosofaríngeo.

El Síndrome Estilocarotideo de Eagle que se caracteriza por dolor craneal unilateral pulsátil que se incrementa con lo movimiento cefálicos semejando a cefaleas o migrañas

La calcificación del ligamento estiloideo es una patología que puede ser detectada de manera casual en radiografías 2D panorámicas de maxilares y laterales de cráneo que son las que con mayor frecuencia se utilizan en el campo de la odontología,

El diagnóstico diferencial se debe establecer principalmente con las neuralgias del glosofaríngeo, tendinitis temporal, síndrome de Ernest, Síndrome doloroso cervical anterior y neuralgia del trigémino.

El objetivo de este trabajo fue medir la elongación de la apófisis estiloides en los estudios realizados a los pacientes que acudieron al centro de radiología en ventanas coronal y sagital utilizando el software Romexis 4.6.

### **Clasificación imagenológica de langlais del tipo de calcificación del proceso estiloideo.**

El presente estudio se basó en la clasificación de Langlais en lo referente a la apariencia de la calcificación del ligamento.

Tipo I o Elongado: Este complejo estilohioideo calcificado, tiene la apariencia radiográfica que se caracteriza por una integridad ininterrumpida de la imagen estiloideo. (figura 1).

Tipo II o Pseudoarticulado: En este tipo de apariencia radiográfica la apófisis estiloides está unida al ligamento estilomandibular o al ligamento estilohioideo por una sola pseudoarticulación, la cual se encuentra localizado superior al borde inferior de la mandíbula (de manera tangencial). Esto da la apariencia de un proceso que está articulado y elongado (figura 2)

Tipo III o Segmentado: Este tipo consiste en porciones de la apófisis estiloides que son cortas o largas, que no son continuas o segmentos interrumpidos del ligamento mineralizado. Cualquiera que sea el caso, se ven dos o más segmentos, con interrupciones ya sea arriba o abajo del borde inferior de la mandíbula o ambos. La apariencia es de un complejo estiloideo que se encuentra mineralizado (figura 3)

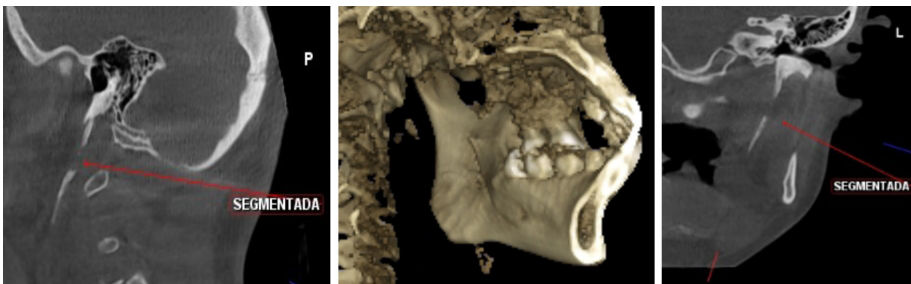


Figura 1. Tipo elongado según clasificación de Langlais y colaboradores (Fuente Propia)

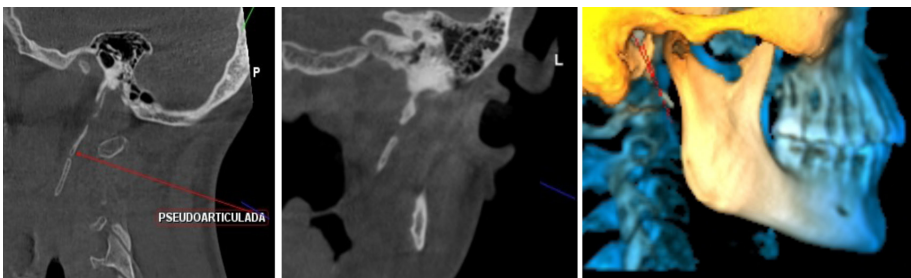


Figura 2. Tipo Pseudoarticulado según clasificación de Langlais y colaboradores (Fuente Propia)

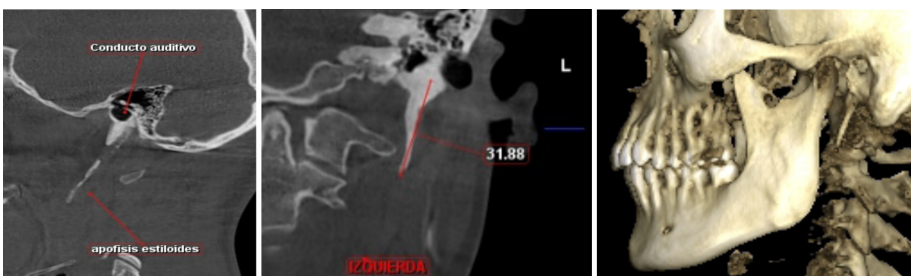


Figura 3. Tipo Segmentado según clasificación de Langlais y colaboradores (Fuente Propia)



## Material y Métodos

De un total de 300 tomografías realizadas a pacientes que concurrieron en el periodo comprendido entre enero y junio de 2021 al centro de imagen ORIONGROUP, Quito Ecuador, 50 tomografías permitían analizar la zona de estudio, El quipo utilizado fue tomógrafo Planmeca 3D MID. Las mediciones se realizaron utilizando el software Romexis en las ventanas coronal y sagital, reorientado el volumen al eje mayor de la apófisis, los casos que midieron más de 25mm fueron tabulados de acuerdo al lado y sexo y tipo según la clasificación de Langlais.

## Resultados

Del total de tomografías examinadas (n=50) el 18% (n=9) presentó la apófisis estiloide calcificada y elongada de más de 25 mm.

De los pacientes examinados el 56% (n= 5) fueron de sexo femenino y el 44% (n=4) fueron del sexo masculino (tabla 1). De acuerdo al tipo se evidenció un mayor número del Tipo III en forma bilateral (tabla 2). La mayor elongación fue de 50.09 mm (tabla 3).

**Tabla 1. Distribución porcentual de sexo en pacientes de estudio.**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	5	56%
Masculino	4	44%
Total	9	100%

**Tabla 2. Distribución porcentual del tipo de calcificación según la clasificación de Langlais.**

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Tipo I	4	44%
Tipo II	1	12%
Tipo III	4	44%
Total	9	100%

**Tabla 3. Distribución porcentual de lado según el tipo de acuerdo a la clasificación de Langlais.**

Tipo	Bilateral		Unilateral		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Tipo I	4	44%	0	0%	4	44%
Tipo II	1	12%	0	0%	1	12%
Tipo III	4	44%	1	12%	4	44%
Total	9	100%	1	12%	9	100%

**Tabla 3 Mediciones**

PACIENTE	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO	
	CORONAL	SAGITAL	CORONAL	SAGITAL
1	37,29mm	36,22mm	37,82mm	37,81mm
2	28,98mm	28,98mm	30,46mm	30,42mm
3	28,75mm	28,75mm	20,00mm	26.00mm
4	31,08mm	31.08mm	30,11mm	30,12mm
5	50,09mm	50,08mm	51,03mm	51,02mm
6	32,93mm	32,05mm	32,45mm	32,45mm
7	42,77mm	42,71mm	31,57mm	31,52mm
8	27,58mm	27,58mm	25,06mm	25.05mm
9	26,21mm	26,21mm	30.07mm	30,10mm

## Discusión

La calcificación del ligamento estiloideo es una patología poco conocida por el profesional odontólogo de practica general que es quien inicialmente prescribe y revisa las imágenes, es por lo tanto menester que tenga un conocimiento básico de anatomía radiográfica para así poder diagnosticar anomalías, variantes anatómicas normales y patologías que se presenten, realizar una adecuada valoración y manejo inicial del paciente evitando que se confunda esta entidad con otras patologías, que presentan sintomatología similar.

Los resultados concuerdan con los de otros autores con relación a la prevalencia mayor en el sexo femenino, y frecuencia bilateral

La longitud máxima medida en el presente estudio alcanzo 51,03mm en el lado izquierdo y existió igual prevalencia entre el tipo articulado (44%) y el pseudoarticulado (44%)

## Conclusiones

El especialista en imagenología debe describir este hallazgo y clasificarlo, realizar una representación 3D es de ayuda para que el clínico pueda correlacionar con la clínica.

La calcificación del Ligamento Estiloideo puede detectarse fácilmente en CBCT lo que permite un oportuno diagnóstico y tratamiento de la sintomatología si esta asociada al Síndrome de Eagle.

El Síndrome de Eagle es una alteración del Proceso Estiloideo cuyo diagnóstico es clínico basado en la sintomatología del paciente apoyado con la radiografía panorámica y la medición en tomografía de la longitud de esta.

## Referencias Bibliográficas

1. Bouchet A, Cuilleret J. *Anatomía descriptiva, topográfica y funcional: Cara, cabeza y órganos de los sentidos*. 21 edición. Buenos Aires: Ed. Medica Panamericana; 1988. 3.
2. Kulvin MM. Elongated styloid processes, their formation and clinical significance. *Laryngoscope* 1949; 40(12): 907-909.
3. Baddour HM, McAnear JT, Tilson HB. Eagle's Syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978; 46
4. Dwight T. Stylohyoid ossification. *Ann Surg* 1907;
5. Kaufman SM, Elzay RP, Irish EF. Styloid process variation radiologic and clinical study. *Arch Otolaryngol* 1970; 91: 460-463.
6. Stafne EC, Hollinshead WH. Roetgenographic observations on the stylohyoid chain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1962; 15: 1195-1200
7. Gossman JR, Tarsitano, JJ. The styloid-stylohyoid syndrome. *J Oral Surg* 1977; 35: 555.
8. Smith G, Cherry JE. Traumatic Eagle's syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 1988; 46: 606-609.
9. Baddour HM, McAnear JT, HB Tilson Eagle's syndrome: Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*
10. Víctor B. Feldman. Síndrome de Eagle: un caso de calcificación sintomática de los ligamentos estilohideos. (*JCCA* 2003; 47(1):21-27.
11. Tisner Nieto JV *et al*. Osificación del proceso silohioideo: estalalgia de los síndromes de Aubin y Eagle. Informe de cinco casos. *ORL Aragón*. 2003; 6(2)5-12.
12. Abad J, Tisner J, Tisner B, Abad A. Calcificación del ligamento estilohioideo: estalalgia de Aubin y síndrome de Eagle. Aportación de 5 casos clínicos. *ORL Aragón*. 2003; 6(2): p. 5-12
13. Mendelsohn AH, Berke GS, Chhetri DK. Heterogeneidad en la presentación clínica del síndrome de Eagle. *Cirugía Otorrinolaringol cabeza cuello*. 2006; 134:389-93.
14. Langlais R, Miles D, Van Dis M. Elongated and mineralized stylohyoid ligament complex: A proposed classification and report of a case of Eagle's syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986; 61(5):527-32
15. Öztunç H, Evlice B, Tatli U, Evlice A. Cone-beam computed tomographic evaluation of styloid process: a retrospective study of 208 patients with orofacial pain. *Head & Face Medicine*. 2014; 10(5): 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1186/1746-160X-10-5> 15.
16. Sudhakara R, Sai C, Sai N, Maghavendra M, Satish A. Prevalence of elongation and calcification patterns of elongated styloid process in South India. *J Clin Exp Dent*. 2013; 5: 30-5.
17. Basekim C, Mutlu H, Güngör A, *et al*. Evaluation of styloid process by three-dimensional computed tomography. *Eur Radiol*. 2005; 15 (1): 134-9
18. Bagga M, Kumar C, Yeluri G. Clinicoradiologic evaluation of styloid process calcification. *Imaging Sci Dent*. 2012; 42: 155-6. 20.
19. Anbiaee N, Javadzadeh A. Elongated styloid process: Is it a pathologic condition?. *Indian J Dent Res*. 2011; 22(5): 673-7.
20. Marisio L Gino, Santamaría C Alfredo, Alzérreca A José. Síndrome de Eagle: Revisión de la literatura. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello [Internet]*. 2016 Abr [citado 2022 Jun 19]; 76( 1 ): 121-126. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162016000100017&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162016000100017&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162016000100017>.
21. Rizzatti-Barbosa C, Lopes E, de Albergaria-Barbosa J, Gomes B. Eagle's syndrome associated with temporomandibular disorder: a clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1999; 81(6): p. 649-651. 24.
22. Bhawani M. Clinicoradiologic evaluation of styloid process calcification. *Imaging Science in Dentistry*. 2012; 42: p. 151-162.
23. Abdel-Ghany A, Osman N. Role of three-dimensional multidetector computerized tomography in diagnosis of Eagle's syndrome. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2014; 45: 105-8.
24. Fini G, Gasparini G, Filippini F, Becelli R, Marcotullio D. The long styloid process syndrome or Eagle's syndrome. *J Craniomaxillofac Surg*. 2000; 28(2):123-7.
25. Raffo M. Síndrome de Eagle: reporte de un caso. *Odontostomatol*. 2012; 14(20): 26-31

## Artículo de Investigación

---

# Nivel de conocimiento sobre protección radiológica en estudiantes de la carrera de odontología de Universidades en la ciudad de Quito, Ecuador.

Pinto, Daniel<sup>1</sup>. Guerra Mendoza, Yolanda<sup>2</sup>. Añazco, Paulina<sup>3</sup>.

*1 Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Oral y Máxilo Facial, Profesor Asociado, Universidad Finis Terrae, Santiago de Chile.*

*2 Cirujano Dentista, Radióloga Dento Máxilo Facial, Orion Group, Quito, Ecuador.*

*3 Cirujano Dentista, Estudiante de Imagenología Oral y Máxilo Facial, Universidad Finis Terrae, Santiago de Chile.*

*El estudio fue realizado aplicando encuestas a partir de un software de administración de encuestas gratuito (Formularios de Google). No existe conflicto de interés por parte de los autores de este trabajo de investigación*

## Resumen

El uso de radiaciones ionizantes en el área de la odontología ha crecido exponencialmente en el último tiempo, y junto al radiodiagnóstico del área médica, son las que más contribuyen a la exposición de fuentes de radiación artificiales en el ser humano.

El uso de nuevas técnicas en imagenología es masivo en todo el mundo, pero existen pocos estudios que midan el grado de conocimiento de radiología por parte de los profesionales que prescriben y/o realizan exámenes radiológicos odontológicos.

El objetivo de este estudio fue evaluar el conocimiento sobre protección radiológica en odontología en estudiantes de último semestre de la carrera de Odontología de Universidades en la ciudad de Quito, Ecuador. Se aplicó un cuestionario con 10 preguntas a estos estudiantes sobre conocimientos básicos de exámenes radiológicos odontológicos. Se determinaron las respuestas correctas de cada pregunta en el grupo de estudio. De las 10 preguntas realizadas, el promedio de respuestas correctas fue de 49.31%

Nivel de conocimiento se encuentra por debajo de lo esperado, considerando que las preguntas evaluaban a nivel general el conocimiento en protección radiológica, se esperaba un mayor porcentaje de respuestas correctas.

La masificación del uso de los equipos radiológicos en odontología y el aumento de prescripción de exámenes radiológicos obliga a mejorar el nivel de conocimientos en protección radiológica por parte de las universidades.

## Introducción

La creciente exposición a fuentes artificiales de radiaciones ionizantes se ha ido incorporando a todas las actividades del ser humano. Dentro de estas, el área médica es el mayor contribuidor a la exposición del hombre, más del 90% de ella proviene del uso médico y dental de las radiaciones, principalmente en radiodiagnóstico<sup>1</sup>. En Europa, casi un tercio de los exámenes radiológicos en la Unión Europea corresponden a exámenes dentales<sup>2</sup>.

En Chile y en Latinoamérica, es conocido el aumento de nuevas técnicas en el campo de la imagenología, y pese a ello existen actualmente pocos estudios que evalúen el grado de conocimiento de protección radiológica por parte de los profesionales que prescriben exámenes<sup>3-5</sup>.

La dosis promedio de la radiografía intraoral es más baja o comparable a la dosis diaria de radiación de fondo<sup>3</sup>. Sin embargo, los efectos estocásticos pueden desarrollarse con cualquier dosis de radiación ionizante, principalmente los efectos relacionados con la inducción del cáncer<sup>4</sup>.

Los profesionales del área odontológica que prescriben y/o realizan exámenes radiológicos odontológicos, deben tener un nivel de conocimiento adecuado sobre la radiación y deben estar preparados para poder informar a los pacientes sobre los posibles riesgos relacionados con la exposición a rayos X.

El objetivo de este estudio fue evaluar el conocimiento radiológico general en estudiantes de último semestre de la carrera de Odontología de Universidades en la ciudad de Quito, Ecuador.

### **Material y Método**

Se aplicó un cuestionario a través de Formulario de Google a 43 estudiantes de último semestre de la carrera de Odontología de Universidades en la ciudad de Quito, Ecuador, seleccionados al azar, durante los días 20 a 29 de septiembre de 2022. Como criterios de exclusión se considera que los participantes no tengan aprobado curso formal de protección radiológica.

Los datos fueron recogidos de forma anónima. El cuestionario fue obtenido y adaptado a la a partir de un estudio realizado en Universidad de medicina de Varsovia, Polonia, con odontólogos y estudiantes de odontología y radiología<sup>3</sup>. Consiste en 10 afirmaciones con respuestas "verdadero", "falso" y "no se" en donde se evaluó conocimientos de nivel básico sobre protección radiológica general y en odontología. A continuación, se detallan las preguntas y respuestas del cuestionario con fuentes de referencia.

#### **Cuestionario de conocimientos en protección radiológica**

La radiación de fondo o cósmica viene de (entre otras) isótopos radiactivos de la corteza terrestre, radiación cósmica emitida por el sol y elementos radiactivos contenidos en materiales de construcción. Verdadero<sup>6</sup>.

La radiación ionizante usada en diagnóstico radiológico tiene propiedades similares a la radiación natural de fondo. Verdadero<sup>6</sup>.

La dosis promedio de una radiografía periapical es más baja o comparable con la radiación natural de fondo. Verdadero<sup>2</sup>.

La dosis de radiación asociada con una radiografía periapical es absolutamente segura y no tiene impacto en la salud. Falso<sup>4</sup>.

El riesgo que involucre la radiación debiera ser más bajo que los beneficios de la información diagnóstica. Verdadero<sup>7</sup>.

Cada exposición a radiación tiene la posibilidad de producir efectos adversos, ej: Leucemia. Verdadero<sup>4</sup>.

Estadísticamente, 1 de cada 1.000 personas que se han tomado una radiografía periapical, morirá debido a cáncer inducido por radiación. Falso<sup>2</sup>.

Los niños y fetos son más vulnerables a las radiaciones. Verdadero<sup>2-4</sup>.

Está prohibido realizar un examen radiográfico a una mujer embarazada. Falso<sup>2</sup>.

Todos los equipos de rayos X contienen una piedra radiactiva que emite los rayos X. Falso<sup>8</sup>.

Para determinar el nivel de conocimiento se consideró el número de respuestas correctas por pregunta.

### **Resultados**

El porcentaje de respuestas correctas por pregunta en el grupo de estudio se resume en la tabla n°1.

El porcentaje promedio de respuestas correctas del grupo de estudio fue de 49.31%

La pregunta 8 que dice que los niños y los fetos son más vulnerables a las radiaciones fue la que más respuestas correctas obtuvo, con un 81.4%, seguida de pregunta 6, que dice que cada exposición a radiación puede producir efectos adversos, con un 65.1%.

Dentro de las preguntas que muestran menos nivel de conocimiento se encuentran la n°10 que dice que todos los equipos de rayos x contienen una piedra radiactiva que emite los rayos X, cuya afirmación es falsa, y que arrojó el menor porcentaje de respuestas correctas del estudio (27.9%), seguida por la 2, que afirma que la radiación ionizante usada en diagnóstico radiológico tiene propiedades similares a la radiación natural de fondo, con sólo un 32.6% de respuestas correctas.

Tabla n°1

PREGUNTA	RESPUESTAS CORRECTAS ESTUDIANTES ODONTOLOGIA
La radiación de fondo o cósmica viene de (entre otras) isótopos radiactivos de la corteza terrestre, radiación cósmica emitida por el sol y elementos radiactivos contenidos en materiales de construcción. V	51.2% (22)
La radiación ionizante usada en diagnóstico radiológico tiene propiedades similares a la radiación natural de fondo. V	32.6% (14)
La dosis promedio de una radiografía periapical es más baja o comparable con la radiación natural de fondo. V	37.2% (16)
La dosis de radiación asociada con una radiografía periapical es absolutamente segura y no tiene impacto en la salud. F	46.5% (20)
El riesgo que involucre la radiación debiera ser más bajo que los beneficios de la información diagnóstica. V	62.8% (27)
Cada exposición a radiación tiene la posibilidad de producir efectos adversos, ej: Leucemia. V	65.1% (28)
Estadísticamente, 1 de cada 1.000 personas que se han tomado una radiografía periapical, morirá debido a cáncer inducido por radiación. F	51.2% (22)
Los niños y fetos son más vulnerables a las radiaciones. V	81.4% (35)
Está prohibido realizar un examen radiográfico a una mujer embarazada. F	37.2% (16)
Todos los equipos de rayos X contienen una piedra radiactiva que emite los rayos X. F	27.9% (12)
Promedio de respuestas correctas	49.31%

### Discusión

En base a los resultados, concluimos que el conocimiento sobre la radiación en los estudiantes de Odontología es insuficiente, ya que las afirmaciones no incluían datos numéricos precisos, y en general, el cuestionario evaluaba un nivel de conocimiento general, por lo que las expectativas eran más altas que los datos obtenidos, esperando un mayor porcentaje de respuestas correctas. Estos resultados son similares a los obtenidos en un estudio realizado en Chile en donde consideró inadecuado el nivel de conocimiento en protección radiológica de cirujanos dentistas de la Universidad de Talca<sup>5</sup>.

La masificación del uso de los equipos odontológicos en las ha hecho que aumente la prescripción y toma de exámenes radiográficos odontológicos, por lo que son los futuros profesionales quienes debieran estar debidamente preparados para poder informar a los pacientes sobre los posibles riesgos asociados a la exposición a rayos x.

Los resultados indican que se hace necesario formar en protección radiológica a nivel regional en todas las profesiones de salud, especialmente al área de odontología ya que hay conceptos básicos que bien informados permitirán entender y aplicar con bases sólidas la protección radiológica.

### Referencias

1. UNSCEAR "Sources, effects and risks of ionizing radiation", 2005.
2. Comisión Europea. Protección contra la radiación. Directrices europeas sobre protección radiológica en radiología dental 2004.
3. Furmaniak, KZ, Kołodziejska, MA y Szopiński, KT (2016). Concienciación sobre la radiación entre dentistas, radiógrafos y estudiantes. *Radiología Dento maxilofacial*, 45 (8).
4. Los efectos biológicos y los riesgos asociados con los rayos X. En: Whaites E, ed. *Fundamentos de radiografía y radiología dental*. Edimburgo, Reino Unido: Churchill Livingstone Elsevier; 2014. págs. 73-83
5. Quintanilla, Miguel A.; Medina Bárbara; Hidalgo, Alejandro. *Conocimientos en Protección Radiológica de Cirujano Dentistas de la Universidad de Talca, Chile*.
6. Dosis de radiación, dosimetría y limitación de la dosis. En: Whaites E, ed. *Fundamentos de radiografía y radiología dental*. Edimburgo, Reino Unido: Churchill Livingstone Elsevier; 2014. págs.69-70.
7. Ramos N, Oswaldo, & Villarreal U, Manuel. (2013). Disminución de la dosis de radiación en el radiodiagnóstico. *Revista chilena de Radiología*, 19(1), 5-11 <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082013000100003>
8. Producción, propiedades e interacciones de los rayos x. En: Whaites E, ed. *Fundamentos de radiografía y radiología dental*. Edimburgo, Reino Unido: Churchill Livingstone Elsevier; 2014. págs. 24 a 29.

## Artículo de Difusión e Investigación

---

# Recomendaciones de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile para el uso de equipos radiográficos portátiles de mano en odontología

Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile

---

### Introducción

Los equipos radiográficos portátiles de mano (ERPM) surgen para uso en medicina y odontología militar el año 1921<sup>1,2</sup>. Estos equipos son de utilidad al ser inalámbricos con el uso de baterías, y transportables por mano<sup>3</sup>. En la actualidad, su uso se extiende principalmente a medicina veterinaria<sup>2,4</sup> y odontología<sup>1,5</sup>.

Existen dos tipos de ERPM según su diseño, uno se asemeja físicamente a una lámpara de fotocurado, secador de pelo o pistola<sup>6,7</sup> y el otro a una cámara fotográfica digital<sup>8</sup>. Para ambos tipos, el dispositivo de disparo está directamente en el ERPM<sup>6,7</sup>, diferenciándolos de los equipos radiográficos fijos (ERF), en los que el operador puede distanciarse del equipo o protegerse tras un biombo plomado para realizar la exposición radiográfica<sup>9</sup>. En cambio, con los ERPM la exposición se realiza sosteniéndolo con las manos<sup>3,10</sup>.

En la actualidad existe una amplia variedad de modelos disponibles en el mercado, y a distintos precios<sup>6,11</sup>. Es importante que el odontólogo interesado en adquirir o usar un ERPM esté consciente de los potenciales riesgos de exposición a radiaciones ionizantes que conlleva el uso del mismo<sup>9,12</sup>. Además, actualmente en Chile no existe normativa en relación con seguridad y protección radiológica para los ERPM<sup>13</sup>. Es entonces fundamental que el odontólogo tenga los conocimientos necesarios para utilizar de forma racional los ERPM.

El presente documento constituye las recomendaciones de la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile para el uso seguro de equipos radiográficos portátiles de mano en odontología.

### Indicaciones

Debido a los potenciales riesgos de exposición a radiaciones ionizantes para el operador con ERPM, entidades internacionales recomiendan que su uso se limite a situaciones en que sea impracticable el uso de un equipo radiográfico fijo o móvil<sup>1,12,14,15</sup>. Estas situaciones clínicas corresponden a la imposibilidad de trasladar al paciente hacia el equipo radiográfico fijo<sup>14</sup>, es decir<sup>1,12,14,15</sup>:

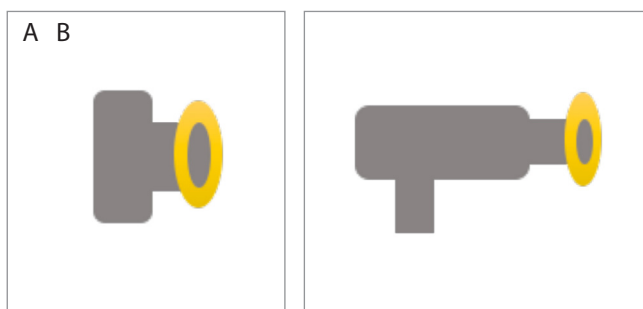
- I. Pacientes bajo sedación o anestesia general, en caso de no haber un equipo móvil disponible.
- II. Pacientes postrados, a menos que requieran de traslado a un centro hospitalario.
- III. Pacientes incapaces de asistir a un centro de salud por compromiso de su salud general o discapacidad que afecte su movilidad.
- IV. Pacientes en centros de detención, en que se dificulte su transporte.
- V. Pacientes en lugares remotos sin acceso a clínicas dentales, como por ejemplo operaciones militares en el extranjero.
- VI. Pacientes en zonas rurales, aisladas sin clínicas dentales.
- VII. En odontología forense, para identificación de víctimas en desastres masivos, o lugares sin acceso a ERF.

Es necesario resaltar el concepto de “impracticable”, ya que, en varias de las situaciones descritas anteriormente, podría ser practicable contar con un equipo radiográfico fijo o móvil.

### Componentes

Los componentes de los ERPM son los mismos para ambos tipos, ya sea tipo cámara fotográfica digital o pistola<sup>16</sup>. Al ser inalámbricos los ERPM funcionan con una batería<sup>3,6,17</sup>, y su correspondiente cargador<sup>18</sup>. Algunos ERPM también incluyen una pantalla que permite ver la radiografía directamente en el ERPM después de realizada la toma radiográfica con sensor digital<sup>19</sup>.

En los ERPM el tubo de rayos X es de menor tamaño que el de los ERF, y es contenido por una carcasa, debiendo tener un blindaje interno plomado que proteja al operador de la radiación de fuga, ya que la exposición del operador a esta última es inevitable al sostenerlo el ERPM por mano<sup>8,20,21</sup>. Este blindaje interno debe ser suficiente para que la exposición a radiación ionizante en manos no supere la dosis límite anual permitida para el operador<sup>12,14,22</sup>. Un estudio comparó cinco ERPM con tres ERF y determinó que las dosis recibidas por el operador a un centímetro del ERPM, aunque bajas, son similares a las dosis recibidas con un ERF, por lo que sería recomendable, al igual que para los ERF, distanciarse de los ERPM durante la toma radiográfica<sup>22</sup>. Además, a diferencia de los ERF, para los ERPM es necesario también un blindaje externo de retrodispersión (Figura 1) cuyo fin es proteger al operador de la radiación secundaria<sup>1,7,11</sup>. Este blindaje externo de retrodispersión corresponde a un disco de acrílico plomado<sup>10,20</sup> que debe tener un diámetro mínimo de 15,2 cm y un espesor de al menos 0,25 mm de equivalente a plomo 1,23. Dicho blindaje puede ser fijo, removible<sup>1,11</sup>, venderse por separado<sup>8</sup>, o incluso no estar disponible para algunos ERPM<sup>3,24</sup>.



**Figura 1.** Esquema de un equipo radiográfico portátil con blindaje externo de retrodispersión (indicado en color amarillo). A) Equipo radiográfico portátil que asemeja una cámara fotográfica digital. B) Equipo radiográfico portátil que asemeja una pistola. Adaptado de Zapata, 2021.

Los ERPM, al igual que los ERF, deben tener un filtro de aluminio de un espesor mínimo de 1,5 mm, para minimizar la exposición a radiación ionizante para el paciente<sup>1</sup>. Los ERPM, también tienen un cilindro que puede ser plomado<sup>25,26</sup> y cuya longitud puede variar desde un cilindro corto de 6 cm hasta uno largo de 14 cm<sup>27</sup>. Algunos ERPM disponen también de un trípode, disparador a distancia o ambos, aunque estos elementos pueden no estar incluidos al comprar el equipo<sup>24,28,29</sup>.

### Características técnicas

Muchas características técnicas de los ERPM se asemejan a las de los ERF. El kilovoltaje (kV), diámetro de colimación circular o rectangular, distancia foco-piel y punto focal son comparables con los de los ERF<sup>7,19,30</sup>. Sin embargo, existen ERPM con un punto focal y distancia foco-piel menores a los de los ERF<sup>22,30</sup>. A pesar de que los valores de kV de los ERPM son comparables con los ERF, en los ERPM el kV puede disminuir al disminuir la carga de su batería<sup>8,31</sup>, a diferencia de los ERF en que el kV es estable<sup>23</sup>. De hecho, se ha descrito que a menor carga de batería, el kV puede disminuir hasta en un 10,6%, por lo que no es recomendable el uso del ERPM con poca carga de batería<sup>6,23,24</sup>.

Los ERPM se diferencian de los ERF en su miliamperaje (mA) siendo este menor en los ERPM<sup>15,30</sup>, lo que conlleva a tiempos de exposición mayores a los usados con ERF<sup>1,2,8</sup>. Además, podría haber diferencias de hasta un 10,5% entre el tiempo de exposición descrito por el fabricante y el tiempo real de exposición al momento de la toma radiográfica con el ERPM<sup>24</sup>.

En relación con la calidad de imagen, esta se evalúa usando los mismos parámetros que para ERF<sup>1,26</sup>, es decir nitidez, contraste, presencia de artefactos, entre otros<sup>32,33</sup>. La calidad de imagen de radiografías obtenidas con ERPM es comparable a la lograda con ERF<sup>2,16</sup>, teniendo ambas el mismo valor diagnóstico<sup>6,24</sup>. Aunque, a diferencia de los ERF, en los ERPM una baja carga de la batería puede producir radiografías de menor calidad<sup>1,32</sup>. Ante esto, es recomendable mantener cargada la batería y evitar el uso de ERPM con batería baja<sup>6,23</sup>.

Otra característica técnica importante en los ERPM es su peso. Esto, debido a que al sostenerse en las manos durante la toma radiográfica, su manejo podría dificultarse o el operador fatigarse con un ERPM de mayor peso<sup>12,32</sup>. Lo anterior podría conllevar a repeticiones de la toma radiográfica por falta de calidad diagnóstica debido al movimiento de ERPM<sup>1,12</sup>. Aún con ERPM más livianos, después de un uso prolongado, habrá fatiga del operador que, al igual que con ERPM de mayor peso, podría conllevar a repeticiones de la toma radiográfica<sup>3,12</sup>. Se pueden

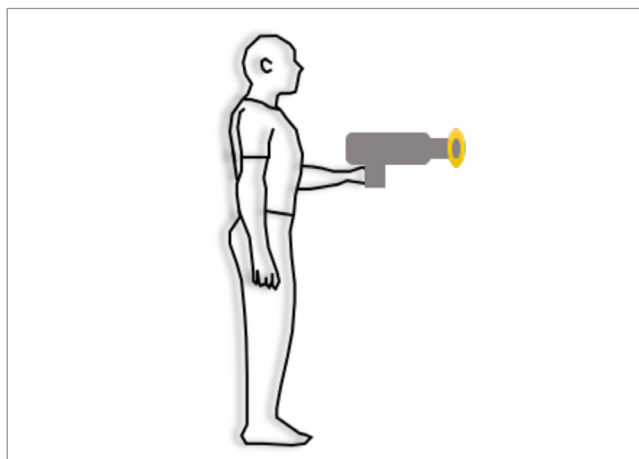
encontrar ERPM con un peso que va desde 1,5 hasta 5,0 kg 1,5. Si bien un equipo liviano sería más fácil de usar, es posible que un menor peso del ERPM implique menos componentes plomados.

### Instrucciones de uso

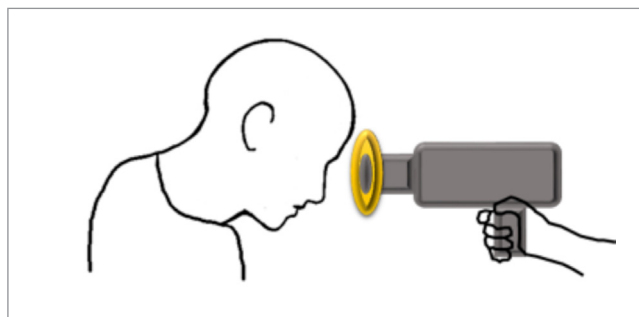
El correcto uso del ERPM permite limitar la dosis de radiación a la que está expuesto el operador<sup>12,34</sup>. Es importante que el operador de un ERPM lo use siempre con su blindaje externo de retrodispersión en correcta posición, es decir a un centímetro del extremo del cilindro<sup>6,11,23</sup>. Este blindaje determina un área de protección en que el cuerpo completo del operador queda protegido<sup>12,14</sup>. La forma y tamaño de esta área de protección varía dependiendo de la estatura y largo del brazo del operador<sup>10</sup>. Esta área también puede variar dependiendo de la forma de uso del ERPM en relación con la angulación vertical y posición en la que el operador lo sostiene<sup>11,12</sup>. Como la forma de uso del ERPM es la única variable modificable, la angulación vertical y posición en la que el operador sostiene el ERPM son fundamentales para disminuir el riesgo de exposición a radiaciones ionizantes para el operador<sup>10,12</sup>.

Para un buen funcionamiento del blindaje externo de retrodispersión es necesario:

- Angulación vertical de 0 grados, es decir emisión del rayo central paralela al piso (Figura 2)<sup>6,10,11</sup>. Para obtener esta angulación vertical, al momento de la toma radiográfica debe modificarse la posición del paciente y no del ERPM<sup>17</sup>. Si la angulación vertical es distinta de 0 grados, parte del cuerpo del operador podría exponerse a radiación secundaria<sup>10,11</sup>. De hecho, un estudio usó cinco ERPM con 10 grados de angulación vertical y las dosis recibidas por el operador fueron mayores que con una angulación de 0 grados<sup>7</sup>. Es decir, cambios leves en la angulación vertical aumentarían el riesgo de exposición a radiaciones ionizantes del operador<sup>6,27,29</sup>. Se ha descrito además que una angulación vertical perpendicular al piso puede duplicar o incluso triplicar la dosis recibida en las palmas de las manos del operador<sup>10</sup>.
- Operador sostenga el ERPM en posición a la distancia de un antebrazo del cuerpo (Figura 3)<sup>10,14</sup>. Se ha descrito que si el operador sostiene el ERPM próximo a su mentón o pecho, las glándulas salivales, tiroides y mamas del operador recibirían dosis de radiación hasta 8 veces mayores que sosteniendo el ERPM de forma correcta<sup>7,29</sup>.



**Figura 2.** Esquema que muestra modificación en posición del paciente para lograr la angulación vertical requerida para una radiografía de sector antero-superior manteniendo el rayo central paralelo al piso. Adaptado de Zapata, 2021.



**Figura 3.** Esquema de operador sosteniendo el equipo radiográfico portátil a la distancia de un antebrazo del cuerpo. Adaptado de Zapata, 2021.

Se ha descrito que la radiación secundaria sería 5 veces mayor en un ERPM sin blindaje de retrodispersión en comparación a un ERF<sup>22</sup>. El uso del ERPM con blindaje de retrodispersión puede reducir en hasta un 85% la dosis recibida por el operador en manos y en alrededor de un 68% en ojos<sup>8</sup>. Pese a la importancia del blindaje externo de retrodispersión, su uso puede dificultar ciertas técnicas radiográficas, tal es el caso de las radiografías oclusales, en las que el blindaje externo interfiere en el correcto posicionamiento del cilindro<sup>6</sup>. En base a lo anterior puede inferirse que el modo más conveniente de uso sería distanciarse del ERPM durante la toma radiográfica, al igual que con ERF.

### Elección del equipo

Entre la gran variedad de ERPM disponibles en el mercado, el grado de protección contra radiaciones ionizantes que éstos entregan puede variar<sup>12,14,22</sup>. Incluso existen ERPM con



escasa o nula protección al operador<sup>3,8,14</sup>. Ante esto, es recomendable que el odontólogo interesado en adquirir un ERPM, elija un modelo certificado por autoridades internacionales como la FDA (del inglés Food and Drug Administration), IEC (del inglés International Electrotechnical Commission), CENELEC (del inglés European Committee for Electrotechnical Standardization) y Comisión Europea<sup>1,12,15,35</sup>. Algunos de estos ERPM certificados se encuentran listados en la página web oficial de la FDA<sup>36</sup>. También se pueden reconocer los ERPM certificados por la presencia de etiquetas distintivas de la entidad certificadora en el mismo ERPM<sup>4,37</sup>. La certificación garantiza que el ERPM<sup>12,36,37</sup>:

- Emita una señal auditiva durante la exposición.
- Tenga un adecuado blindaje interno y externo de retrodispersión.
- Tenga una adecuada colimación del cilindro, ya sea circular o rectangular.
- Tenga suficiente filtración de aluminio.
- Tenga un indicador de batería baja<sup>23</sup>.
- Opere entre 60 y 70 kV.

Los ERPM certificados generarían dosis de exposición a radiaciones ionizantes estimadas bajo el límite permitido para el operador<sup>14,19,38</sup>, evitando así los efectos determinísticos<sup>39,40</sup>. Sin embargo, ante la imposibilidad de alejarse del ERPM durante la toma radiográfica, existe un mayor riesgo para el operador de sufrir efectos estocásticos por exposición repetida a radiaciones ionizantes en bajas dosis<sup>39,40</sup>. También es posible encontrar equipos no certificados que excedan incluso las dosis límite permitidas para el operador con el riesgo de causar efectos determinísticos como quemaduras en manos<sup>9,40,41</sup>. Un estudio comparó dosis de exposición a radiaciones ionizantes anual recibida por un operador usando un ERPM certificado y un ERPM no certificado, encontrando dosis 240 veces mayores a la dosis límite en manos con un ERPM no certificado<sup>4</sup>. Esto implicaría que para evitar superar la dosis límite, un operador podría tomar alrededor de 1 radiografía al mes como máximo 4.

Si bien se ha descrito que las dosis podrían ser de 300 a 1000 veces menores a la dosis límite anual para el operador con el uso de un ERPM certificado, aún así, estas dosis son mayores a cero<sup>4,29</sup>. Frente a esto, es importante considerar que las dosis de exposición a radiaciones ionizantes para el operador con el uso de ERF, cumpliendo las recomendaciones de protección radiológica, sería de cero<sup>7,25</sup>.

Debe considerarse que los ERPM certificados, a pesar del ahorro en instalación y acondicionamiento del espacio físico, suelen tener un costo elevado, por lo que es posible que el odontólogo sin conocimiento de sus diferencias elija un equipo de bajo costo con menor protección<sup>12,26</sup>.

### **Mantenimiento del ERPM**

Deben realizarse mantenencias preventivas anuales a los ERPM<sup>14,20</sup>, debido al mayor riesgo de daño a sus componentes<sup>20,23</sup> y la corta vida útil de su batería<sup>23</sup>. Esto, a diferencia de los ERF en que las mantenencias se realizan cada tres años<sup>14</sup>. Además, para una adecuada mantención del ERPM, la recomendación es realizar chequeos de rutina semestralmente para evaluar<sup>4,14</sup>:

- Advertencia auditiva y luz de exposición a rayos X del ERPM.
- Luces de encendido y apagado del ERPM.
- Condición física del ERPM, como desgaste o daño a los blindajes de protección.

### **Almacenamiento del ERPM**

El ERPM debe guardarse en un sitio seco, frío, sin luz solar directa<sup>26</sup>, que permita su cierre con llave, tal como habitaciones, casilleros y gabinetes, entre otros<sup>1,34</sup>, para limitar así el acceso solamente a personas autorizadas<sup>12,23</sup>. Además, se recomienda que el ERPM tenga una llave o clave de activación en el panel de control para evitar usos no autorizados<sup>3,6</sup>.

Al momento de guardar el ERPM, la batería debería ser removida<sup>6,34</sup>. Para evitar exposiciones no intencionales, es recomendable que el ERPM tenga un apagado automático posterior a un lapso de no uso, disponible en la mayoría de los ERPM<sup>12,14</sup>.

### **Recomendaciones asociadas a protección radiológica**

Actualmente en Chile no existen recomendaciones específicas para el uso de ERPM<sup>13</sup>, aun así, existen recomendaciones publicadas en la literatura<sup>20,28</sup> y recomendaciones de entidades internacionales<sup>1,14,15</sup>.

### **Protección para el operador**

Actualmente existe desacuerdo en cuanto al grado de seguridad respecto a la dosis de exposición a radiaciones ionizantes para el operador que otorgan los ERPM<sup>7,10,20,25,28,29,42</sup>. Si bien la mayoría de los estudios plantean que el uso de ERPM es seguro para el operador, estos estudios comparan la dosis generada solamente con la dosis límite

permitida<sup>6,8,10,20,24,28,30,42,43,44</sup>, no cumpliendo así con el principio ALARA (As Low as Reasonably Achievable) de mantener las dosis tan bajas como sea posible<sup>11,26,29</sup>. Es importante considerar que la dosis límite no es el ideal para el operador, si no que el ideal sería nula dosis, lo que es posible con ERF<sup>7,33</sup>. Dos estudios evaluaron cinco ERPM distintos con sus respectivos blindajes externos de retrodispersión y determinaron que la dosis al operador es mayor -alrededor del doble- con ERPM en comparación con ERF<sup>7,45</sup>. Otro estudio comparó cinco ERPM y tres ERF y determinó que la dosis de radiación secundaria podría ser hasta 5 veces mayor con un ERPM<sup>22</sup>. Además, se ha descrito que la radiación de fuga recibida por las manos del operador al sostener el equipo por mano, sería similar entre ERPM y ERF; e incluso entre ERPM certificados y no certificados<sup>22</sup>. Esto apunta en dirección a la necesidad de operar los ERPM a distancia, al igual que un ERF.

Entonces, para reducir las dosis de radiación recibidas por el operador, científicos y entidades internacionales como el Departamento de Salud Pública de Inglaterra y la Academia Europea de Radiología Oral y Maxilofacial recomiendan:

- I. Seguir las instrucciones de uso del ERPM en relación con la angulación vertical y posición en que el operador lo sostiene<sup>7,12</sup>.
- II. Usar solo ERPM que cuenten con blindaje externo de retrodispersión, que permite reducir hasta 10 veces la dosis de radiación para el operador<sup>12,20,30</sup> y blindaje interno<sup>1,12,29</sup>.
- III. Usar un cilindro que permita una distancia foco-piel de 20 cm, distancia que muchas veces no se cumple al usar un ERPM con cilindro corto<sup>14,27</sup>. Se ha descrito que la dosis para el operador podría casi duplicarse con el uso de un cono corto que no permite la distancia foco-piel de 20 cm<sup>27</sup>.
- IV. Usar las películas radiográficas de mayor velocidad disponibles en el mercado E-speed, F-speed o mayor, o receptores de imagen digital tales como sensores digitales directos o indirectos<sup>1,5,26</sup>.
- V. Usar un trípode y disparador a distancia, y que el operador se ubique al menos a 1,5 mts del tubo de rayos X o detrás de un biombo plomado<sup>7,14,24</sup>. Sin embargo, en el mercado actual muchos ERPM no disponen o no incluyen al momento de la adquisición un trípode, disparador a distancia o incluso blindaje externo de retrodispersión<sup>23,24</sup>.
- VI. Uso de protecciones adicionales para el operador, tales como guantes plomados, delantal plomado y collar tiroideo<sup>20,27,31,46</sup>. El uso de guantes plomados podría reducir la dosis recibida por el operador de 3 a 4 veces

en manos<sup>27</sup>. Un estudio realizado con un ERPM no certificado, sin blindaje externo de retrodispersión y utilizando angulaciones verticales mayores a 0 grados, determinó que la dosis recibida por el operador puede disminuir de 300 a 600 veces utilizando delantal plomado y collar tiroideo<sup>29</sup>.

En relación con la dosimetría, para el operador que use ERPM, el Departamento de Salud Pública de Inglaterra recomienda, del mismo modo que con ERF, la dosimetría de cuerpo completo<sup>14</sup>. Esta institución recomienda también la realización de dosimetría de manos siempre que el operador sostenga el ERPM en las mismas durante la exposición radiográfica<sup>1,11,23</sup>.

En las recomendaciones del Consejo Nacional de Protección Radiológica y Medidas de Estados Unidos (National Council on Radiation Protection and Measurements, NCRP) se describe que el uso de ERPM no aprobados por la FDA es riesgoso. Aunque se describe también que el blindaje interno y externo de los ERPM aprobados por la FDA y su correcto uso según las instrucciones del fabricante proporcionarían protección suficiente para mitigar los riesgos tradicionales con relación a radiaciones ionizantes asociados a sostener el ERPM en las manos durante la toma radiográfica. Por la misma razón no se recomienda protección adicional para el operador, esta conclusión se basa en los estudios de Danforth et al 2009, Goren et al 2008 y Gray et al 2012. Frente a esto es importante aclarar que en sus estudios Goren et al y Danforth et al se refieren solo a un ERPM en particular, el NOMAD, además describen que a pesar de haber una leve mayor dosis en comparación con los ERF, esta está por debajo de la dosis límite permitida, no cumpliendo con el principio ALARA. En cambio, Gray et al describen que la dosis para el operador es mayor con ERF en comparación a los ERPM, pero la metodología del estudio no permite determinar si dicho resultado se debe al cambio de uso de ERF a ERPM, o a factores no estudiados como por ejemplo el cambio de películas D-speed a sensores digitales.

Las recomendaciones de la Asociación Dental Americana (ADA) postulan que, según estudios, los ERPM no presentan mayores riesgos de radiación para el paciente y operador, por lo que no serían necesarias medidas de protección adicionales al seguir sus instrucciones de uso. Solo en caso de no usar el blindaje externo de retrodispersión se recomienda que el operador utilice un delantal plomado. Sin embargo, dicho documento no expone en que estudios basa esta conclusión.

El presente documento coincide con las recomendaciones publicadas por el Departamento de Salud Pública de Inglaterra y la Academia Europea de Radiología Oral y

Maxilofacial que siguen una línea más conservadora de protección al operador buscando una exposición a radiación nula para el mismo.

### **Protección para el paciente**

Las dosis de radiación ionizante para el paciente podrían ser similares entre ERPM y ERF<sup>24,30</sup>. Sin embargo, estas dosis podrían ser mayores a lo permitido en caso de usar un ERPM no certificado que no cumpla con las características necesarias para brindar protección radiológica al paciente<sup>4,14,24</sup>. Ante esto, para reducir la exposición para el paciente, científicos y entidades internacionales como el Departamento de Salud Pública de Inglaterra y la Academia Europea de Radiología Oral y Maxilofacial recomiendan:

- I. Que los ERPM funcionen entre 60 y 70 kV<sup>1,47,48</sup>.
- II. Que los ERPM tengan una distancia foco-piel de 20 cm<sup>1,14</sup>.
- III. Es recomendable el uso de posicionadores<sup>1</sup>. Esto no siempre es posible debido a que el blindaje externo de retrodispersión de algunos ERPM se interpone con el posicionador pudiendo aumentar la distancia foco-piel por sobre lo recomendado<sup>1</sup>. Como solución, existen posicionadores modificados con un brazo metálico más corto que evita la interposición entre el blindaje externo de retrodispersión y el posicionador<sup>17</sup>.
- IV. Usar colimación rectangular<sup>3,12,14</sup> menor a 40 x 50 mm<sup>1,6</sup>, que reduce la dosis al paciente en más del 60% para cada toma radiográfica<sup>47</sup>. Aun así, muchos ERPM no cuentan con colimación rectangular<sup>14</sup>.
- V. De usar colimación circular, esta debe tener un diámetro máximo de 63 mm<sup>14</sup>.
- VI. Es recomendable el uso de trípode, sobre todo con ERPM de mayor peso para evitar el movimiento del operador durante la toma radiográfica, que lleve a repeticiones<sup>1,24,32</sup>.
- VII. Se debe usar tiempos de exposición menores a un segundo, también para evitar repeticiones, debido a la posibilidad de movimiento del paciente o incluso del operador durante la toma radiográfica<sup>4,6,32</sup>.
- VIII. Se debe usar las películas radiográficas de mayor velocidad disponibles en el mercado<sup>1,5,6</sup>.

Dichas recomendaciones coinciden con lo recomendado para ERF.

### **Protección para la población**

Para proteger a terceros de las radiaciones ionizantes generadas por los ERPM se recomienda su uso en un área restringida, donde se pueda evitar el acceso de personas ajenas al personal especializado y paciente<sup>8,10,14</sup>. De no

existir un área restringida, se debe determinar un perímetro de seguridad de mínimo 1,5 mt desde el punto de emisión de rayos X<sup>10,14,38</sup>. En caso necesario, un tercero podría asistir al paciente durante la toma radiográfica, debiendo utilizar un collar tiroideo y delantal plomado<sup>1,12,28</sup>.

### **Normativa nacional vigente respecto al uso de ERPM**

En Chile la normativa vigente para la autorización de equipos generadores de radiaciones ionizantes, por su fecha de publicación, se refiere sólo a ERF y móviles. Es decir, no contempla el uso de ERPM. Dicha normativa describe que los equipos radiográficos deben funcionar con previa autorización del Servicio de Salud en cuyo territorio se encuentren ubicados<sup>49</sup>. Esta autorización depende directamente de las dependencias en las que se instalará y usará el equipo radiográfico<sup>49,50</sup>. En el caso de los ERPM no es posible demostrar que el equipo será utilizado en la dependencia dispuesta para el mismo, por lo que, actualmente la Autoridad Sanitaria no podría autorizar su uso. Sin embargo, en línea con recomendaciones europeas<sup>1,14,15</sup>, la Autoridad Sanitaria podría evaluar la posibilidad de autorización en situaciones específicas, como su uso forense, para pacientes postrados, o atención en centros de salud rurales.

### **Conclusiones**

Considerando los efectos acumulativos de las radiaciones ionizantes y los riesgos asociados al modo de uso del ERPM durante la toma radiográfica, para mantener las dosis de radiación lo más bajas posible -idealmente nulas- para el operador, la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile:

- No aconseja el uso rutinario de ERPM en la práctica odontológica. El uso del ERPM debería reservarse a escenarios en que el uso de un ERF o móvil sea impracticable.
- Sugiere que el uso de ERPM se indique en casos de uso forense, múltiples centros de salud rurales dependientes de un centro urbano de salud o en atención odontológica domiciliar de pacientes incapaces de asistir a un centro de salud. Para dichas situaciones se recomienda adquirir un ERPM certificado y respetar estrictamente las recomendaciones de protección radiológica.
- Propone que la forma de uso más segura del ERPM sería con disparador a distancia, trípode y distanciándose a más de 1,5 mts del ERPM o detrás de un biombo plomado, es decir del mismo modo que un ERF.

## Editores

- **Alejandro Hidalgo Rivas**  
*Presidente Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile*  
*Docente Universidad de Talca*
- **Ana María Rodríguez Casas**  
*Miembro Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile*
- **Daniel Pinto Agüero**  
*Miembro Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile*  
*Docente Universidad Finis Terrae – Universidad de Chile*
- **Karla Zapata Fuente-Alba**  
*Miembro Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile*  
*Docente Universidad de Talca*

## Referencias

1. Berkhout WE, Suomalainen A, Brüllmann D, Jacobs R, Horner K, Stamatakis HC. Justification and good practice in using handheld portable dental X-ray equipment: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). *Dentomaxillofac Radiol* 2015; 44:20140343.
2. Hoogeveen R, Ouchen S, Berkhout W. Diagnostic image quality of hand-held and wall-mounted X-ray devices in bitewing radiography: a non-inferiority clinical trial. *Dentomaxillofac radiol* 2021; 50, 20200471.
3. Geist J. Handheld intraoral dental x-ray devices should supplement but not replace conventional radiographic equipment. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol* 2021; 132:257-9.
4. Mahdian M, Pakchoian AJ, Dagdeviren D, Alzahrani A, Jalali E, Tadinada A et al. Using hand-held dental x-ray devices: ensuring safety for patients and operators. *JADA* 2014; 145:1130-32.
5. Potrakhov N, Potrakhov E, Gryaznov A, Vasilyev A, Balitsky N, Boychak D. Portable X-ray apparatuses for dentistry and maxillofacial surgery. *Biomed Eng* 2013; 46:183-85.
6. Drage N. Hand-held dental x-ray equipment—an update. *Dent Update* 2017; 44:146-50.
7. Smith R, Tremblay R, Wardlaw GM. Evaluation of stray radiation to the operator for five hand-held dental X-ray devices. *Dentomaxillofac Radiol* 2019; 48:20180301.
8. Leadbeatter J, Diffey J. Evaluation of radiation exposure to operators of portable hand-held dental X-ray units. *Phys Eng Sci Med*, 2021; 44:377-85.
9. Zapata K, Hidalgo A. Equipos radiográficos dentales portátiles: revisión de la literatura. *Av Odontoestomatol*. 2021; 37:160-8.
10. Makdissi J, Pawar R, Johnson B, Chong BS. The effects of device position on the operator's radiation dose when using a handheld portable X-ray device. *Dentomaxillofac Radiol* 2016; 45:20150245.
11. Batista W, Soares M, Rios J, Souza A, Pinheiro, Ramirez J et al. Assessment of scattered radiation from hand-held dental x-ray equipment using the Monte Carlo method. *Journal of Radiological Protection*, 2021; 41:654-68.
12. National Council on Radiation Protection and Measurements. Radiation Protection in Dentistry and Oral & Maxillofacial Imaging. NCRP Report No. 177, 2019;87-95. Consultado 22/07/2022. Disponible en: <https://ncrponline.org/shop/reports/report-no-177/>
13. Delgado O, Fernández O, Leyton F, Rodríguez A, Tagle S. Manual de Protección Radiológica y de Buenas Prácticas en Radiología Dento-Maxilo-Facial. Instituto de Salud pública. Chile 2008. Consultado 22/07/2022. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/7f2d789a9750153be04001011f012d29.pdf>
14. Gulson AD, Holroyd JR. Guidance on the safe use of hand-held dental X-ray equipment. Consultado 22/07/2022. [https://www.ukhsa-protectionservices.org.uk/cms/assets/gfx/content/resource\\_3588csc2964caac0.pdf](https://www.ukhsa-protectionservices.org.uk/cms/assets/gfx/content/resource_3588csc2964caac0.pdf)
15. Heads of the European Radiological protection Competent Authorities. Position statement on use of handheld portable dental X-ray devices. Position statement at the 13th HERCA board meeting, Vilnius 2014.
16. Swati J, Basavaraj P, Sowmya AR, Ashish S, Shilpi S, Hansa K et al. Portable dental radiographic machines – A Systematic Review. *J Orofac Health Sci* 2013; 4:53-60.
17. Hoogeveen RC, Meertens BR, Berkhout WE. Precision of aiming with a portable X-ray device (Nomad Pro 2) compared to a wall-mounted device in intraoral radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2019; 48:20180221.
18. Potrakhov N, Potrakhov Y. Portable X-ray diagnostic devices for dentistry. *Biomed Eng* 2017; 50:406-9.
19. Ulusu T, Bodur H, Odabaş M. In vitro comparison of digital and conventional bitewing radiographs for the detection of approximal caries in primary teeth exposed and viewed by a new wireless handheld unit. *Dentomaxillofac Radiol* 2010; 39:91-4.
20. McGiff TJ, Danforth RA, Herschaft EE. Maintaining radiation exposures as low as reasonably achievable (ALARA) for dental personnel operating portable hand-held x-ray equipment. *Health Phys* 2012; 103:179-85.
21. Gupta A, Choi J, Mativenga M, Park K, Jang J, Yeo S et al. Compact X-Ray Tube With Ceramic Vacuum Seal for Portable and Robust Dental Imaging. *IEEE Trans Electron Devices* 2021; 68:4705-10.
22. Lee MJ, Seo JH, Lee MG, Choi YH. Leakage and scattered radiation dosage in portable dental X-rays. *International Journal of Clinical Preventive Dentistry* 2013; 9:131-8.
23. Kim EK. Effect of the amount of battery charge on tube voltage in different hand-held dental x-ray systems. *Imaging Sci Dent* 2012; 42:1-4.
24. Pittayapat P, Oliveira-Santos C, Thevissen P, Michielsen K, Bergans N, Willems G et al. Image quality assessment and medical physics evaluation of different portable dental X-ray units. *Forensic Sci Int* 2010; 201:112-17.
25. Gray J, Bailey E, Ludlow J. Dental staff doses with handheld dental intraoral x-ray units. *Health Phys* 2012; 102:137-42.
26. Ramesh DN, Wale M, Thriveni R, Byatnal A. Hand-held X-ray device: A review. *J Indian Acad Oral Med Radiol* 2018; 30:153-7.
27. Cho JY, Han WJ. The reduction methods of operator's radiation dose for portable dental X-ray machines. *Restor Dent Endod* 2012; 37:160-64.
28. Rottke D, Gohlke L, Schrödel R, Hassfeld S, Schulze D. Operator safety during the acquisition of intraoral images with a handheld and portable X-ray device. *Dentomaxillofac Radiol* 2018; 47:20160410.
29. Hosseini Pooya SM, Hafezi L, Manafi F, Talaeipour AR. Assessment of the radiological safety of a Genoray portable dental X-ray unit. *Dentomaxillofac Radiol* 2015; 44:20140255.
30. Zenóbio EG, Zenóbio MA, Azevedo CD, Nogueira MD, Almeida CD, Manzi FR. Assessment of image quality and exposure parameters of an intraoral portable X-rays device. *Dentomaxillofac Radiol* 2019; 48:20180329.

31. Praskalo J, Petrovic B, Beganovic A. Portable X-Ray Devices: Loosing Border Between Controlled and Supervised Areas. *International Conference on Medical and Biological Engineering* 2019; 155-7.
32. Pittayapat P, Thevissen P, Fieuws S, Jacobs R, Willems G. Forensic oral imaging quality of hand-held dental X-ray devices: comparison of two image receptors and two devices. *Forensic Sci Int* 2010; 194:20-27.
33. Nitschke J, Schorn L, Holtmann H, Zeller U, Handschel J, Sonntag D et al. Image quality of a portable X-ray device (Nomad Pro 2) compared to a wall-mounted device in intraoral radiography. *Oral Radiol* 2021; 37:224-30.
34. American Dental Association. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure. American Dental Association Council on Scientific Affairs, 2012. Consultado 22/07/2022. Disponible en: <https://www.fda.gov/media/84818/download>
35. Department of Health of Washington State. Handheld X-Ray Equipment. Consultado 22/07/2022. Disponible en: <https://www.doh.wa.gov/CommunityandEnvironment/Radiation/XRay/XRayEquipmentRegistration/HandheldXRayEquipment>
36. U.S. Food and Drug Administration. Device approvals, denials and clearances. Consultado 22/07/2022. Disponible en: [www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DeviceApprovalsandClearances/](http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DeviceApprovalsandClearances/)
37. Electronic Code of Federal Regulations (e-CFR). Title 21 Food and Drugs, Performance Standards for Ionizing Radiation Emitting Products. Consultado 12/07/2022. Disponible en: [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=31f45c19fb325607eb00c4e2a26e2b25&mc=true&node=se21.8.1020\\_130&rgn=div8](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=31f45c19fb325607eb00c4e2a26e2b25&mc=true&node=se21.8.1020_130&rgn=div8)
38. Ohtani M, Oshima T, Mimasaka S. Extra-oral dental radiography for disaster victims using a flat panel X-ray detector and a hand-held X-ray generator. *J Forensic Odontostomatol* 2017; 35:28-34.
39. Streffer C. The ICRP 2007 recommendations. *Radiat Prot Dosimetry* 2007; 127:2-7.
40. International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. Consultado 22/07/2022. Disponible en: [http://www.icrp.org/docs/ICRP\\_Publication\\_103-Annals\\_of\\_the\\_ICRP\\_37\(2-4\)-Free\\_extract.pdf](http://www.icrp.org/docs/ICRP_Publication_103-Annals_of_the_ICRP_37(2-4)-Free_extract.pdf)
41. Sansare K, Khanna V, Karjodkar F. Early victims of X-rays: a tribute and current perception. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40:123-5.
42. Potrakhov E. Radiation load exerted by the PARDUS portable dental x-ray apparatuses. *Biomed Eng* 2013; 46:209-11.
43. Danforth RA, Herschaft EE, Leonowich JA. Operator Exposure to Scatter Radiation from a Portable Hand-held Dental Radiation Emitting Device (Aribex™ NOMAD™) While Making 915 Intraoral Dental Radiographs. *J Forensic Sci*, 2009; 54:415-21.
44. Goren AD, Bonvento M, Biernacki J, Colosi DC. Radiation exposure with the NOMAD™ portable X-ray system. *Dentomaxillofac Radiol*, 2008; 37:109-112.
45. Lommen J, Schorn L, Nitschke J, Sproll C, Zeller U, Kübler N et al. Accuracy in positioning of dental X-ray images—A comparative study of a portable X-ray device and a wall-mounted device. *Saudi Dent J* 2021; 33:884-9.
46. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Devices and Radiological Health. Radiation safety considerations for X-ray equipment designed for hand-held use. Consultado 22/07/2022. Disponible en: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/radiation-safety-considerations-x-ray-equipment-designed-hand-held-use>
47. European Commission. European guidelines on radiation protection in dental radiology: The safe use of radiographs in dental practice, Issue 136. Consultado 22/07/2022. <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/136.pdf>
48. World Dental Federation. FDI Policy statement on radiation safety in dentistry. *Int Dent J* 2014; 64:289-90.
49. Decreto 133. Aprueba reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines. Ministerio de Salud, Santiago de Chile, 1984.
50. Decreto 3. Aprueba reglamento de protección radiológica de instalaciones radiactivas. Ministerio de Salud, Santiago de Chile, 1985.

## Revisión Bibliográfica

# Las Micro-Osteoperforaciones en la aceleración del tratamiento ortodóncico

## Micro-Osteoperforations In Accelerating Orthodontic Treatment

Verónica Riquelme M<sup>1</sup>, Sergio Arancibia C<sup>2</sup>, Danton Moreno N<sup>3</sup>, Milton Ramos M<sup>4</sup>, Francisca Durán B<sup>5</sup>

1. Cirujano Dentista, Universidad San Sebastián.

2. Implantólogo Buco Máxilo Facial, Universidad de Chile

3. Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar, CONACEO

4. Radiólogo Oral y Máxilo Facial, Universidad de Chile

5. Cirujano Dentista, Universidad Católica de Chile

### Resumen

La demanda y la accesibilidad de la atención de ortodoncia ha ido en aumento, pero de igual forma ha ido acompañada de solicitudes de los pacientes para tiempos de tratamiento más cortos. Un tratamiento de ortodoncia más largo aumenta el riesgo de descalcificación, recesión gingival y reabsorción radicular, por lo que los tiempos de tratamiento más cortos tienen múltiples ventajas además de satisfacer los deseos del paciente. El objetivo de esta publicación es hacer una revisión bibliográfica del movimiento acelerado por microosteoperforaciones y exponer el procedimiento (MOPs) como una opción complementaria al tratamiento de ortodoncia convencional. Aún no existe suficiente apoyo de ensayos clínicos en humanos para establecer las MOPs como el Gold standard para lograr tratamientos más cortos. Con relación a esto, distintos autores publican conclusiones contradictorias, situación que nos motiva a explorar esta línea de investigación, para obtener protocolos costo efectivos que acorten los tiempos de tratamiento ortodóncico.

**Palabras clave:** micro-osteoperforaciones, ortodoncia, aceleración, movimiento dentario.

### Abstract

*The demand and accessibility of orthodontic care has been increasing, but it has also been accompanied by patient requests for shorter treatment times. Longer orthodontic treatment increases the risk of decalcification, gingival recession, and root resorption, so shorter treatment times have multiple advantages in addition to satisfying the patient's wishes. The objective of this publication is to review the literature on accelerated movement by microosteoperforations and expose the procedure (MOPs) as a complementary option to conventional orthodontic treatment. There is not yet enough support from human clinical trials to establish MOPs as the gold standard for shorter treatments. In relation to this, different authors publish contradictory conclusions, a situation that motivates us to explore this line of research, to obtain cost-effective protocols that shorten orthodontic treatment times.*

**Keywords:** micro-osteoperforation, orthodontic, acceleration, tooth movement.

## **Introducción**

En la actualidad un problema muy presente en ortodoncia es el tiempo prolongado de tratamientos, esta situación lleva a los pacientes, especialmente adultos, a evitar el tratamiento o buscar alternativas menos convenientes, pero más breves, frente a esta problemática, la búsqueda de métodos que disminuyan la duración del tratamiento sin comprometer el resultado es un desafío principal en la investigación en ortodoncia.

Así también, un tratamiento efectivamente optimizado por parte del clínico contempla un diagnóstico preciso y una acuciosa planificación de tratamiento, poniendo énfasis en conseguir una adecuada adherencia al tratamiento, por parte de nuestros pacientes. Estos componentes inciden fuertemente sobre la extensión del tratamiento. Sin embargo, el principal factor que controla la velocidad del movimiento dentario es la respuesta biológica frente a las fuerzas ortodóncicas. En la actualidad los factores que controlan la respuesta biológica son importante motivo de investigación.

Estudios actualizados han informado un aumento en la actividad de los marcadores inflamatorios como las quimiocinas y las citocinas en respuesta a las fuerzas de ortodoncia. Las quimiocinas desempeñan un papel importante en el reclutamiento de células precursoras de osteoclastos y citocinas, directa o indirectamente, a través de la vía de la prostaglandina E2 y la vía RANK/RANKL, conducen a la diferenciación de los osteoclastos a partir de sus células precursoras en osteoclastos maduros.

En general, se acepta que la tasa de movimiento de los dientes está controlada por la tasa de reabsorción ósea, que a su vez está controlada por la actividad de los osteoclastos.

La importancia de estos factores en el movimiento dentario puede apreciarse en estudios en los que el bloqueo de su efecto reduce drásticamente la tasa de movimiento dental. Por lo tanto, es de suponer que el aumento de la expresión de estos factores debería acelerar el movimiento dental. Estudios previos en animales han demostrado que realizar microosteoperforaciones (MOP) en el hueso alveolar durante el movimiento dental ortodóncico puede estimular la expresión de estos marcadores inflamatorios, lo que lleva a un aumento en la actividad de los osteoclastos y la tasa de movimiento dental.

La microosteoperforación (MOP) es un procedimiento basado en principios de la biología ósea que se ha desarrollado para hacer frente a la creciente demanda de un tratamiento de ortodoncia más corto, especialmente por parte de pacientes adultos. Es una técnica segura y de

baja morbilidad que se puede usar junto con cualquier aparato de ortodoncia, no solo para acelerar el movimiento de los dientes, sino también en amplia variedad de situaciones clínicas en Odontología.

## **Material y método**

Para la revisión bibliográfica se utilizó el buscador online PubMed y Google Scholar, en donde se utilizaron los términos Mesh "micro-osteoperforation", "orthodontic", "acceleration", "tooth movement". Como criterio de inclusión se aceptaron estudios que tuviesen relación con el tema de esta revisión, artículos de investigación, revisiones y casos clínicos con estudios en humanos, que pudiesen ser encontrados y que hubiese sido posible acceder al texto completo. Se aceptaron artículos publicados en español o inglés. Como criterio de exclusión fueron descartados estudios en animales y estudios que hayan sido retirados por la revista original.

## **Resultados**

Se obtuvo un total de 25 estudios. Además, se agregaron a esta búsqueda, 6 estudios que se identificaron por medio de búsqueda en otras fuentes. El total de artículos recolectados por medio de la búsqueda total fue de 31, de estos, 7 fueron eliminados por no tener relación al tema. Del total de estudios elegidos, se excluyeron artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión, de estos, 3 artículos fueron eliminados por ser estudios en animales, 1 no fue posible encontrarlos y 2 no fue posible acceder al texto completo. El total de estudios analizados para esta revisión fue de 18.

## **Marco Teórico**

### **Biología del movimiento dentario**

El movimiento dentario es el resultado de la tracción y compresión a la que está sometido el ligamento periodontal por las fuerzas ortodóncicas. Desencadenan una actividad dinámica de procesos catabólicos (reabsortivos) y anabólicos (neoformativos) en los que participan osteoclastos, osteoblastos y osteocitos. La resorción ósea juega un papel significativo en el movimiento de los dientes. Por lo tanto, es fundamental la presencia de osteoclastos para llevar a cabo dicha tarea. Dichos osteoclastos se generan por un proceso de diferenciación celular a partir de células madre hematopoyéticas y de la actividad de precursores osteoclásticos indiferenciados. La compresión y la tensión inmediatamente deforman y comprimen los vasos sanguíneos y dañan células en el ligamento periodontal. La respuesta inflamatoria aguda aséptica inicial está marcada por una avalancha de quimioquinas y citoquinas (proteínas mediadoras de la

comunicación intercelular), osteoblastos, fibroblastos y células endoteliales. Las células inflamatorias infiltrantes mantienen altos niveles de quimioquina y citoquina para apoyar la diferenciación de precursores de osteoclastos en células gigantes multinucleadas que realizan el proceso de reabsorción del hueso alveolar que es necesario para que los dientes se muevan. De igual forma es importante la presencia continua de quimioquinas y citoquinas antiinflamatorias, que moderan los procesos proinflamatorios y osteolíticos destructivos.

Estos datos permitieron valorar y aprovechar las respuestas proinflamatorias para acelerar de forma segura el movimiento del diente con ortodoncia.

Si el hueso fuera irritado quirúrgicamente se iniciaría una cascada de inflamación que provocaría un aumento de la osteoclastogénesis causando un movimiento dental más rápido. Harold Frost publica una revisión del llamado "Fenómeno de Aceleración Regional", del inglés Regional Acceleratory Phenomenon (RAP). Explica que, frente a determinados estímulos, se producen reacciones complejas en los tejidos de mamíferos. El fenómeno ocurre regionalmente en un sentido anatómico, involucrando a tejidos blandos y duros y está caracterizado por una potenciación y aceleración de la mayoría de los procesos en actividad de los tejidos vitales normales. Se postula que pueden representar un mecanismo de emergencia que evolucionó para favorecer la cicatrización y las reacciones defensivas del tejido local. Al mejorar las diversas etapas curativas, este fenómeno hace que la curación ocurra 2 a 10 veces más rápido que la curación fisiológica normal (1).

Diversos factores influyen en la regulación o desequilibrio del ciclo de remodelado, entre los que destacan el sistema intercelular proteico RANK/RANKL/OPG, encargado de la activación y diferenciación de células óseas. Induce a la formación de osteoclastos y a la presencia de varios mediadores inflamatorios como las citocinas IL-1, IL-8, TNF-Alpha.

Para entender el principio en el que se basa la técnica de las micro-osteoperforaciones es necesario recordar cuál es la fisiología del metabolismo óseo y qué recursos pueden modificarlo favorablemente.

### Componentes del Tejido Óseo

El tejido óseo está compuesto por células y matriz extracelular. Las células más importantes y decisivas en la reabsorción y neoformación del hueso son los osteoblastos y los osteoclastos. La matriz extracelular, que es un medio de integración fisiológico, tiene componentes moleculares orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos son el colágeno Tipo I (cuya función principal es la resistencia al estiramiento),

las proteínas y los proteoglicanos (moléculas moduladoras de señales en procesos de comunicación entre las células y su entorno). El componente inorgánico primordialmente está compuesto por calcio y fósforo. La conjunción del material orgánico e inorgánico es la que va a dar una de las características más importante del hueso: integridad mecánica y elasticidad. (Fig. 1).

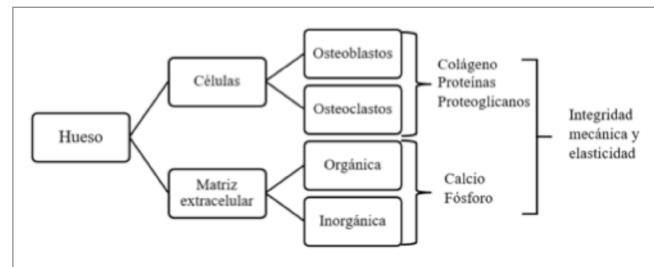


Figura 1. Componentes del hueso.

### Intercomunicación celular

Las células pueden detectar lo que ocurre a su alrededor y responder en tiempo real a las señales que provienen del medio ambiente y de sus vecinas, envían y reciben millones de mensajes en forma de moléculas señalizadoras. A este proceso se le llama "señalización celular".

Generalmente son señales químicas a través de proteínas u otras moléculas producidas por una célula emisora. (2) Esta señal puede ser captada por ella misma o ser secretadas y liberadas al espacio extracelular. No todas las células pueden captar un mensaje específico. Cuando una célula tiene el receptor adecuado para esa señal es llamada "célula diana".

Cuando una molécula señalizadora se une a su receptor, altera la forma o la actividad del receptor, lo que desencadena un cambio dentro de la célula. Debido a que las moléculas señalizadoras funcionan uniéndose a receptores específicos, estas moléculas se conocen como ligandos, un término general para las moléculas que se unen de manera específica a otras moléculas. El mensaje que lleva el ligando con frecuencia pasa a través de una cadena de mensajeros químicos dentro de la célula y conduce finalmente a un cambio en la misma, como una modificación en la actividad de un gen o incluso la inducción de todo un proceso como la división celular. Así, la señal intercelular se convierte en una señal intracelular que dispara una respuesta.

### Formas de señalización

La señalización intercelular implica la transmisión de una señal de una célula emisora a una receptora y existen cuatro categorías básicas de señalización química en los



organismos multicelulares, que depende de la distancia entre las células y puede ser por contacto directo, paracrina, autocrina y endócrina.

Una de ellas es la señalización paracrina en que las células están cerca unas de otras y se comunican mediante la liberación de mensajeros químicos. La señalización paracrina permite a las células coordinar sus actividades de manera local con sus vecinas. Aunque se usan en muchos contextos y tejidos, las señales paracrinas son especialmente importantes durante el desarrollo, cuando permiten que un grupo de células comunique a un conjunto de células vecinas qué identidad celular debe adoptar.

#### Activación y diferenciación de células óseas: Sistema RANK/RANKL

La vía RANK/RANKL es un sistema intercelular proteico encargado de la activación y diferenciación de células óseas. (3) RANK son siglas del inglés Receptor Activator for Nuclear Factor  $\kappa$ B y RANKL es el ligando correspondiente. El factor nuclear kappa Beta ( $\kappa$ B) es un complejo proteico que controla la transcripción del ADN. Una desregulación en alguno de sus componentes puede generar un aumento en la reabsorción ósea. Esta es la base biológica del accionar de las MOPs.

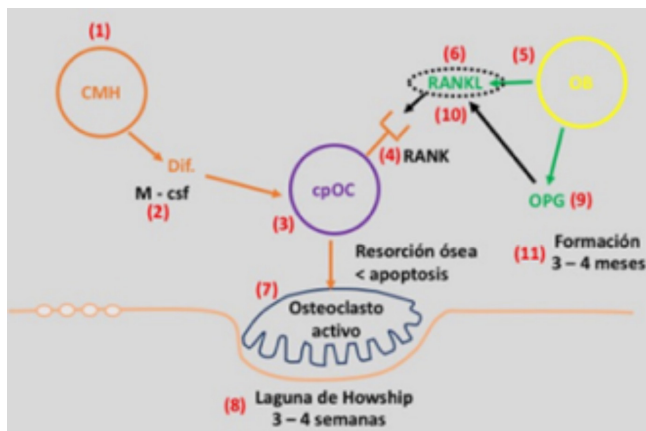


Figura 2. vía RANK/RANKL.

1. A partir de la célula madre hematopoyética (CMH) (1), por procesos de diferenciación estimulados por el factor estimulante de colonias de macrófagos (m-csf), que es una citoquina, (2) se va a diferenciar una célula precursora osteoclástica (cpOC) (3).
2. La célula precursora osteoclástica tiene un receptor de RANK (4).
3. El osteoblasto (OB) (5) segrega RANKL (6) que es un ligando que se une a Rank.

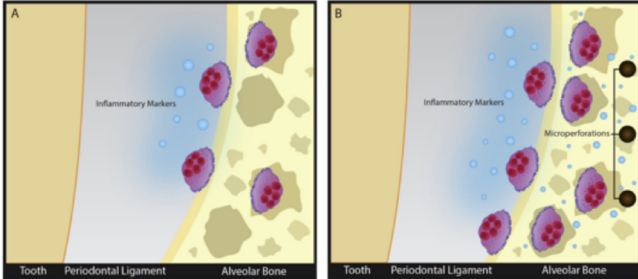
4. Este estímulo hace que la pcOC se diferencie en Osteoclasto Activo (7) el cual favorece la reabsorción ósea y disminuye la apoptosis (muerte de los osteoclastos).
5. Se generan las lagunas de Howship (8) que estarían presentes durante 3 a 4 semanas.
6. El osteoblasto también segrega otra sustancia llamada osteoprotegerina (OPG) (9) que va a denegar los efectos anteriormente descritos a través de un señuelo que actúa uniéndose al ligando RANKL (10), disminuyendo la actividad de esta vía.
7. Cuando actúan los osteoblastos, acción que generalmente continúa, se da el proceso de formación o de re-osificación y este proceso tarda de 3 a 4 meses (11). Puede verse qué activa y qué desactiva el sistema de reabsorción y de formación o re-osificación.

Los osteoclastos (macrófagos) van a promover, entre otros, la formación de citoquinas proinflamatorias. En la membrana periodontal, a nivel molecular, existen proteínas esenciales para la comunicación intercelular llamadas "mediadores". Por ejemplo, las citoquinas y quimioquinas son pequeñas proteínas (3), producidas y secretadas en forma transitoria por efecto de un estímulo, que permiten el intercambio de información entre las diferentes células durante el proceso de inflamación que pueden influir en la presencia de mediadores llamados "marcadores inflamatorios". La propuesta de las MOPs se presenta como un procedimiento actualizado auxiliar de micro trauma controlado a nivel dentoalveolar, que favorecería la presencia de estos marcadores inflamatorios, que podrían acelerar el movimiento del diente a través de intervenciones quirúrgicas mínimas (4).

Las fuerzas ortodóncas por sí mismas desencadenan vías inflamatorias y actividad osteoclástica, por lo cual se presume que dicho micro trauma amplificaría la expresión de marcadores inflamatorios que normalmente se expresan durante el tratamiento de ortodoncia y que esta respuesta amplificada aceleraría, tanto la resorción ósea, como el movimiento dental. Para probar lo mencionado Mani Alikhani y col. Lo probaron en su ensayo clínico con retracción de caninos. Esta se midió en los modelos dentales en 3 puntos: tercios incisal, medio y cervical de las coronas. En promedio, los MOP aumentaron la tasa de retracción canina en 2,3 veces en comparación con el grupo de control y el lado contralateral del grupo experimental, lo que fue estadísticamente significativo (5).

Alikhani de esta manera afirma... " Este fue el primer estudio del efecto de los MOP en la tasa de movimiento de los dientes en humanos. Hemos demostrado que los MOP son un procedimiento efectivo, cómodo y seguro que acelera

significativamente el movimiento de los dientes y podría resultar en tratamientos de ortodoncia más cortos. Son necesarios futuros estudios sobre el efecto del número y la frecuencia de las MOP.”



**Figura 3.** Efecto de las Mops en la osteoclastogénesis. a) Expresión de las marcas inflamatorias y la formación de osteoclastos en respuesta a las fuerzas ortodóncicas. b) Las mops aumenta el nivel de los marcadores inflamatorios tal cual son ccl-2, ccl-3, ccl-5, il-8, il-1, tnf-A y il-6, conduciendo al aumento de la osteoclastogénesis. Fuente Mani Alikhani 2013. (5)

### Técnicas de ortodoncia acelerada

En cuanto a tiempo los tratamientos de ortodoncia generalmente se extienden entre 12 a 48 meses. Existen diversos métodos disponibles para acelerar el movimiento dental los cuales podemos agrupar en “no quirúrgicos” como, por ejemplo: la medicación y la estimulación física/mecánica; y los “quirúrgicos” que tienen como objetivo irritar quirúrgicamente al hueso para crear una herida. Esta herida inicia una respuesta inflamatoria localizada. Debido a la presencia de los marcadores inflamatorios, los osteoclastos migran a la zona y causan resorción ósea, buscada para acelerar el movimiento. Entre estas técnicas encontramos la corticotomía, la piezocisión y las microosteoperforaciones, de la cual hablaremos a continuación.

### Micro-osteoperforación (MOP)

Entre las diversas técnicas asistidas por cirugía que se han utilizado a lo largo de los años, las microosteoperforaciones (MOP) son un método relativamente nuevo que se utiliza para inducir y estimular el recambio óseo alveolar. Además, la ventaja de esta técnica es lo mínimamente invasiva en las estructuras circundantes, ya que no se levanta un colgajo ni se realizan cortes en el hueso cortical para facilitar el movimiento del bloque óseo. (6) El movimiento dentario es principalmente un “fenómeno periodontal”, (7) con la inducción de una inflamación aséptica en respuesta a las fuerzas de ortodoncia que conducen a una mayor infiltración de leucocitos. Esto genera un ciclo continuo con un mecanismo de retroalimentación positivo cortesía de las quimiocinas y citocinas liberadas por los osteoblastos y fibroblastos nativos y recién derivados en la vecindad (8).

Las microosteoperforaciones (MOP) consisten en corticotomías/perforaciones circulares de al menos 1,5 mm de ancho y de 2 a 3 mm de profundidad<sup>6</sup> utilizando distintos mecanismos como micro tornillos, instrumental rotatorio, propulsor mecánico entre otros. (9)

Es una técnica complementaria de la ortodoncia. La premisa básica de la aceleración asistida quirúrgicamente es inducir un traumatismo en el hueso en la región donde se requiere aceleración. En general, las técnicas asistidas por cirugía son invasivas y, tienen desventajas tales como pérdida ósea, dolor postoperatorio, edema e infección, necrosis avascular etc. Ello determina baja aceptación por parte de los pacientes. Para reducir el carácter invasivo de la irritación quirúrgica del hueso se practicó otro método para acelerar el movimiento dental en conjunción con el tratamiento ortodóncico con fuerzas ligeras. Se trata de las MOPs, que implican la producción de múltiples perforaciones transmucosas dentro del hueso alveolar, situadas muy cerca de la región de movimiento dental deseado y en configuraciones específicas, dependiendo del movimiento requerido. Según distintos autores la base es la respuesta inflamatoria aséptica natural del cuerpo al trauma físico. El micro trauma controlado en forma de MOPs mantiene la integridad y la arquitectura de los tejidos duros y blandos, amplifica la expresión de marcadores inflamatorios que normalmente se expresan durante el tratamiento de ortodoncia, y esta respuesta amplificada, acelera la resorción ósea, el movimiento dental y el aumento de la densidad ósea regional. (10)

### Indicaciones

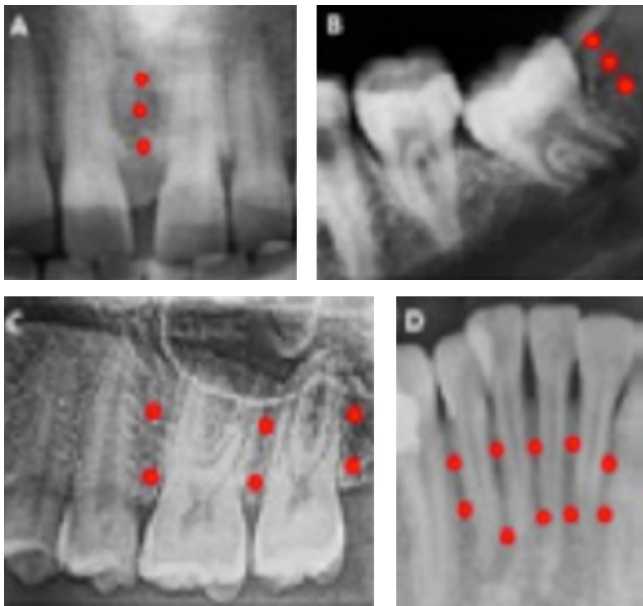
Podrían ser un recurso en múltiples aplicaciones como por ejemplo acelerar la retracción de caninos, cerrar un diastema, alinear y nivelar un molar, distalar varios dientes simultáneamente, alinear un sector (Fig. 4.A, B, C, D) favorecer la intrusión o la extrusión, auxiliar en la expansión palatina, reactivar áreas de extracciones antiguas, facilitar la corrección de rotaciones dentarias, aumentar el espesor del hueso alveolar, facilitar la erupción de dientes retenidos que han sido liberados, etc

### Ubicación

#### Área de aplicación

Las MOPs se realizan, salvo excepciones, próximas a la pieza sobre la que se aplicará la fuerza ortodóncica. Dado que se utilizan con múltiples propósitos, deberían ser analizadas en las diferentes regiones dentoalveolares de cada caso particular para ejercer el efecto deseado (11).

El efecto máximo se puede obtener cuando los MOP se aplican cerca de los dientes objetivo y lejos de los dientes

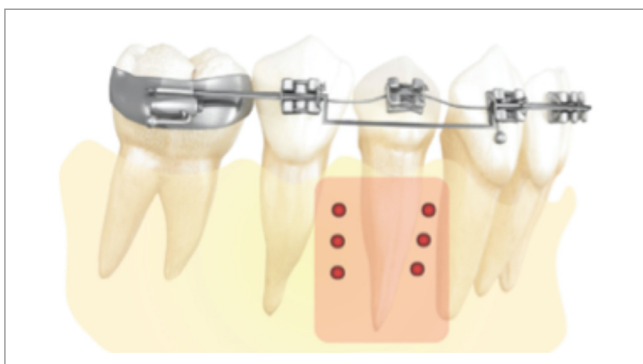


**Figura 4.** Distintas aplicaciones de Mops. a) Cierre de diastema. b) Alineación molar. c) Distalización de un segmento. d) Alineación de un sector.

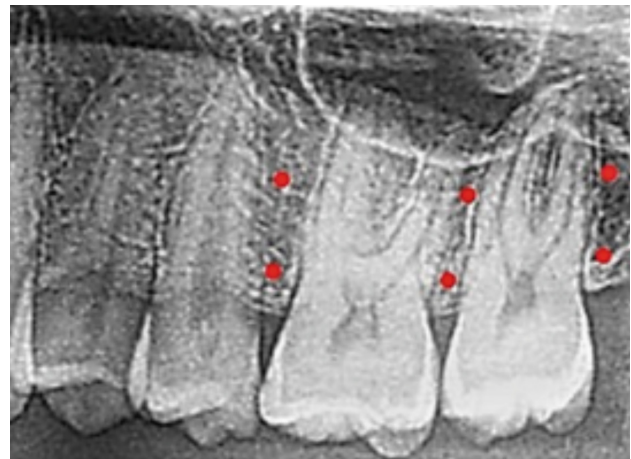
de anclaje. Los MOP se realizan generalmente en la superficie bucal entre las raíces, en la cresta alveolar (en caso de extracción) o, si es necesario, en la superficie lingual entre las raíces (Fig. 5 y 6).

Si el diseño mecánico proporciona una aplicación de fuerza precisa en una determinada dirección, se deben aplicar MOP alrededor del diente objetivo para estimular una mayor remodelación ósea (Fig. 7a).

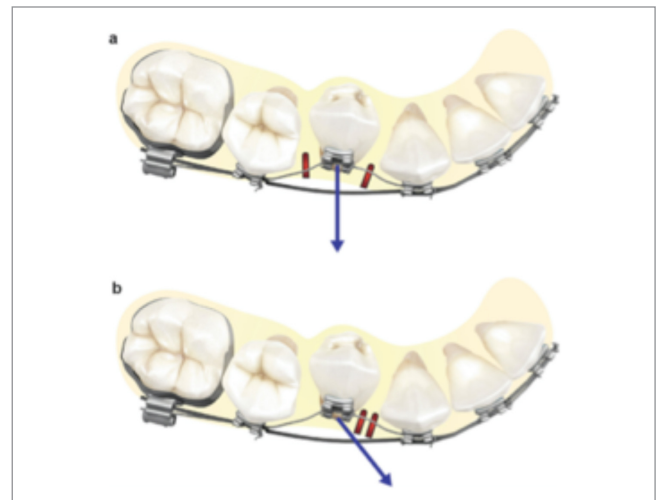
Es posible fomentar el movimiento en la dirección deseada enfocando la aplicación de los MOP en una dirección, compensando las deficiencias mecánicas para guiar el movimiento preciso (Fig. 7B).



**Figura 5.** Área de aplicación de MOPs para estimulación catabólica. Para aprovechar los efectos de reabsorción ósea de los MOP, las perforaciones se ubican mesial y distal del diente objetivo en el área de la encía adherida.



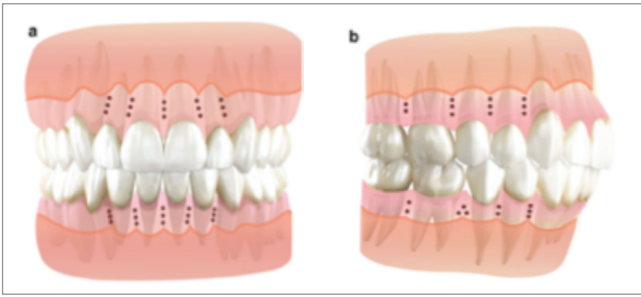
**Figura 6.** Puntos rojos: Regiones en las que se aplicaron las microosteoperforaciones



**Figura 7.** Aplicación estratégica de MOP en función de la dirección de movimiento deseada. En algunas configuraciones, como el uso de un alambre superpuesto, la dirección del movimiento la dicta el alambre y es difícil de controlar por el médico. Los trapeadores se pueden aplicar alrededor del diente objetivo para el movimiento bucal en la dirección de la flecha azul (a). Sin embargo, la aplicación de MOP unilaterales facilita el desplazamiento en una dirección particular (que se muestra con una flecha azul) y le permite al médico tener un mejor control sobre la dirección del movimiento (B)

### Altura

Los límites superior e inferior de los MOP se pueden determinar en relación con la unión mucogingival (MGJ). Los trapeadores deben colocarse dentro de la encía adherida a 1 mm apical a la MGJ (Fig.8). Cuando se observa una resistencia al movimiento de la raíz, las MOP se colocan más apicalmente.



**Figura 8.** A) Aplicación de MOPs en la tabla cortical bucal. La altura de aplicación de los MOP debe limitarse junto a la encía para la comodidad del paciente. a) Altura de aplicación de los trapeadores alrededor de los dientes anteriores, B) la aplicación de MOP alrededor de los dientes posteriores puede tener una distribución y un número diferentes, según lo determinado por la proximidad de la raíz, la accesibilidad y el ancho de la encía adherida.

La ubicación de la raíz y la angulación deben tenerse en cuenta al realizar los MOP. Los mops deben aplicarse mesial y distal a la raíz del diente que se va a mover.

### Colocación Vestibular/lingual

Las microosteoperforaciones se pueden aplicar tanto a nivel cortical vestibular como lingual. La tabla cortical vestibular es el lugar más favorable para la colocación de MOP. Sin embargo, cuando la tabla cortical vestibular afecta el movimiento del diente, los MOP se puede aplicar en la tabla lingual. En este sentido, se utilizan aparatos de contra-ángulo para facilitar la aplicación de las MOP en la tabla lingual (Fig.9). En los casos en que la reabsorción ósea disminuyó significativamente el ancho y la altura del hueso alveolar, lo que disminuyó el hueso cortical vestibular y lingual, se pueden aplicar MOP en la parte superior de la cresta.

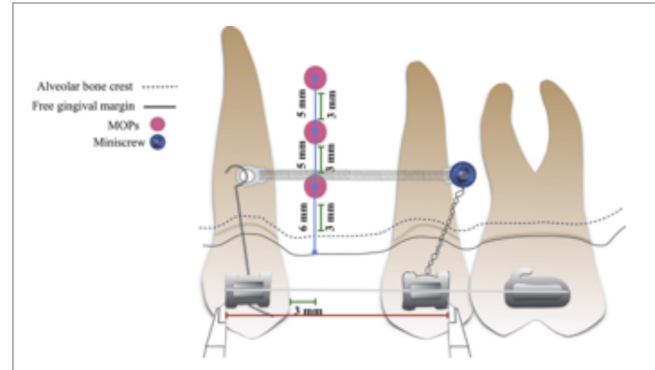


**Figura 9.** Dispositivos de contra-ángulo (manual o rotatorio) para acceder a las tablas corticales linguales y las superficies corticales bucales posteriores. También facilitan la perforación de hueso grueso que puede resistir el uso de dispositivos portátiles.

### Número y profundidad de MOP

Por lo general, dos a cuatro perforaciones por sitio son ideales. Sin embargo, cuando no es posible el mayor número de MOP, se puede aumentar la profundidad de perforación para compensar el menor número de perforaciones.

Debe tenerse en cuenta el grosor del tejido blando y la tabla cortical al decidir la profundidad de la perforación de la cortical. En general, se recomiendan MOP con profundidades de penetración de 3 a 7 mm en el hueso.



**Figura 10.**

### Imagenología

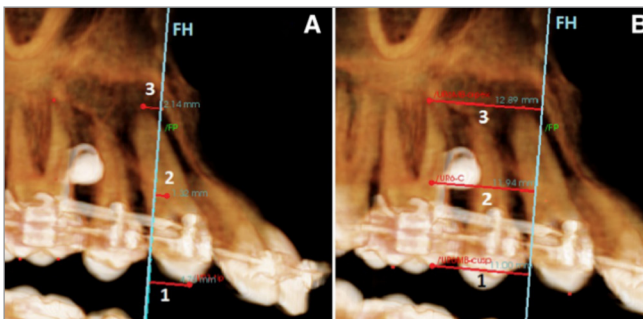
C. Sangsuwon y col. Nos dice en su estudio "La calidad del hueso, la ubicación del seno, la proximidad del nervio alveolar inferior, la distancia entre las raíces y la longitud de las raíces deben evaluarse en la radiografía panorámica justo antes de la aplicación de MOP. Las radiografías tomadas dentro de los 6 meses anteriores al tratamiento con MOP se pueden usar para la evaluación."(11)

Muhammad Khan y col. en su estudio publican "Los estudios previos informados sobre la respuesta ósea a la ortodoncia acelerada asistida quirúrgicamente se han centrado principalmente en la evaluación radiográfica de los cambios en la densidad ósea en lugar de los parámetros microestructurales del hueso.(12) La evaluación combinada de la densidad mineral ósea y los parámetros microestructurales trabeculares puede brindar información más detallada sobre la calidad del hueso. (13) Hay varias modalidades radiográficas tridimensionales disponibles para evaluar los parámetros de la microestructura del hueso trabecular. Sin embargo, esta técnica está limitada para sujetos humanos a la exposición desproporcionada de radiaciones (tomografía computarizada multidetector, tomografía computarizada cuantitativa periférica de alta resolución), rango limitado de sitios de exploración (tomografía microcomputada [micro-CT]) y accesibilidad restringida (tomografía computarizada de alta resolución). imagen de resonancia magnética) (14,15). Los efectos de los MOP en la tasa de movimiento dental ortodóncico y los parámetros del hueso trabecular se han informado en modelos animales utilizando micro-CT,(16,17) y se considera que es el estándar de oro para evaluar los parámetros microestructurales del hueso alveolar trabecular

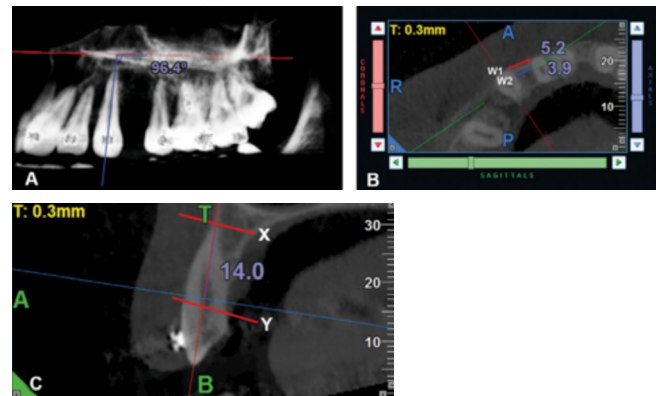
radiográfico. Sin embargo, su aplicación en el modelo experimental humano no es posible debido a la limitada gama de sitios de exploración. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en la práctica dental tiene varias ventajas sobre otras modalidades de tomografía computarizada (TC). Estudios recientes en humanos han informado el papel de CBCT en la evaluación de parámetros microestructurales óseos (15-18). La investigación en este aspecto es limitada a pesar de que estudios recientes muestran buenos resultados para la evaluación microestructural ósea mediante CBCT" (15).

Por otra parte, Laura Mac Donald y col. Nos expresa respecto a su revisión sistemática "Una limitación importante de los estudios incluidos fue la falta de radiografías que evaluaran la angulación de la raíz. (19)

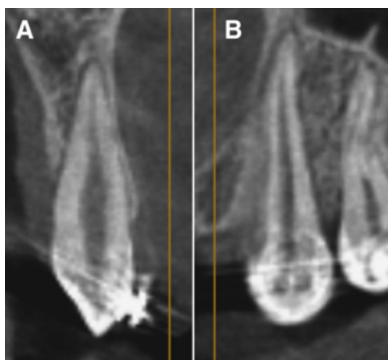
Dependiendo de la angulación del tratamiento previo de las raíces y el tipo de movimiento dentario necesario, la tasa de OTM puede verse significativamente afectada.(20) Se ha encontrado que el movimiento dentario puede variar entre 0,56 mm/mes para movimientos de tipping controlado y 0,42 mm/ mes para movimientos de traslación. (20) La falta de control o definición del tipo de OTM en la investigación de ortodoncia hace que el análisis de los movimientos dentales sea imposible de reproducir y evaluar y puede conducir a una sobreestimación del efecto del tratamiento.Sólo seis estudios informaron haber tomado radiografías para evaluar el paralelismo de las raíces y la inclinación de los caninos y no todos tomaron radiografías de seguimiento a medida que avanzaba el tratamiento". (19).



**Figura 11.** Vistas volumétricas de CBCT que muestran medidas de retracción canina; 1: distancia movida de la punta de la cúspide del canino superior derecho (desde la punta de la cúspide del canino hasta la FP), 2: distancia movida del centro del canino superior derecho (desde el centro del canino hasta la FP), 3: distancia movida del ápice de la raíz del canino superior derecho (desde el ápice de la raíz del canino hasta la FP). B Mediciones de pérdida de anclaje del primer molar; 1: pérdida de anclaje de la punta de la cúspide mesiovestibular (MB) (desde la punta de la cúspide de MB hasta FP), 2: pérdida de anclaje del centro (desde el centro de la raíz de MB hasta FP), 3: pérdida de anclaje del ápice de la raíz de MB (desde el ápice de la raíz de MB hasta FP)

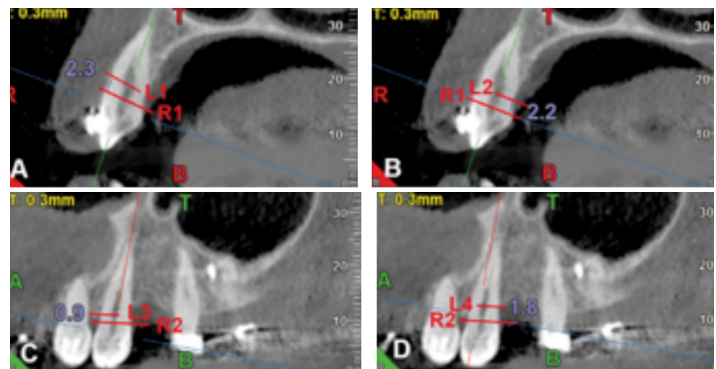


**Figura 13.** (A) El ángulo formado por el eje largo del canino al plano palatino en la ventana de representación tridimensional. (B) Sección axial que muestra el ancho del hueso interradicular en la tabla vestibular externa (W1) y en el contorno máximo de las raíces (W2). (C) Sección sagital que muestra la distancia entre X (la línea que une la UCE bucal y lingual) e Y (línea dibujada paralela a la línea X a través del vértice de la raíz)



**Figura 12.** Imagen del canino en CBCT reorientada para mostrar la longitud máxima de la raíz del canino, en A la sección transversal vestibulopalatina y B la sección transversal mesiodistal.

**Figura 14.** Nivel óseo alveolar: (A) Vestibular: distancia perpendicular entre L1 y R1. (B) Palatino: distancia perpendicular entre L2 y R1. (C) Mesial: distancia perpendicular entre L3 y R2. (D) Distal: distancia perpendicular entre L4 y R2. R1: línea de referencia que une el punto medio de la CEJ en la superficie vestibular y palatina del canino. R2: línea de referencia que une el punto medio de la CEJ en la superficie mesial y distal del canino. L1: línea paralela a R1, dibujada en el hueso crestral marginal en la superficie bucal. L2: línea paralela a R1, dibujada en el hueso crestral marginal en la superficie palatina. L3: línea paralela a R2, trazada en el hueso crestral marginal en la superficie mesial. L4: línea paralela a R2, dibujada en el hueso crestral marginal en la superficie distal.



## Consideraciones

Como regla general debe tenerse en cuenta informar al paciente sobre los procedimientos a realizar y documentar su consentimiento (consentimiento informado). Al igual que en cualquier otro procedimiento quirúrgico, conlleva las mismas contraindicaciones:

1. Enfermedad periodontal activa no tratada.
2. Osteoporosis no controlada u otras patologías óseas locales o sistémicas.
3. Uso a largo plazo de medicamentos como por ejemplo agentes antiinflamatorios, antibióticos, bloqueadores de los canales de calcio, inmunosupresores, etc.

Son considerados de riesgo los pacientes diabéticos, con desórdenes endócrinos, alteraciones cardíacas, hepáticas, renales, embarazadas, fumadores y consumidores de alcohol.

## Procedimientos clínicos y quirúrgicos

- El tratamiento ortodóncico con aparatología fija es iniciado de acuerdo con el diagnóstico y al plan de tratamiento previsto, incluyendo los requerimientos de anclaje. Las MOPs no cambian las leyes físicas y mecánicas que rigen el movimiento dentario. El acortamiento del tiempo de tratamiento solo sería posible combinando un diseño mecánico correcto complementado con el uso de las MOPs.
- El término reactivación se refiere a acciones sobre la aparatología ortodóncica en tanto que reintervención al acto de repetir las MOPs.
- Tanto la frecuencia de reactivación como de reintervención varía según la opinión de distintos autores. En líneas generales puede decirse que, en casos clínicos sin extracciones las MOPs se practican en conjunto con la activación ortodóncica inicial. En los casos con extracciones, en que el fenómeno RAP se inicia como consecuencia de ellas, las MOPs se indican 2 a 3 meses posteriores a la exodoncia. (5, 21, 22, 23) Attri y col. aclaran que en los ensayos clínicos las extracciones fueron realizadas con anticipación para evitar que interfieran en los resultados puros de las MOPs. Esta consideración debe ser tenida en cuenta. (24) Juega un rol en la toma de decisión el objetivo ortodóncico, el área de acción, la edad del paciente, entre otros.
- Debe realizarse un estudio de imágenes del área a abordar. Habitualmente se utilizan radiografías periapicales para determinar la ubicación de las MOPs.

- El espesor de la mucosa adherida puede medirse con una sonda periodontal que, a la vez, dejará la impronta para su posterior ubicación.

## Procedimiento

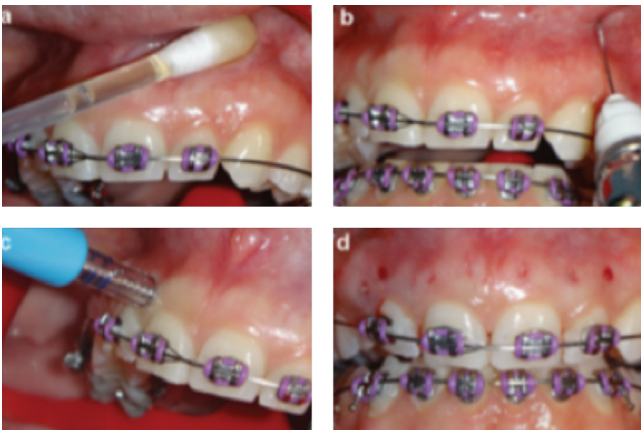
El siguiente protocolo se utiliza para realizar el procedimiento de MOP(11)

- Pedir al paciente que se enjuague la boca con 15 ml de solución oral de clorhexidina durante 30 s.
- Seleccione el área de aplicación de MOPs. Utilice un retractor de labios/mejillas para un acceso despejado.
- Para eliminar el exceso de saliva y secar la zona, limpie la zona con una gasa húmeda o un rollo de algodón.
- Aplique anestesia tópica en el área planeada para la inyección anestésica y déjela por 1 a 2 minutos.
- Inicie la infiltración local con punta de aguja fina. La cantidad de anestesia para un lugar es aproximadamente un cuarto de carpule o menos. Espere unos minutos después de la inyección y utilice una sonda o un explorador para comprobar si la zona está suficientemente anestesiada.
- Configure la herramienta MOP estéril con una punta desechable ajustada a la longitud adecuada y perforo suavemente la placa cortical en el área de interés con un ligero movimiento de rotación estable. Retire la herramienta suavemente girándola en la dirección opuesta después de que la perforación alcance la profundidad establecida.
- Un ligero sangrado es normal y se puede detener usando una gasa húmeda o algodón prensado en el sitio del MOP.
- Evaluar el área.

## Cuidado postoperatorio de MOP

En caso de malestar, se recomienda al paciente que tome analgésicos, como paracetamol. Medicamentos antiinflamatorios (como antiinflamatorios no esteroideos) no deben prescribirse ya que dichos medicamentos inhiben el efecto inflamatorio de los MOP, lo que hace que el procedimiento sea ineficaz.

En caso de mala higiene bucal o en pacientes con salud comprometida, se recomiendan enjuagues con clorhexidina. Aconseje al paciente que no cambie sus hábitos de cepillado y uso de hilo dental en el área donde se han aplicado los MOP. (11)



**Figura 15.** Realización paso a paso de MOPs en la zona anterior. A) Aplicación de anestésico tópico, B) aplicación de anestésico local, C) aplicación de MOP, D) encía adherida inmediatamente después de la aplicación de MOP.

### Métodos para realizar las MOPs

Se distinguen distintos métodos para realizar las MOPs:

- a. Utilización de instrumental rotatorio,
- b. Utilización de mini implantes,
- c. Utilización de propulsor mecánico que se comercializa con tal fin.

#### 1) Utilización de instrumental rotatorio con fresa standard

La utilización de instrumental rotatorio implica el uso de micromotor con reducción de torque y con abundante irrigación. Pueden ser realizadas con una fresa de tungsteno de 0,8 mm y el uso de micromotor con reducción de torque de 1:16.000 revoluciones y con abundante irrigación (Fig. 16). (25)



**Figura 16.** Mops realizadas con micromotor con reducción de torque de 1:16.000 revoluciones. fuente: Carolina Minte Hidalgo.

#### 2) Utilización de instrumental rotatorio con fresa perforadora específica

Un perforador específico (drill) fue diseñado por el Dr. Kim Jae Hoon apropiadamente para realizar las MOPs, utilizable con irrigación y bajas revoluciones. Está confeccionado en tres medidas ajustadas a las profundidades que se desea perforar (3mm, 5mm y 7mm de longitud) con topes integrados en el diseño de la fresa. Tiene la facilidad de generar múltiples perforaciones sin fatigar la muñeca del operador.

#### 3) Utilización de mini implantes

La colocación de mini tornillos en ortodoncia se ha convertido en un hecho casi diario en muchas prácticas clínicas. A menudo, la colocación de micro tornillos y la micro-osteoperforación alveolar se pueden emplear para aplicaciones específicas en el mismo individuo. Los pacientes y los ortodontistas deben entender la facilidad de la colocación de los mini tornillos. Se aclara que las MOPs es un procedimiento fácil de realizar en el consultorio (no es imprescindible pabellón) e igualmente fácil de tolerar por el paciente. La microinvasividad del tratamiento permite que el paciente regrese de inmediato a sus actividades normales.



**Figura 17.** Aplicación clínica de MOPs con el dispositivo de perforación.

#### 4) Utilización de propulsor

Es un dispositivo esterilizable diseñado exclusivamente para realizar el procedimiento de alveocentesis (MOPs). (5-10-25) El instrumento proporciona un borde de ataque quirúrgico de acero inoxidable similar en apariencia a un mini tornillo de ortodoncia, pero con un diseño para perforar atraumáticamente el alvéolo directamente a través de la encía queratinizada y la mucosa móvil (Fig. 18).

La punta de acero inoxidable quirúrgico tiene 1,6 mm de diámetro en su parte más ancha. Posee un dial de profundidad ajustable a 1 mm, 3 mm, 5 mm, y 7 mm, dependiendo de la zona de operaciones. Los tornillos de perforación de un solo uso se empaquetan individualmente y se esterilizan con radiación gamma.



**Figura 18.** Aparato de mano diseñado por Propel Orthodontics (Ossining, NY) para realizar MOP. El aparato tiene una longitud ajustable y una señal luminosa que se enciende al alcanzar la profundidad deseada durante el procedimiento.

### Reabsorción radicular

Dos Santos y col. en su estudio realizado en pacientes sometidos a retracción en ortodoncia con sistema Propel y micro tornillos (revisión sistemática y metaanálisis) indica que Los MOP parecen no tener efecto sobre la reabsorción radicular, la pérdida de anclaje, la salud periodontal y el dolor/malestar. También produjeron más impacto en la calidad de vida inmediatamente después de las perforaciones y durante los 3 días posteriores. (26)

Amal Alkebsi y col. en un ensayo clínico controlado indica que Se observaron cantidades similares de reabsorción de raíces en los lados MOP y de control; esto no fue clínicamente significativo. (22)

Amira A. y col. En un ensayo controlado aleatorizado de boca dividida MOP, determinó que no aumentó ni disminuyó la reabsorción radicular inducida por ortodoncia. No se detectaron efectos adversos a largo plazo en la mucosa alveolar después del procedimiento MOP. (27)

Kemal Gulduren y col. en su estudio anuncia "se deben considerar los efectos de los MOP en la reabsorción del hueso alveolar y de la raíz. Alkebsi et al. no encontró un efecto significativo de los MOP en la reabsorción de la raíz en 3 meses a partir de radiografías periapicales. Sin embargo, era dudoso realizar mediciones en estructuras 3D utilizando rayos X periapicales 2D. Chan et al. mostró en un estudio de tomografía micro computarizada que los MOP dieron como resultado una mayor reabsorción de la raíz de ortodoncia en 28 días. Sin embargo, el período mencionado fue corto para predecir la reabsorción radicular durante todo el tratamiento. En nuestro estudio, las radiografías periapicales finales de rutina de los sujetos no muestran ninguna evidencia de reabsorción ósea radicular o alveolar. Dado que las imágenes 3D proporcionadas por la tomografía computarizada de haz

cónico (CBCT) son mejores para la evaluación precisa de las raíces y el hueso alveolar, se pueden diseñar estudios CBCT a largo plazo con MOP." (28)

Saritha Sivarajan y col. concluye que la Evidencia de alta calidad mostró que los MOP no tienen ningún efecto sobre el dolor, la recesión gingival y la reabsorción radicular. (21)

### Discusión

Un número importante de publicaciones afirman resultados positivos en cuanto a reducción del tiempo de tratamiento. (10)

Saritha Sivarajan y col. demostraron que la retracción canina por mes en un tratamiento ortodóncico convencional fue de 0,28 mm mientras que con MOPs se verificó una distancia media de 0,63 mm.(21)

Khalifa S. y col. en su revisión sistemática determina que Una forma de seguir evaluando la eficacia de los MOP y si realmente aceleran el tiempo de tratamiento general de la terapia de ortodoncia incluye realizar ensayos clínicos durante más tiempo, preferiblemente hasta el final del período de tratamiento por completo. Además, se recomienda encarecidamente el reclutamiento y el seguimiento de tamaños de muestra más grandes. (29)

Stephy Thomas y col. en un ensayo clínico controlado aleatorio de boca dividida, determina que La microosteoperforación puede provocar un aumento en la tasa de movimiento dental sin efectos adversos periodontales durante un período breve. El aumento del movimiento dentario en 1,5 veces fue evidente hasta 45 días después del procedimiento MOP, que disminuyó gradualmente a partir de entonces y coincidió con la tasa normal de lecturas OTM al final de los 90 días. (30)

Laura Mac Donald y col.nos dice que Las pruebas de calidad baja a moderada indican que la piezocisión, la MOP junto con la TLBI y la MOP sola también fueron tratamientos complementarios eficaces para acelerar la OTM en el primer mes de tratamiento, pero no después. (19)

Cibelle dos Santos y col. dice que La evidencia científica actual con poca certeza apunta a que los MOP no tienen efecto sobre la tasa de movimiento de ortodoncia cuando se usa el sistema PROPEL, así como otros mini-tornillos.(26)

Muhammad Khan y col. Así informa que La tasa de movimiento dental de ortodoncia puede acelerarse con la técnica MOP con MOP repetidos con frecuencia durante todo el tratamiento. (12)

Amal Alkebsi y col.informa que Tres MOP realizadas en su estudio no fueron efectivas para acelerar el movimiento dental.(31)



Mani Alikhani y col. dice que Los MOP son un procedimiento efectivo, cómodo y seguro para acelerar el movimiento de los dientes durante el tratamiento de ortodoncia y que Los MOP podrían reducir el tiempo de tratamiento de ortodoncia en un 62%. (5)

Amira A. y col. concluyo que Las microosteoperforaciones (MOP) no pudieron acelerar la tasa de retracción canina; sin embargo, pareció facilitar el movimiento de raíces. (27)

Rashmi Mittala y col. dice que El MOP junto con el auto ligado pasivo no ofrece ningún beneficio sinérgico adicional para aumentar la tasa de cierre de espacios con ortodoncia. (32)

Mostafa Shahabee y col. en su metaanálisis y revisión sistemática mostraron que la diferencia en la tasa de retracción canina después de realizar el MOP fue estadísticamente significativa pero clínicamente no muy sustancial. (33)

Kemal Gulduren y col. concluye que sus análisis revelaron un aumento de 1,17 veces en la tasa de movimiento dentario en el grupo MOP en comparación con el lado contralateral. Sin embargo, no se revelaron diferencias significativas entre el MOP y los grupos de control independientes. Los MOP mostraron un efecto acelerador en el movimiento de los dientes, pero este efecto parece ser menor de lo esperado. (28)

## Conclusiones

Diversas técnicas quirúrgicas han mostrado resultados prometedores en cuanto a la aceleración del movimiento dentario. Sin embargo, los MOP están demostrando ser un procedimiento quirúrgico menor, mínimamente invasivo, repetible y relativamente fácil de ejecutar, que se puede realizar con los aparatos de ortodoncia normalmente disponibles.

Se han realizado muchos estudios y ensayos clínicos que muestran que los MOP aumentan favorablemente el número de osteoclastos al inducir una reacción inflamatoria aséptica, lo que aumenta las tasas de movimiento de los dientes.

Se han descrito varias técnicas en la literatura para la colocación de MOP, como se analiza en esta revisión; el método ideal y más eficaz aún no se ha evaluado.

Los pacientes informaron malestar y dolor muy leves e insignificantes después de recibir MOP en comparación con aquellos que se sometieron a procedimientos de tratamiento de ortodoncia convencionales, lo que indica que el cumplimiento del paciente con este procedimiento es alto. También es favorable el informe de reabsorción radicular externa insignificante con este procedimiento, lo que lo hace adecuado y conveniente en comparación con las corticotomías y las osteotomías.

Aunque se informa que no se observan efectos secundarios como dolor o resorción de la raíz debido a microosteoperforaciones, se requieren estudios a largo plazo con más muestras.

Los estudios futuros deberían considerar el uso de imágenes en 3D para calcular con mayor precisión el tipo de movimiento de los dientes, las tasas asociadas de movimiento de los dientes a lo largo del tratamiento y planificar mejor la biomecánica adecuada.

En coincidencia con varios de los autores mencionados en la bibliografía, serían deseables más estudios longitudinales con un tamaño de muestras con mayor número de casos para fundamentar, aún más, lo descrito en esta presentación.

## Bibliografía

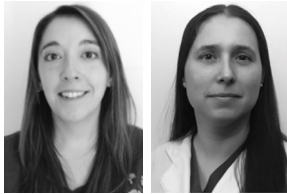
1. Frost, H. *The Regional Acceleratory Phenomenon: A Review*. Henry Ford Hosp Med J Vol 31, No 1, 1983.
2. Valdespino-Gómez, VM; Valdespino-Castillo, PM; ValdespinoCastillo, VE. *Interacción de las vías de señalización intracelulares participantes en la proliferación celular: potencial blanco de intervencionismo terapéutico*. Academia Mexicana de Cirugía A.C. Ed Masson Doyma, México 2015
3. Wright, H.L. RANK, RANKL and osteoprotegerin in bone biology and disease. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2(1): 56-64, mar 2009
4. Bolat, Esra. *Micro-Osteoperforations*. Ed. Intechopen, capítulo 6 73:94 2019.
5. Alikhani, M.; Raptis M.; Zoldan B.; Sangsuwon C.; Lee Y. B.; Alyami, B.; Corpodian C.; Barrera, L.M.; Alansari S.; Khoo, E.; Teixeira, C. *Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement*. *Am J Orthod Dentofac*.
6. Nicozisis JL. *Ortodoncia acelerada mediante micro-osteoperforación*. *Orthod Pract* 2014;4(3):56-57
7. Agrawal AA, Kolte AP, Kolte RA, Vaswani V, Shenoy U, Rath P. *Análisis comparativo CBCT de los cambios en la morfología del hueso bucal después de un tratamiento de ortodoncia asistido por corticotomía y microosteoperforaciones - Serie de casos con un diseño de boca dividida*. *Arabia Dent J* 2019;31(1):58-65.

8. Krishnan V, Davidovitch Z. Nivel celular, molecular y tisular reacciones a la fuerza ortodóncica. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(4): 469. e1-469.e32
9. Charavet C, Lambert F, Lecloux G, Le Gall M. Traitement orthodontique accéléré par corticotomies : ¿qué son las alternativas mínimamente invasivas? *Orthod Fr [Internet]*. 2019;90(1):5-12
10. Shenava, S; Nayak, U.S.; Bhaskar, V.; Nayak, A. Accelerated Orthodontics – A Review. *International Journal of Scientific Study*, vol 1 N° 5, 2014.
11. Sangsuwon C, Alansari S, Nervina J, Teixeira CC, Alikhani M. Microosteoperforaciones en ortodoncia acelerada. *Clin Dent Rev* .
12. Asif MK, Ibrahim N, Sivarajan S, Heng Kiang Teh N, Chek Wey M. Evidencia ósea detrás de la técnica de microosteoperforación para acelerar el movimiento dental ortodóncico: un estudio de 3 meses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]*. 2020;158(4):579-586.e1
13. Felsenberg D, Boonen S. El marco de calidad ósea: determinantes de la fortaleza ósea y sus interrelaciones, y las implicaciones para el tratamiento de la osteoporosis. *Clin Ther* 2005; 27:1.
14. Genant HK, Gordon C, Jiang Y, Link TM, Hans D, Majumdar S, et al. Imágenes avanzadas de la macroestructura y la microestructura del hueso. *Horm Res* 2000;54(Suplemento 1):24-30.
15. Ibrahim N, Parsa A, Hassan B, van der Stelt P, Wismeijer D. Diagnóstico por imágenes de la microestructura del hueso trabecular para implantes orales: una revisión de la literatura. *Dentomaxillofac Radiol* 2013; 42:20120075
16. Tsai CY, Yang TK, Hsieh HY, Yang LY. Comparación de los efectos de la microosteoperforación y la corticisión en la tasa de movimiento dental ortodóncico en ratas. *Angle Orthod* 2016;86:558-64.
17. Teixeira CC, Khoo E, Tran J, Chartres I, Liu Y, Thant LM, et al. Expresión de citocinas y movimiento dental acelerado. *J Dent Res* 2010; 89:1135-41.
18. Van Dessel J, Nicolielo LF, Huang Y, Coudyzer W, Salmon B, Lambrichts I, et al. Precisión y confiabilidad de diferentes dispositivos de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para el análisis estructural del hueso alveolar en comparación con CT multicorte y micro-CT.
19. MacDonald L, Zanjir M, Laghapour Lighvan N, da Costa BR, Suri S, Azarpazhooh A. Efficacy and safety of different interventions to accelerate maxillary canine retraction following premolar extraction: A systematic review and network meta-analysis. *Orthod Craniofac Res [Internet]*. 2021;24(1):17-38.
20. Li S, Chen J, Kula KS. Comparación de la tasa de movimiento con diferentes relaciones iniciales de momento a fuerza. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;156(2):203-209.
21. Sivarajan S, Ringgingon LP, Fayed MMS, Wey MC. The effect of micro-osteoperforations on the rate of orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.
22. Alkebsi, A; Al-Maaitah, E.; Al-Shorman, H.; Abu Alhaja, E. Three-dimensional assessment of the effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement during canine retraction in adults with Class II malocclusion: A randomized controlled clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol 153 N° 6, 2018.
23. Prasad, S. Effect of micro-osteoperforations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 145:273, 2014.
24. Attri, S.; Mittal, R.; Batra, P.; Sonar, S.; Sharma, K.; Raghavan, S.; Rai, KS. Comparison of rate of tooth movement and pain perception during accelerated tooth movement associated with conventional fixed appliances with micro-osteoperforations – a randomised controlled trial. *Journal of Orthodontics*, DOI: 10.1080/14653125.2018.1528746, 2018.
25. Minte-Hidalgo, C.; Alikhani, M; Teixeira, C.; Sandoval-Vidal, P. Teoría Bifásica del Movimiento Dentario Aplicada Mediante Micro-Osteoperforaciones. *Int. J. Odontostomat*. vol.13 no.2 Temuco, jun. 2019.
26. Dos Santos CCO, Mecenas P, de Castro Aragón MLS, Normando D. Effects of micro-osteoperforations performed with Propel system on tooth movement, pain/quality of life, anchorage loss, and root resorption: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod [Internet]*. 2020;21(1):27.
27. Aboalnaga AA, Salah Fayed MM, El-Ashmawi NA, Soliman SA. Effect of micro-osteoperforation on the rate of canine retraction: a split-mouth randomized controlled trial. *Prog Orthod [Internet]*. 2019;20(1):21.
28. Gulduren K, Tumer H, Oz U. Effects of micro-osteoperforations on intraoral miniscrew anchored maxillary molar distalization : A randomized clinical trial: A randomized clinical trial. *J Orofac Orthop [Internet]*. 2020;81(2):126-41.
29. Al-Khalifa KS, Baeshen HA. Micro-osteoperforations and its effect on the rate of tooth movement: A systematic review. *Eur J Dent [Internet]*. 2021;15(1):158-67.
30. Thomas S, Das SK, Barik AK, Raj SC, Rajasekaran A, Mishra M. Evaluation of physiodispenser assisted micro-osteoperforation on the rate of tooth movement and associated periodontal tissue status during individual canine retraction in first premolar extraction cases: A split-mouth randomized controlled clinical trial. *J World Fed Orthod*.
31. Alkebsi A, Al-Maaitah E, Al-Shorman H, Abu Alhaja E. Three-dimensional assessment of the effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement during canine retraction in adults with Class II malocclusion: A randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.
32. Mittal R, Attri S, Batra P, Sonar S, Sharma K, Raghavan S. Comparison of orthodontic space closure using micro-osteoperforation and passive self-ligating appliances or conventional fixed appliances. *Angle Orthod*.
33. Shahabee M, Shafae H, Abtahi M, Rangrazi A, Bardideh E. Effect of micro-osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement-a systematic review and a meta-analysis.

## Reporte de Caso y Revisión de Literatura

---

# Malformación incisivo molar: Reporte de caso y revisión de literatura.



Baltera Carolina<sup>1</sup>, Danús Paula<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>: Radiólogo maxilofacial, Servicio de Radiología. Central Odontológica del Ejército.

### Resumen

La malformación incisivo mola(MIM) corresponde a una alteración del desarrollo dentario descrita de manera reciente por los autores Witt y Lee.

Dentro de las características radiográficas que presenta, se observan una alteración que afecta a todos los molares permanentes con raíces de escaso desarrollo y de morfología estrecha y con una zona apical adelgazada, llegando en algunos casos a estar ausentes.

Dentro de sus diagnósticos diferenciales encontramos la displasia dentinaria tipo I, (DD-I), la reabsorción radicular patológica y la hipoplasia incisivo molar (HIM).

**Palabras claves:** Malformación incisivo molar (MIM), Primeros molares permanentes, Anomalía dentaria.

### Summary

*The molar incisor malformation corresponds to an alteration of dental development recently described by the authors Witt and Lee.*

*Within the radiographic characteristics that it presents, an alteration is observed that affects all the permanent molars with poorly developed roots and narrow morphology and with a thinned apical area, in some cases being absent.*

*Among its differential diagnoses we find dentin dysplasia type I (DD-I), pathological root resorption and molar incisor hypoplasia (MIH).*

**Key words:** Molar-incisor malformation, Permanent first molar, Dental anomalies.

### Introducción

La malformación incisivo molar (MIM) corresponde a una alteración del desarrollo dentario descrita de manera reciente por los autores Witt y Lee. Inicialmente, debido a su presentación radiográfica, fue descrita como una displasia dentinaria, sin embargo, la afectación dentaria localizada junto a la publicación de Lee et al con una serie de 12 casos, hizo que fuera reconocida como una entidad independiente, no descartándose que posterior a eso, muchos de los casos observados fueran diagnosticados como una displasia dentinaria de presentación atípica.(1) Se estima que cualquier alteración, como una condición médica severa, producida en los primeros 2 a 3 años de vida, puede alterar el normal desarrollo dentario de molares e incisivos.

Dentro de las características radiográficas que presenta, se observan una alteración que afecta a todos los molares permanentes con raíces de escaso desarrollo y de morfología estrecha y con una zona apical adelgazada,

llegando en algunos casos a estar ausentes. En el caso de los incisivos permanentes se observa desde una marcada constricción cervical hasta una lesión en forma de cuña. (1,2)

### Reporte de Caso

Se presenta para consulta a evaluación de ortodoncia una paciente de género femenino de 17 años. En la ficha no se consignan antecedentes mórbidos de relevancia. Luego de la evaluación clínica se solicitó un examen radiográfico panorámico.

En la imagen radiográfica, se observan en los cuatro cuadrantes los primeros molares con alteración de la formación radicular. El diente 1.6 se observa con raíces finas, cortas y divergentes. Los dientes 2.6, 3.6, 4.6 se observa con un desarrollo radicular parcial, con ausencia de raíz distal. En los incisivos centrales superiores se observa un volumen coronario levemente disminuido junto con una marcada constricción cervical, con presencia de calcificación en tercio cervical del conducto radicular compatible con pulpolito, el desarrollo y morfología radicular se encuentra dentro de los parámetros normales (Fig. 1)



Figura 1. Radiografía panorámica para evaluación de ortodoncia.

Posterior a esto se decidió, previo a la instalación de los aparatos de ortodoncia, extraer los primeros molares permanentes y restaurar las coronas de los dientes 1.1 y 2.1. (Fig. 2)



Figura 2. Radiografía panorámica en proceso de instalación de aparatos de ortodoncia.

### Discusión

Existe un gran número de factores que cuando se encuentran presentes podrían generar alteraciones en el proceso de la odontogénesis trayendo como consecuencia, anomalías diversas como de forma y estructura de los dientes. (3)

Algunas de estas alteraciones han sido descritas largamente, mientras otras debido a su escasa incidencia y sus variaciones en la presentación clínica ha presentado dificultades para ser catalogadas y categorizadas como un tipo de anomalías. Tal es el caso de la malformación incisivo molar, donde en sus primeros casos fue catalogada como un tipo de displasia dentinaria, principalmente por la alteración morfológica radicular y coronaria, que presentan los dientes afectados. Sin embargo, con el paso del tiempo la aparición de otros casos con manifestaciones clínicas y radiográficas similares sumado a la afectación dentaria localizada hicieron pensar que se trataba de una entidad patológica específica. (1,3)

Aun existen pocos casos descritos por lo que establecer su prevalencia se ha hecho bastante difícil. Sin embargo, se ha logrado establecer posibles factores etiológicos comunes entre los pacientes que presentan la MIM, dentro de los cuales se encuentran complicaciones severas de salud durante los primeros años de vida, que incluyen tumores, isquemias vasculares, alteraciones neurológicas, infecciones severas, bajo peso al nacer, o requirieron algún tipo de cirugía cardíaca o pulmonar. (3,4)

Si bien aun no se ha podido establecer una relación cronológica clara entre el momento en el cual se produce el posible factor etiológico sistémico de la MIM y la etapa del proceso de la odontogénesis en la que se ven afectados molares e incisivos se piensa que esta disrupción en el proceso afectaría a las células de la vaina epitelial de Hertwig. (3)

Dentro de las características radiográficas descritas en los casos publicados, es posible reconocer algunas similares a las observadas en este caso que incluyen alteraciones radiculares que afectan principalmente a los primeros molares permanente, pero que pudieran llegar a manifestarse en los segundos molares temporales. Dentro de las alteraciones descritas en los primeros molares permanentes se observa una corona clínica de aspecto normal pero las raíces se observan de menor desarrollo, delgadas y divergentes, pudiendo incluso llegar a estar ausente, las cámaras pulpares se presentan aplanadas, con marcados signos de calcificación, junto con una marcada constricción cervical. Todas estas alteraciones podrían generar desvitalizaciones de los dientes con presencia de lesiones apicales. (1,2,4)

Los caninos e incisivos afectados, en algunos casos pueden presentar raíces cortas, delgadas y dilaceradas, sin embargo, el rasgo más característico es la presencia de una marcada constricción cervical y defectos en forma de cuña en esta zona. (1,2,4)

Dentro de sus diagnósticos diferenciales encontramos la displasia dentinaria tipo I, (DD-I) donde encontramos similitudes en las alteraciones radiculares y de la morfología de la cámara pulpar, junto con la presencia de lesiones apicales asociadas, pero esta anomalía de baja frecuencia presenta una herencia autosómica dominante y afecta a ambas denticiones.

El escaso desarrollo radicular o la ausencia total o parcial de raíces hace confundir esta anomalía con una reabsorción radicular patológica, asociada a factores locales como

traumas o a desordenes sistémicos como la enfermedad de Paget.(3)

La hipoplasia incisivo molar (HIM) es una anomalía con la que muchas veces se ha confundido a la MIM debido a que afectan a los mismos grupos dentarios y comparten factores etiológicos comunes en los pacientes afectados. Sin embargo, la HIM se manifiesta únicamente en la zona coronaria con defectos hipoplásicos y/o un esmalte frágil. (2,3).

La MIM es una anomalía recientemente descrita a la que los odontólogos generales y especialistas deben estar atentos para reconocer sus características clínicas y radiográficas, permitiendo un diagnóstico y tratamiento apropiados.

## Referencias Bibliográficas

- 1 Kim JE, Hong JK, Yi WJ, Heo MS, Lee SS, Choi SC, Huh KH. Clinico-radiologic features of molar-incisor malformation in a case series of 38 patients: A retrospective observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Oct;98(40):e17356. doi: 10.1097/MD.00000000000017356. PMID: 31577730; PMCID: PMC6783184.
- 2 Brusevold IJ, Bie TMG, Baumgartner CS, Das R, Espelid I. Molar incisor malformation in six cases: description and diagnostic protocol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2017 Jul;124(1):52-61. doi: 10.1016/j.oooo.2017.03.050. Epub 2017 Apr 4. PMID: 28522186.
- 3 Neo HL, Watt EN, Acharya P. Molar-incisor malformation: A case report and clinical considerations. *J Orthod*. 2019 Dec;46(4):343-348. doi: 10.1177/1465312519875973. Epub 2019 Sep 23. PMID: 31544657.
- 4 Una. Choi S, Lee J, Song J. Malformación molar-incisiva: tres casos de una anomalía dental recientemente identificada [Internet]. vol. 44, La revista de la academia coreana de odontología pediátrica. *Academia Coreana de Odontología Pediátrica*; 2017. pág. 370-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5933/JKAPD.2017.44.3.370>.

## Reporte de Caso y Revisión de Literatura

# Quiste bucal mandibular infectado. Reporte de caso y revisión de literatura.

Buccal infected mandibular cyst. Case report and literature review.



Viviana Gutiérrez A.<sup>1</sup>, Cristina Opasso Y.<sup>1</sup>, Susana Amigo V.<sup>2,3</sup>, Miguel Quintanilla S.<sup>2,3</sup>, Alejandro Hidalgo R.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Alumna Programa de Especialización en Imagenología Oral y Maxilofacial, Universidad de Talca, Chile.

<sup>2</sup> Docente Programa de Especialización en Imagenología Oral y Maxilofacial, Universidad de Talca, Chile.

<sup>3</sup> CEMOL Imagenología Maxilofacial, Centro de Especialidades Médicas y Odontológicas Linares, Chile.

## Resumen

El quiste bucal mandibular infectado (QBMI), también llamado quiste de bifurcación bucal mandibular, fue descrito por primera vez por Stoneman y Worth en 1983. El QBMI es un quiste odontogénico inflamatorio poco común, asociado a la corona del primer o segundo molar inferior permanente vital, en proceso de erupción. Se presenta con mayor frecuencia en niños y adolescentes de 6 a 13 años, y su etiología es desconocida, aunque existen teorías que relacionan su origen a factores infecciosos. Clínicamente, el QBMI puede presentar aumento de volumen, dolor y trismus, aunque puede ser asintomático y pasar desapercibido en el examen clínico. Radiográficamente se observa una imagen radiolúcida, unilocular, de bordes definidos, limitada caudalmente por una cortical radiopaca de concavidad superior. En tomografía computarizada de haz cónico se observa expansión de cortical ósea vestibular asociada a la corona del molar comprometido. El QBMI no presenta características histopatológicas específicas, por lo que sus características epidemiológicas, clínicas e imagenológicas son fundamentales para realizar un diagnóstico preciso. Se presenta el caso de un paciente de 9 años, sexo masculino, con QBMI asociado al diente 3.6.

**Palabras clave:** Quistes óseos, quiste dentígero, tomografía computarizada de haz cónico, diagnóstico.

## Abstract

*Mandibular infected buccal cyst (MIBC), also called mandibular buccal bifurcation cyst, was first described by Stoneman and Worth in 1983. MIBC is a rare inflammatory odontogenic cyst associated with the crown of vital permanent mandibular first or second molars, during the process of tooth eruption. MIBC occurs more frequently in children and adolescents aged 6 to 13 years. Its etiology is unknown, although theories relating its origin to infectious factors are described. Clinically, MIBC can present swelling, pain and trismus, although, it can also be asymptomatic and go unnoticed on clinical examination. Radiographically, a well-defined unilocular radiolucency is observed, limited caudally by a radiopaque corticated border with superior concavity. Cone-beam computed*

Correspondencia a: Viviana Gutiérrez A.

Córeo electrónico: [vivianagutierrez@gmail.com](mailto:vivianagutierrez@gmail.com)

*tomography examination shows vestibular cortical bone expansion associated with the involved molar crown. MIBC does not have specific histopathological characteristics, so its epidemiological, clinical and imaging characteristics are*

*essential to make an accurate diagnosis. We present the case of a 9-year-old male patient with MIBC associated with tooth 3.6.*

**Key words:** Bone cysts, dentigerous cyst, cone-beam computed tomography, diagnosis.

## Introducción

El quiste bucal mandibular infectado (QBMI) es un quiste inflamatorio de origen odontogénico, de baja prevalencia, siendo considerado una entidad poco común<sup>1-14</sup>. Fue descrito por primera vez por Stoneman y Worth en 1983 como una lesión que involucra la cara vestibular de molares inferiores permanentes en erupción<sup>1,3-10</sup>. El rango de edad de aparición del QBMI se extiende desde los 4 a 20 años<sup>7,11</sup>, con una mayor frecuencia entre 6 y 13 años de edad<sup>1,3,5-7,12,13</sup>. El QBMI y los quistes paradentales, según la última clasificación de la Organización Mundial de la Salud del año 2017, se encuentran entre los quistes colaterales inflamatorios odontogénicos<sup>2-5,7,14,15</sup>.

La etiología del QBMI no está clara<sup>3-13</sup> y existen diferentes teorías respecto de su desarrollo. Se postula que puede originarse de los restos epiteliales de Malassez, el epitelio reducido del esmalte o el folículo dentario, proliferando como respuesta a un estímulo inflamatorio<sup>3-6,8-11,13</sup>.

En la evaluación clínica del QBMI, el diente asociado se encuentra vital y presenta un patrón de erupción alterado, asociado frecuentemente a retención y vestibuloversión. También puede observarse aumento de volumen vestibular, infección, dolor y trismus<sup>1-3,5,8,10-12</sup>.

Radiográficamente, el QBMI se presenta como una imagen radiolúcida unilocular, de límites definidos, asociada a la corona de un molar inferior permanente en proceso de erupción<sup>2,8</sup>. Es frecuente observar una cortical radiopaca inferior de concavidad superior sobrepoyectada en las raíces del diente afectado<sup>4,10</sup>. Al examen de tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) se observa expansión de la cortical ósea vestibular e inclinación de raíces hacia lingual<sup>1-9,11-13</sup>. En ocasiones presenta pérdida de la cortical alveolar en la zona de furca y apical<sup>2,3,5-12</sup>.

Histopatológicamente, el QBMI es similar a otros quistes odontogénicos inflamatorios, observándose revestido por un epitelio escamoso no queratinizado, con una intensa

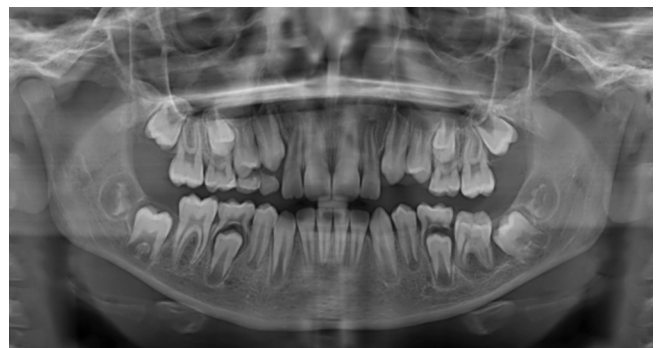
reacción inflamatoria crónica<sup>2-12</sup>. Debido a esto, el diagnóstico de esta entidad se fundamenta en los hallazgos clínicos y radiográficos<sup>3,5,6,8,10,11,13</sup>.

Se reporta un caso de QBMI, en el que se describen las características clínicas y radiográficas que orientan a un diagnóstico preciso.

## Reporte de caso

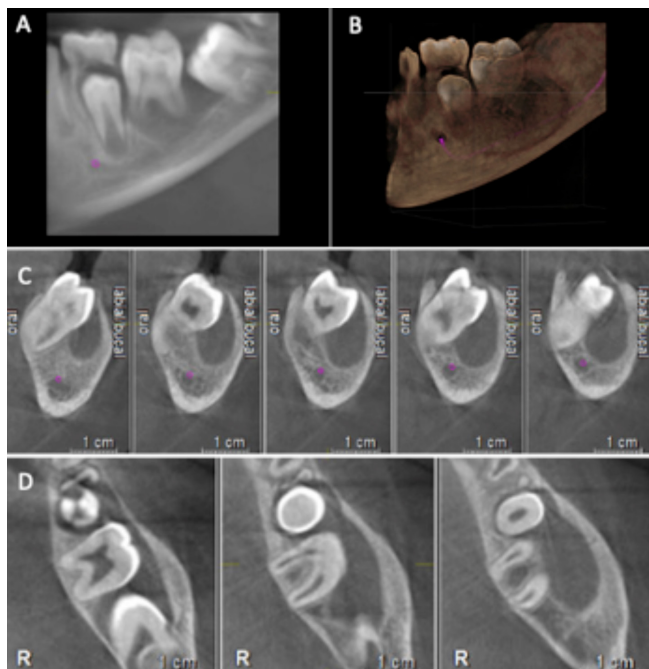
Paciente sexo masculino, 9 años, sin antecedentes clínicos relevantes, asiste a control odontológico general. Clínicamente se observa el diente 3.6 semi-erupcionado, en vestibuloversión.

En radiografía panorámica (Figura 1) se observa el diente 3.6 semi-incluido, en posición vertical, con inclinación vestibulo-lingual. Además, se evidencia una imagen radiolúcida de límites definidos sobrepoyectada con raíces mesial y distal del diente 3.6, limitada caudalmente por una cortical radiopaca de concavidad superior.



**Figura 1.** Radiografía panorámica. Se observa el diente 3.6 semi-incluido, en posición vertical, con inclinación vestibulo-lingual, con presencia de una imagen radiolúcida de límites definidos sobrepoyectada con sus raíces mesial y distal, limitada caudalmente por una cortical radiopaca de concavidad superior.

Al examen de TCHC (Figura 2) se evidencia el diente 3.6 en infraoclusión y vestibuloversión marcada, con presencia de una extensa imagen hipodensa pericoronaria vestibular, con expansión de cortical ósea vestibular y ápices en relación de contacto con cortical ósea lingual.



**Figura 2.** Examen de tomografía computarizada de haz cónico: (A) Imagen panorámica, (B) Reconstrucción tridimensional, (C) Cortes transversales, y (D) Cortes axiales. Se observa diente 3.6 en infraoclusión y vestibuloversión marcada, con presencia de una extensa imagen hipodensa pericoronaria vestibular, con expansión de cortical ósea vestibular y ápices en relación de contacto con cortical ósea lingual.

Debido a las características epidemiológicas, clínicas e imagenológicas del caso presentado, se realizó el diagnóstico QBMI asociado al diente 3.6.

### Discusión

El QBMI corresponde a un quiste inflamatorio poco común, que se observa con mayor frecuencia en niños de 6 a 13 años, asociado a molares mandibulares permanentes en proceso de erupción<sup>1,3,5-7,12,13</sup>. El caso presentado corresponde a un niño de 9 años, con un QBMI asociado a un primer molar mandibular. Sin embargo, debido al diagnóstico tardío de la lesión, el diente afectado ha concluido su proceso de formación radicular y se encuentra semi-incluido.

Clínicamente, el diente asociado al QBMI se observa semi-erupcionado y en vestibuloversión<sup>1-13</sup>, lo que coincide con el caso presentado. Sin embargo, se encontró un reporte de caso en que se presenta una linguoversión del molar

afectado, lo que sugiere que la inclinación vestibular no sería una característica determinante al momento de definir un diagnóstico<sup>10</sup>. Por otro lado, el QBMI se asocia siempre a dientes vitales, al igual que el caso presentado, por lo que la ausencia de vitalidad debe alertar la presencia de otra entidad patológica<sup>1-13</sup>.

El QBMI puede presentar aumento de volumen vestibular que se observa en las proximidades del diente afectado y suele ser asintomático, sin embargo, al asociarse a infecciones puede presentar dolor y absceso localizado<sup>3,4,9,10</sup>. Cuando el QBMI es asintomático, puede diagnosticarse como hallazgo incidental, lo que podría explicar un diagnóstico tardío de la patología en pacientes de hasta 20 años de edad<sup>7,11</sup>. El caso presentado no tenía sintomatología, lo que podría explicar su diagnóstico tardío.

Se ha reportado una incidencia bilateral del QBMI en un 23,6 a 25% de los casos<sup>3,10,11</sup>, por lo que es aconsejable una evaluación imagenológica del diente contralateral cuando existan dudas de su compromiso<sup>2,7</sup>. En el caso presentado no se complementó en estudio con TCHC del diente 4.6, debido a que en la radiografía panorámica y en la evaluación clínica este diente se observaba erupcionado, en posición vertical, y sin alteraciones.

Radiográficamente, el QBMI se observa como una imagen radiolúcida, unilocular, limitada inferiormente por una cortical radiopaca de concavidad superior, sobreproyectada con las raíces del molar comprometido. En imágenes de TCHC se puede observar una expansión vestibular y adelgazamiento de la cortical ósea vestibular, con o sin perforación<sup>1</sup>. En el caso presentado se evidencia expansión vestibular sin adelgazamiento ni perforación cortical, como es descrito por algunos autores<sup>2,3,5-12</sup>.

Las características histológicas del QBMI son comunes a todos los quistes inflamatorios, por lo tanto, es importante realizar un análisis clínico y una correcta interpretación imagenológica<sup>4,5,8,10</sup>. En el caso presentado el diagnóstico se realizó en base a las características clínicas e imagenológicas de la lesión.

La mayoría de los reportes de casos incluidos en la literatura revisada indican el tratamiento de enucleación con mantención del diente afectado<sup>5,7,10-13</sup> y sólo en algunos casos se realizó la exodoncia del diente afectado<sup>2,5</sup>. En el caso presentado, se realizó enucleación de la lesión y mantención del diente afectado.

### Conclusiones

El QBMI es una entidad patológica poco común asociada a primeros o segundos molares inferiores permanentes en proceso de erupción. Debido a su frecuente presentación



asintomática, puede pasar desapercibido para pacientes y odontólogos, siendo habitualmente diagnosticado a partir de un hallazgo radiográfico.

Radiográficamente se observa como una imagen radiolúcida, unilocular, limitada inferiormente por una cortical radiopaca de concavidad superior, sobreproyectada con las raíces del molar comprometido. En imágenes de

TCHC se puede observar una expansión vestibular y adelgazamiento de la cortical ósea vestibular, con o sin perforación.

Es importante que los odontólogos conozcan las características clínicas e imagenológicas del QBMI, ya que son fundamentales para su diagnóstico certero y oportuno.

## Bibliografía

1. Aloyouny A, Albagieh H, Mansour S, Mobarak F. Case Report: bilateral mandibular buccal bifurcation cysts. *F1000Res*. 2020;9:1502.
2. Dave M, Thomson F, Barry S, Horner K, Thakker N, Petersen HJ. The use of localised CBCT to image inflammatory collateral cysts: a retrospective case series demonstrating clinical and radiographic features. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21(3):329-337.
3. Lima LP, Meira HC, Amaral TMP, Caldeira PC, Abdo EN, Brasileiro CB. Mandibular buccal bifurcation cyst: case report and literature review. *Stomatologija*. 2019;21(2):57-61.
4. Bautista CRG, Milhan NVM, Anka MDVEA, do Prado RF, Cavalcante ASR, Lopes SLPC, et al. Bilateral mandibular buccal bifurcation cyst: a case report emphasizing the role of imaging examination in the diagnosis. *Autops Case Rep*. 2019;9(2):e2018073.
5. De Grauwe A, Mangione F, Mitsea A, Kalyvas D, Yfanti Z, Ahabab G, et al. Update on a rare mandibular osteolytic lesion in childhood: the buccal bifurcation cyst. *BJR Case Rep*. 2018;4(2):20170109.
6. Kim HR, Nam SH, Kim HJ, Choi SY. Buccal bifurcation cyst: two case reports and a literature review. *J Clin Pediatr Dent*. 2018;42(3):221-224.
7. Oenning AC, Oliveira LB, Junqueira JLC, Sousa Melo LS. Buccal bifurcation cyst as an incidental finding in cone beam computed tomography scans. *RGO, Rev Gaúch Odontol*. 2018;66(4):385-389.
8. Derindağ G, Miloğlu Ö, Sümbüllü MA. Buccal bifurcation cyst (paradental cyst) defined by ultrasonography and cone-beam computed tomography. *Oral Radiol*. 2019;35(3):315-320.
9. Friedrich RE, Scheuer HA, Zustin J. Inflammatory paradental cyst of the first molar (buccal bifurcation cyst) in a 6-year-old boy: case report with respect to immunohistochemical findings. *In Vivo*. 2014;28(3):333-339.
10. Quintanilla M, Amigo S, Quintanilla F, Hidalgo A. Quiste bucal mandibular infectado bilateral en segundos molares permanentes: reporte de un caso. *Av Odontoestomatol*. 2018;34(1):19-24.
11. Borgonovo AE, Grossi GB, Maridati PC, Maiorana C. Juvenile paradental cyst: presentation of a rare case involving second molar. *Minerva Stomatol*. 2013;62(10):397-404.
12. Ramos LM, Vargas PA, Coletta RD, de Almeida OP, Lopes MA. Bilateral buccal bifurcation cyst: case report and literature review. *Head Neck Pathol*. 2012;6(4):455-459.
13. Corona-Rodriguez J, Torres-Labardini R, Velasco-Tizcareño M, Mora-Rincones O. Bilateral buccal bifurcation cyst: case report and literature review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(6):1694-1696.
14. Wright JM, Vered M. Update from the 4th Edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck Tumours: Odontogenic and Maxillofacial Bone Tumors. *Head Neck Pathol*. 2017;11(1):68-77.
15. Slootweg PJ, El-Naggar AK. World Health Organization 4th edition of head and neck tumor classification: insight into the consequential modifications. *Virchows Arch*. 2018;472(3):311-313.

## Reporte de Caso

---

# Reporte de Caso: Mieloma Múltiple asociado a Enfermedad Renal Crónica Terminal: Manifestaciones Óseas y Sistémicas.

## Case Report: Multiple myeloma with Terminal Chronic Kidney Disease: Bone and Systemic manifestations.

Dra. Irene Gómez B.<sup>1</sup> Dra. Daniela Brange F.<sup>2</sup> Dra. Valentina Simon C.<sup>3</sup>

---

*1 Especialista en Radiología DMF. Postgrado Universidad de Chile. Encargada Unidad de Imagenología DMF, Servicio Dental, Hospital Base San José Osorno.*

*2 Especialista en Radiología DMF. Postgrado Universidad San Sebastián. Unidad de Imagenología DMF, Servicio Dental, Hospital Base San José Osorno.*

*3 Cirujano Dentista cursando postgrado en Imagenología DMF, Universidad Finis Terrae. Centro Radiológico BEGMAX.*

*Institución: Hospital Base San José Osorno.*

### Resumen

Paciente sexo femenino, 66 años, diagnosticada con Mieloma Múltiple (MM) y enfermedad renal crónica terminal (ERCT). Se solicita radiografía panorámica como examen complementario. En dicho examen se observan imágenes radiolúcidas uniloculares en la rama derecha compatibles con lesiones óseas asociadas a mieloma múltiple. Además, se observan cambios óseos en los maxilares compatibles con osteodistrofia renal, consecuencia del hiperparatiroidismo secundario originado por la ERCT.

El MM es una neoplasia maligna de tipo multicéntrico que se origina a nivel de la médula ósea. Se distingue por presentar proliferación monoclonal de células plasmáticas atípicas con la capacidad de producir una paraproteína monoclonal que está en el suero, orina o ambas. Clínicamente se caracteriza por la presencia de anemia, hipercalcemia, insuficiencia renal, lesiones osteolíticas y una elevada frecuencia de infecciones, también puede haber fracturas patológicas, trastorno de la coagulación, síntomas neurológicos manifestaciones vasculares.

El MM puede presentarse con lesiones osteolíticas de aspecto unilocular de límites definidos. La ERCT, consecuencia del hiperparatiroidismo secundario y la osteodistrofia renal, generan en los maxilares signos de osteopenia u osteoporosis, alteraciones en la disposición trabecular del tejido óseo medular, ausencia de lámina dura dentaria, calcificación de cámara pulpar y canales dentarios.

Es por esto, que el objetivo de este reporte de caso clínico es evidenciar radiográficamente cambios en los maxilares tanto en MM como en la ERCT, permitiendo el acercamiento al odontólogo y familiarizarse con estos hallazgos radiográficos.

Palabras clave: Mieloma Múltiple, Enfermedad Renal Crónica Terminal, Manifestaciones óseas, Manifestaciones Sistémicas, Panorámica, Tomografía Axial Computarizada.

## Abstract

Female patient, 66 years old, diagnosed with Multiple Myeloma (MM) and end – stage chronic renal disease (ESRD). Panoramic radiography was requested as a complementary examination, which presented unilocular radiolucent images in the right mandibular angle compatible with bone lesions associated with Multiple Myeloma. Bone changes in the jaws consistent with renal osteodystrophy, a consequence of secondary hyperparathyroidism caused by ESRD, was also observed.

Multiple Myeloma is a multicentric malignant neoplasm that originates in the bone marrow. It is distinguished by presenting monoclonal proliferation of atypical plasma cells with the ability to produce monoclonal paraprotein that is present in serum, urine, or both. Clinically, it is characterized by the presence of anemia, hypercalcaemia, renal failure, osteolytic lesions and a high frequency of infections. There may also be

## Introducción

El Mieloma Múltiple (MM) es una neoplasia maligna de células B a nivel de la médula ósea hematopoyética. Se considera multicéntrica porque presenta lesiones osteolíticas en múltiples huesos del esqueleto. Se caracteriza por presentar proliferación de células plasmáticas monoclonales atípicas que secretan un subtipo específico de inmunoglobulina (IgA o IgG) conocido como componente monoclonal (1) el cual está en el suero, orina o ambas. También se observa un tipo específico de inmunoglobulinas de cadenas ligeras (kappa o lambda) que se detectan en la orina y son las causantes del deterioro en el funcionamiento renal (1).

Clínicamente se caracteriza por la presencia de anemia, hipercalcemia, lesiones osteolíticas y una elevada frecuencia de infecciones. Los pacientes manifiestan dolor lumbar crónico, y pueden presentar fracturas patológicas, trastornos de la coagulación, síntomas neurológicos, manifestaciones vasculares, además de enfermedad renal crónica (1,2). La incidencia reportada internacionalmente varía de 0,2 a 5,1 casos x 100.000 habitantes-año, correspondiendo a 1%-2% de todas las neoplasias y a 10% de las neoplasias hematológicas (1). La edad media al diagnóstico es de 66 años y afecta más a varones (3). La esperanza de vida en el MM es inferior a un año si hay fracaso renal agudo. Sin embargo, con las nuevas terapias puede ser de 5 - 7 años (2).

Gran parte de los pacientes con MM inician con signos y síntomas relacionados con la infiltración de células

pathological fractures, coagulation disorders, neurological symptoms, and vascular manifestations.

Unilocular – looking lesions with defined limits are correlated with the presence of MM. ESRD, produces secondary hyperparathyroidism and renal osteodystrophy, which generates signs of osteopenia or osteoporosis in the jaws, alterations in the trabecular arrangement of the medullary bone tissue, absence of dental lamina dura, calcification of the pulp chamber and dental canals.

The purpose of this case report is to radiographically demonstrate changes in the jaws in both pathologies, allowing dentists to approach and become familiar with these radiographic findings.

**Key words:** Multiple Myeloma, End – stage chronic renal disease, Bone alterations, Systemic alterations, Panoramic Radiography, Computed Axial Tomography.

plasmáticas en hueso u otros órganos o debido al daño causado por el exceso de cadenas ligeras kappa o lambda. La enfermedad renal es común en el MM, siendo una de las principales causas de complicaciones graves relacionadas a esta neoplasia(3). Su etiología es heterogénea y puede involucrar diferentes mecanismos de lesión renal: Glomerular (enfermedad por depósito de inmunoglobulinas); Tubular Riñón de mieloma (nefropatía de cilindros de cadenas ligeras), o Intersticial (infiltración por células plasmáticas, nefritis intersticial por cilindros de cadenas ligera).

El término riñón de mieloma o nefropatía de cilindros considera que la lesión es causada por la gran cantidad de cadenas ligeras monoclonales y su depósito en los túbulos renales, que puede llevar a distintos grados de insuficiencia renal crónica, lo que se manifiesta con elevación de la concentración de creatinina sérica (> 2 mg/dL en aproximadamente 20% de los pacientes). De esta manera se inicia hasta el 50% de los pacientes. Por lo tanto, la causa es multifactorial debido a lesión tubular directa por sobrecarga proteica, deshidratación, hipercalcemia y la administración de medicamentos nefrotóxicos, incluidos los diuréticos ampliamente prescritos para estimular diuresis y calciuria (3).

Un porcentaje significativo de pacientes con concentración elevada de proteínas monoclonales no tiene diagnóstico previo de MM, sino que éste será detectado como parte de la evaluación para el estudio de la enfermedad renal (3).

Por otro lado, la Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT) se define por una reducción mantenida (más de 3 meses) de la Velocidad de Filtración Glomerular (VFG) por debajo de 60ml/min/1.73m<sup>2</sup>; esto puede deberse a daño renal funcional o estructural. El daño renal funcional se evidencia a través de exámenes de laboratorio (creatinina, albuminuria, proteinuria, hematuria, electrolitos); mientras que daño renal estructural, que se pueden comprobar mediante exámenes de imágenes, histológicos, y a través de marcadores específicos de daño renal en sangre y orina (4).

La ERCT es cada vez más frecuente en nuestro país ya que algunos de sus factores de riesgo son la Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus tipos I y II, Obesidad, Enfermedad Cardiovascular, las cuales son patologías altamente prevalentes en la población. Pero puede tener otros orígenes, como es el caso de daño renal por enfermedades sistémicas (MM, Lupus) fármacos nefrotóxicos, alteraciones anatómicas del sistema urinario, antecedentes familiares, entre otros. (4,5). La insuficiencia renal es una complicación grave y frecuente que puede derivar en fracaso renal en el 20% de los casos y puede requerir de terapia renal sustitutiva (diálisis o trasplante). Al debutar con una clínica tan inespecífica es importante un diagnóstico y tratamiento precoz para evitar el daño renal, debido a que agrava las complicaciones y condiciona la supervivencia (4).

Una de las manifestaciones importantes que se observan en los pacientes con ERCT es la alteración del metabolismo óseo mineral, que incluye la alteración en los niveles de calcio, fósforo, paratohormona (PTH) o vitamina D. Esto se traduce en anormalidad en el recambio óseo, grado mineralización, resistencia, crecimiento lineal y/o presencia de calcificaciones extra esqueléticas. Para referirse a estas alteraciones, se usa el término osteodistrofia renal (5). En los pacientes con ERCT existe una menor síntesis de calcitriol (forma activa de la vitamina D) a nivel renal, hormona esencial para los procesos de remodelación ósea, que actúa regulando la actividad osteoblástica y osteoclástica, aumentando la absorción de calcio a nivel intestinal e inhibiendo la secreción de PTH (3). La disminución de síntesis de calcitriol produce una disminución del calcio sérico, lo que se a su vez, provoca un aumento de la secreción de PTH que estimula la reabsorción ósea para poder mantener los niveles de calcio iónico y fósforo en la sangre, que se denomina hiperparatiroidismo secundario (5,6,9).

Tanto el MM como la ERCT pueden presentar manifestaciones en los maxilares y el resto del territorio craneofacial, a través de distintos mecanismos. Por un lado, el MM se manifiesta con la presencia de lesiones osteolíticas de límites definidos, que se pueden observar en la calota o en la

mandíbula principalmente (7). La ERCT, consecuencia del hiperparatiroidismo secundario, genera alteraciones en el trabeculado (menor densidad o aspecto de vidrio esmerilado) (8), fenómeno conocido como osteodistrofia renal. Además, se puede observar ausencia de lámina dura dentaria (10), atresia de cámara y conductos dentarios, calcificaciones vasculares (6). Ambas patologías pueden ser evidenciadas en una radiografía panorámica, examen imagenológico que se realiza frecuentemente para complemento al examen clínico odontológico (12).

Es por esto, que el objetivo de este reporte de caso clínico es evidenciar los cambios en los maxilares de ambas patologías, permitiendo el acercamiento al odontólogo a enfermedades que generan manifestaciones sistémicas que incluyen hallazgos radiográficos a nivel del territorio craneofacial.

### **Presentación del Caso Clínico**

Paciente sexo femenino, 66 años, dentro de los antecedentes mórbidos destaca tener diabetes Mellitus tipo II, dislipidemia y haber presentado un cuadro de Herpes Zoster hace un año. Actualmente acude al servicio de urgencias de CESFAM de Purranque, por presentar cuadro de dos semanas de evolución de dolor abdominal tipo cólico, náuseas y vómitos profusos, diarrea y sensación febril. De los exámenes de laboratorio iniciales cabe destacar los siguientes parámetros fuera de rango: urea 131 mg/dL; creatinina: 8.68 mg/dl; gases venosos evidenciaron acidosis metabólica (Ph: 7.08); filtración glomerular 5,1 ml/min/173mt<sup>2</sup>. Por esto, es derivada a urgencia del Hospital Base San José Osorno, ingresa hemodinámicamente estable. Destaca de sus exámenes de laboratorio la acidosis metabólica con anión GAP elevado e hiperfosfatemia. Dentro de la anamnesis remota, la paciente relata baja de peso significativa no cuantificada, orina espumosa y presentar dolor corporal de 19 meses de evolución por el cual nunca consultó. El diagnóstico presuntivo corresponde a infección del tracto urinario (ITU). La paciente es ingresada a la Unidad de Cuidados Intensivos con diagnóstico de síndrome urémico, para iniciar diálisis de urgencia por falla renal aguda sobre crónica, presentando ERCT en etapa 5. Se solicita Pielografía TAC para complementar el estudio, el cual muestra riñones de morfología normal. Sin embargo, como hallazgo imagenológico, en las estructuras óseas próximas observables en el volumen se evidencian lesiones de tipo osteolíticas.

En la ecografía, se observaron signos de daño renal. Luego, en la Tomografía Axial Computarizada (TAC) de cuerpo completo se observó osteopenia difusa asociada un extenso compromiso osteolítico neoplásico del esqueleto

axial y apendicular. Además, en el área maxilofacial se identificaron imágenes hipodensas con aspecto de “sacabocados” en la calota y lesión en relación con el ángulo mandibular. En el resto del esqueleto, asociado a tejido óseo se encontraron fracturas costales izquierdas y fracturas en vértebras dorsales. También se identificó derrame pleural y pericárdico, compatible con sospecha de Mieloma Múltiple.

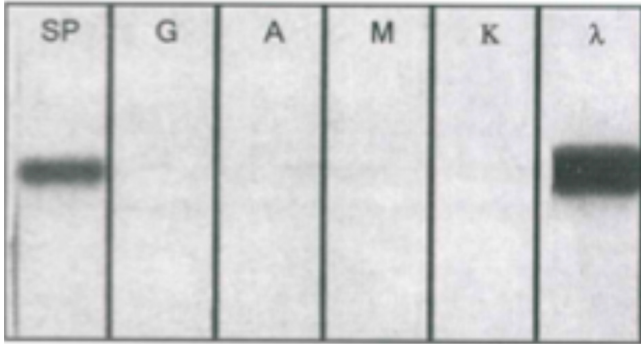


Figura 1. Prueba de Inmunofijación de cadenas pesadas y livianas de la paciente.

Con los antecedentes hasta ahora recabados, se indican exámenes complementarios específicos, como la electroforesis de proteínas la cual dio como resultado hipoalbuminemia relativa e hiper gamabinemia. Otro examen de importancia a la que fue sometida la paciente fue la Inmunofijación de cadenas pesadas y livianas a través de muestra de orina, en donde se comprobó la presencia de componente monoclonal en fracción gammaglobulinas de tipo lambda. Con estos exámenes positivos a inmunoglobulinas monoclonal y cadenas ligeras libres lambda se sospecha nuevamente de MM. Se reapiza una biopsia de médula ósea y un Mielograma donde se observa infiltración de la médula por células plasmáticas (CD 138), confirmando el diagnóstico de Mieloma Múltiple con proliferación monoclonal subtipo lambda.

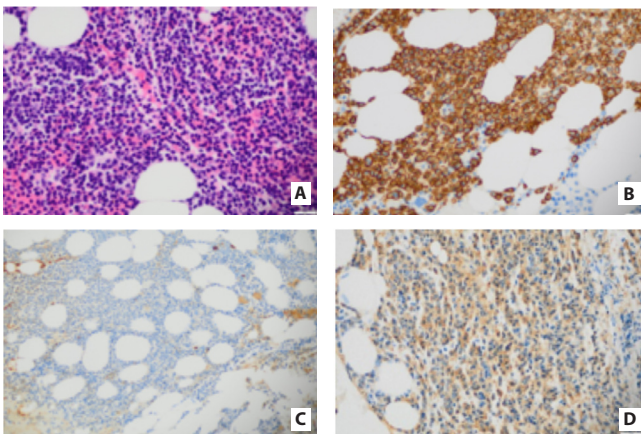


Figura 2. Muestras histológicas. 2A: Hematoxilina – Eosina. 2B: Cd138 (células plasmáticas en médula ósea). 2C: Kappa (negativo). 2D. Lambda (positivo).

Después de estabilizar los parámetros sanguíneos con hemodiálisis, la paciente es derivada a la unidad de Oncología del Hospital Base San José Osorno para iniciar su tratamiento. Previo a esto, se solicita evaluación odontológica y nutricional.

Se realiza evaluación odontológica, comenzando con el examen clínico, en donde se observa desdentamiento total superior y parcial inferior. El profesional decide complementar su examen clínico con una radiografía panorámica de rutina. En este examen se observa presencia de lesión de caries en diente 3.7. Destaca la disminución en la densidad del trabeculado óseo, calcificación generalizada de las cámaras pulpares, además de estrechamiento de canales radiculares y la ausencia parcial o total de la lámina dura dentaria, signos compatibles con Osteodistrofia Renal. Otro hallazgo importante son diversas áreas osteolíticas de límites definidos en ambos cóndilos mandibulares y también con relación al ángulo mandibular de la rama derecha, todas lesiones radiolúcidas compatibles con MM. La lesión osteolítica de mayor tamaño en el área mandibular se visualiza en el ángulo derecho en el examen de Tomografía Axial Computada de cuerpo completo, con un diámetro de 4 mm de diámetro.

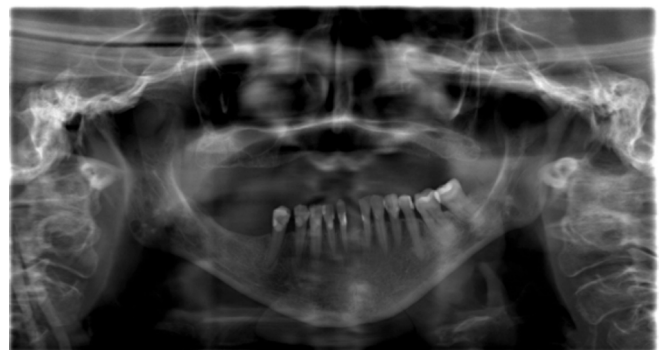


Figura 5. Radiografía Panorámica tomada en Unidad de Radiología Oral y Maxilofacial del Hospital Base San José Osorno. Se observan áreas y ambos ángulos mandibulares.

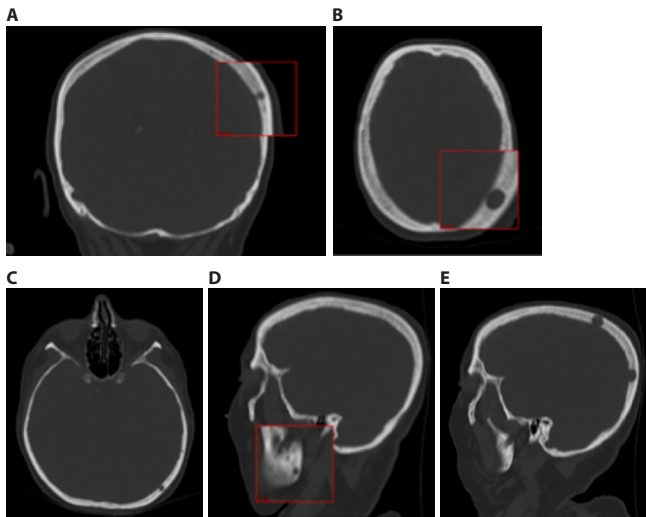
### Discusión

En relación con el MM, en general los hallazgos radiológicos pueden mostrar desde pérdida de la densidad ósea, lesiones osteolíticas en “sacabocados”, destrucción ósea difusa, lesiones expansivas y masas de tejidos blandos. Se ha reportado que el cráneo tiene un 40% de afectación. En el caso de la radiografía convencional, se describen tres tipos de compromisos: la lesión osteolítica solitaria que representa una proliferación focal de células plasmáticas; el compromiso esquelético difuso que se manifiesta con márgenes bien definidos y de tamaño uniforme; la osteopenia esquelética difusa la cual no presenta lesiones

bien definidas y suele afectar la columna vertebral; y el mieloma esclerosante que presenta lesiones óseas esclerosantes asociados a polineuropatía y organomegalia (17).

En este reporte de caso, específicamente en la Tomografía Axial Computada (TAC) de cuerpo completo se logró observar a nivel de la calota por lo menos cuatro lesiones líticas, siendo la de mayor tamaño aquella ubicada en el hueso parietal izquierdo (19 mm) y una en el occipital ipsilateral (12 mm). Además, en el ángulo mandibular derecho presentó una lesión osteolítica de 4 mm de diámetro. La paciente presentaba un gran compromiso osteopénico a nivel de la columna (cervical, dorsal y lumbar) con múltiples lesiones osteolíticas que comprometen cuerpos vertebrales dorsales y lumbares. Esto se asoció a fractura por aplastamiento de varias vértebras. Este tipo de lesiones suele encontrarse en pacientes que padecen MM, como discutimos anteriormente. Además, se diagnosticó a la paciente con osteopenia difusa, la cual se presenta tanto en la ERCT como en MM (6, 15, 16, 17).

Las imágenes que más destacaron en la radiografía panorámica fueron áreas radiolúcidas osteolíticas definidas



**Figura 6.** Cortes tomográficos. A. Corte coronal donde se observa área hipodensa en relación con hueso parietal izquierdo. B. Corte axial se identifica lesión osteolítica en unión de hueso parietal izquierdo con occipital. C. Corte axial a nivel de órbitas se observan áreas hipodensas en sector parietal izquierdo. D. Corte sagital muestra área hipodensa de 4 mm de diámetro localizado en ángulo mandibular derecho. E. Corte sagital muestra áreas hipodensas en hueso occipital y parietal izquierdo.

ubicadas en cóndilos mandibulares, rama derecha y ángulos mandibulares, siendo estas últimas manifestaciones las más representativas del MM (18).

Sin embargo, la ERCT también puede originarse por el daño renal provocado a partir del MM o “riñón de mieloma”. El

MM es una proliferación neoplásica de células plasmáticas, que se caracteriza por la producción inmunoglobulina monoclonal patológica, que genera síntomas como anemia, hipercalcemia, osteopenia, falla renal y lesiones óseas. En Chile, se estima alrededor de 500 casos anuales, lo que la hace la segunda neoplasia hematológica más frecuente, después del Linfoma No Hodgkin (15, 16), lo que denota la real importancia de reconocer los signos que pueden generarse en un examen de rutina odontológico como es la radiografía panorámica. En el caso de la paciente del reporte, ella debutó con falla renal aguda sobre crónica, y al realizar el estudio para determinar la causa de la enfermedad renal de la paciente fue posible realizar el diagnóstico de MM gracias a exámenes complementarios especializados, asociado a ERCT en etapa 5, este mismo contexto ha sido descrito en otros estudios (3). Cabe destacar que esta situación genera que el diagnóstico sea tardío y hace que el pronóstico del tratamiento, tanto del MM como de la ERCT, sea malo (3,4).

Actualmente, la ERCT es cada vez más frecuente en nuestro país como mencionamos anteriormente. Una de las complicaciones que puede generar la enfermedad renal es el fracaso renal, llevando al paciente a requerir de terapia renal sustitutiva (10). Por lo tanto, la ERCT es un problema de salud pública, no tan solo en Chile, sino que, a nivel mundial, lo que a su vez provoca trastornos de la mineralización y del metabolismo óseo. Estos trastornos producen patrones radiológicos característicos, entre los que destacan la resorción y escleritis ósea, tumores pardos, osteopenia, calcificaciones extra esqueléticas, entre otras (6).

Dentro de las manifestaciones imagenológicas que pueden presentarse en los maxilares podemos encontrar principalmente la pérdida de densidad ósea, disminuyendo el trabeculado óseo, generando un patrón de “vidrio esmerilado”. También se ha reportado la resorción de la lámina dura dentaria, por lo que en las radiografías esta estructura desaparece (11). Además, se han descrito obliteraciones y calcificaciones pulpares (12). Estas imágenes fueron observadas en la radiografía panorámica de la paciente.

Otra manifestación que podríamos reconocer imagenológicamente son las calcificaciones metastásicas, que en el caso de pacientes con ERCT se caracterizan por el depósito de calcio en tejidos extra esquelético en tejidos blandos y articulaciones, que también podrían depositarse en sectores craneofaciales, por lo que podría verse reflejado en una radiografía panorámica. (13, 6).

Por último, una alteración que puede encontrarse en los maxilares, principalmente mandíbula, son los llamados

“Tumores Pardos”, que se manifiestan como lesiones óseas líticas, expansivas, asociadas a masas de tejidos blandos, que se encuentran relacionados con la expresión del remodelado óseo acelerado, secundario a elevados niveles de hormona paratiroidea, lo que determina un aumento en la actividad osteoclástica y fibrosis peritrabecular (14).

En relación con la radiografía Panorámica a la cual fue sometida la paciente, cabe destacar la ausencia parcial o total de la lámina dura dentaria a causa de la resorción que se produce asociada a la ERCT. Se observa disminución de la densidad trabecular ósea. Sin embargo, no se logra observar el patrón de “vidrio esmerilado” característico; aun así, se identifica como compatible con Osteodistrofia Renal. Otra manifestación que nos permite ver este examen es la calcificación generalizada de las cámaras pulpares, una vez más, característico de la ERCT (12).

Por lo tanto, como es de conocimiento general, es de suma importancia que tanto el Odontólogo General, como el

Especialista, y en particular el Radiólogo Oral y Maxilofacial, deben estar en conocimiento de ciertos hallazgos radiológicos que pueden entregarnos valiosa información en relación con alguna enfermedad sistémica de los pacientes. Esto porque existen casos en donde el paciente desconoce de su condición a cabalidad o simplemente decide no revelar información, y sobre todo en atención privada en donde no se tiene comunicación fluida con el médico de cabecera, debemos realizar un informe exhaustivo de sus exámenes imagenológicos. Específicamente con relación al MM y la ERCT debemos recordar que pueden evidenciar cambios en los maxilares y territorio craneofacial. Por esto, el objetivo de la publicación de este Reporte de Caso Clínico es permitir el acercamiento al odontólogo con este tipo de patologías y familiarizarse con estos hallazgos imagenológicos de enfermedades sistémicas con manifestaciones en el territorio maxilofacial.

## Bibliografía

- Ramos-Peñafiel, Christian, Madera-Maldonado, Cristina, Santoyo-Sánchez, Adrián, Rojas-González, Erika, Olarte-Carrillo, Irma, Martínez-Tovar, Adolfo, & Collazo-Jaloma, Juan. (2021). Mieloma múltiple: consideraciones especiales sobre el diagnóstico. *Revista Colombiana de Cancerología*, 25(2), 93-102. Epub May 04, 2022. <https://doi.org/10.35509/01239015.140>
- Víctor Cantín Lahoz, Elisa Paula Rojo Zulaica, Ana Vecino Soler, Mercedes Marcén Letosa y Blanca Aznar Buil. (2014). El fracaso renal agudo por mieloma múltiple: cuidados de los pacientes en una unidad de hemodiálisis. *Enferm Nefrol vol.17 no.2 Madrid abr./jun. 2014* <https://dx.doi.org/10.4321/S2254-28842014000200008>
- Astudillo, Jaime, Cocio, Rolando, & Ríos, Daniel. (2016). Osteodistrofia renal y trastornos del metabolismo y la mineralización ósea asociados a enfermedad renal crónica: Manifestaciones en radiología. *Revista chilena de radiología*, 22(1), 27-34. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rchira.2016.02.002>
- Solís De La Rosa F, Palma Carbajal R, Sarre Álvarez D, Felix Bulman J, Folch Padilla JE, Díaz Greene EJ, Rodríguez Webwr FL. (2017). Nefropatía por mieloma múltiple. *Med Int Mex septiembre*; 33 (5):682-689
- Guía de práctica clínica GES “Prevención secundaria de la enfermedad renal crónica” Ministerio de salud, Chile, 2017.
- Bernuy J, Gonzales GF. Metabolismo mineral óseo en pacientes con enfermedad renal crónica: revisión sobre su fisiopatología y morbimortalidad. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2015; 32(2):326-34.
- Morais-Faria K, Brandao TB, Silva WG, Pereira J, Sampaio Neves F, Correa Alves M, Shintaku WH, Ajudarte Lopes M, Prado Ribeiro AC, Migliorati CA, Santos Silva AR. Las radiografías panorámicas y de cráneo pueden ayudar en la identificación de lesiones de mieloma múltiple. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. Ed. española, ISSN 1698-4447, Vol. 23, N° 4 (septiembre), 2018, págs. 211-216
- Salvatierra B, Rudolph M, Ramos M, Von Mühlenbrock M, Rabanal C, Fozna G. Comparación del estado periodontal y patrón óseo alveolar y maxilar en pacientes dializados versus pacientes trasplantados renales sometidos a tratamiento periodontal en el S.E.O. del Hospital Barros Luco Trudeau. *Anu. Soc. Radiol. Oral Máxilo Facial de Chile* 2012; 15: 15 – 19.
- Delgado-Azañero WA, Silva-Toro JL, Cabrera-Gómez EA. Tumor pardo parasinfisiario en paciente con enfermedad renal crónica terminal: reporte de caso y revisión de la literatura. *Rev Estomato Herediana*. 2011; 21(4):219-225.
- Mezzano A, Sergio, & Aros E, Claudio. (2005). *Enfermedad renal crónica: clasificación, mecanismos de progresión y estrategias de renoprotección*. Revista médica de Chile, 133(3), 338-348. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872005000300011>
- Bilbao, J. I., Villaró, J., San Julián, M., & Purroy, A. (1982). Estudio radiológico de la osteodistrofia renal [Radiologic study of renal osteodystrophy]. *Revista de medicina de la Universidad de Navarra*, 26(4), 229–237
- Jover Cerveró, A., Bagán, J. V., Jiménez Soriano, Y., Poveda Roda, R. (2008). Dental management in renal failure: patients on dialysis. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 13(7), E419–E426
- Rodríguez Vidal, Magali, Molina Ferrada, Carol. (2013). Calcificaciones metastásicas en un paciente con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal. *Enfermería Nefrológica*, 16(3), 199-203. <https://dx.doi.org/10.4321/S2254-28842013000300010>
- Carrillo-Bayona, J. A., Agudelo-Cardona, C. A., Muñoz-Díaz, H. A., Alvarado-Benavides, A. M., Caicedo-Ramírez, J. A., & Zúñiga-Rodríguez, E. A. (2018). Tumor pardo en esqueleto axial de dos pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis. *Acta Médica Colombiana*, 43(4), 221-225. <https://doi.org/10.36104/amc.2018.1199>
- Peña, Camila, Rojas, Christine, Rojas, Hernán, Soto, Pablo, Cardemil, Daniela, Aranda, Sandra, Contreras, Carolina, Roca, Gabriel La, Russo, Moisés, Pérez, Claudio, & Lois, Vivianne. (2018). Mieloma múltiple en Chile: pasado, presente y futuro del programa nacional de drogas antineoplásicas (PANDA). *Revisión de 1.103 pacientes*. *Revista médica de Chile*, 146(7), 869-875.
- Bellotti Mustecic, Marko, Zylberberg, Ian, Stavaru Marinescu, Bogdan, Muñoz Guerra, Mario, Sastre Pérez, Jesús, & Gil Diez, Jose Luis. (2016). Diagnóstico de mieloma múltiple a raíz de una lesión osteolítica mandibular. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 38(4), 213-217. <https://dx.doi.org/10.1016/j.maxilo.2015.12.005>
- Izquierdo Gracia, Daniel Fernando Torres Guzmán, Manuel David Torres Mejía, Alejandra Vallejo, Juana María. (2016). Mieloma múltiple, lo que un radiólogo debe saber. *Revista Colombiana de Radiología*, Vol. 27 Núm. 2, 4441–4450.

## Agradecimientos

Dra. Verónica Huerta Godoy. Cirujano Dentista a cargo de atención de pacientes GES, Hospital Base San José Osorno.

Dr. Marco Miranda Ulloa. Médico Cirujano Anatómo-patólogo, Hospital Base San José Osorno.

## Reporte de Caso

---

# Secuelas en el desarrollo dentario post tratamiento oncológico con radio y quimio terapia: reporte de caso.



Trinidad Mackenney P. Joanne Briner P. Nicole Elsaca H. Andrés Briner B.

*Cirujanos Dentistas, Especialistas en Imagenología Oral y Maxilofacial. Brinmax Radiología Oral y Maxilofacial.*

### Resumen

El tratamiento contra el cáncer tiene como objetivo destruir las células tumorales, pero también provoca daños no deseados en los tejidos sanos, donde los tejidos que participan en el desarrollo dentario pueden sufrir daños considerables e irreversibles. Factores como la etapa de desarrollo dentario, la dosis y el tipo del agente quimioterapia, la dosis de radioterapia y el sitio irradiado inciden en la severidad del daño dentario.

**Palabras clave:** cáncer, radioterapia, quimioterapia, desarrollo radicular.

### Introducción

Las secuelas dentales de la terapia contra el cáncer, que incluye quimioterapia y radiación, son irreversibles en pacientes en crecimiento, tales como: agenesias, microdoncias, hipoplasias, raíces cortas y detención del desarrollo radicular (1). La radioterapia induce a que los odontoblastos inmaduros produzcan osteodentina en lugar de dentina normal, conduciendo a un desarrollo radicular anormal (2). Los ameloblastos son muy sensibles a la radiación, dosis bajas de 10 Gy pueden dañarlos permanentemente (3). Por su parte, varios fármacos quimioterapéuticos afectan la función secretora de los ameloblastos, traduciéndose en defectos del esmalte (2). La intensidad y frecuencia de estas anomalías es inversamente proporcional a la edad en el momento del tratamiento y directamente proporcional a la dosis de quimioterapia y radioterapia, siendo el acortamiento radicular la anomalía dentaria más frecuente, seguida de la oligodoncia (4). Se estima que los dientes, que están ubicados incluso a lo largo de los bordes o límites del campo de exposición del haz de radiación, pueden recibir hasta el 45% de la dosis de radiación administrada (3). Si la dosis es alta y el desarrollo radicular está en curso, la formación radicular tiende a detenerse, y los ápices abiertos pueden llegar a cerrarse, sin el alargamiento fisiológico de la raíz. Lo anterior se asocia con la incapacidad de erupción dentaria; en caso de erupcionar, será con un pronóstico limitado (5). Dado que la quimioterapia es generalmente combinada a la radioterapia, resulta difícil distinguir las repercusiones independientes de cada terapia sobre el desarrollo dentario (1).

### Reporte de Caso

Paciente de sexo femenino, de 7 años y 9 meses, asiste un centro de imagenología oral y maxilofacial ubicado en sector oriente de la ciudad de Santiago, para la toma de un CBCT y radiografía panorámica. En cuanto a sus antecedentes mórbidos, la madre y tratante relatan el padecimiento de un osteosarcoma en zona de cavidad nasal izquierda a la edad de 3 años, el cual fue manejado con cirugía, quimio y radioterapia; actualmente se encuentra en remisión, aunque manteniéndose bajo esquema de seguimiento estricto. En la tomografía computada de alta resolución (Figura 1) se evidencian 4 signos de secuela post quirúrgica:



ausencia de concha nasal inferior izquierda, ausencia de pared lateral de fosa nasal izquierda (asociada a una amplia comunicación naso sinusal), discontinuidad del tabique óseo nasal y adelgazamiento del piso orbitario izquierdo. El tejido óseo cortical y esponjoso presentan características normales; sin signos de recidiva de patología neoplásica.

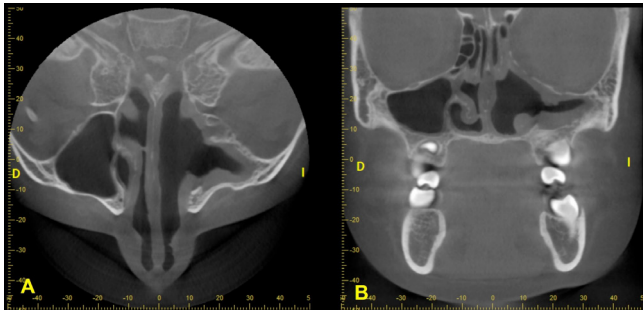


Figura 1. Tomografía computada de alta resolución. (A) Corte coronal de senos maxilares y (B) corte axial de senos maxilares.

A nivel de dientes superiores (Figura 2), los incisivos se observan erupcionados y sin desarrollo radicular. En los caninos y premolares izquierdos se observa un desarrollo coronario parcial y detenido, los derechos presentan un desarrollo radicular escaso y detenido. Los primeros molares presentan un desarrollo radicular escaso y detenido, más incipiente en el lado izquierdo. El segundo molar izquierdo presenta una marcada anomalía coronaria de forma.

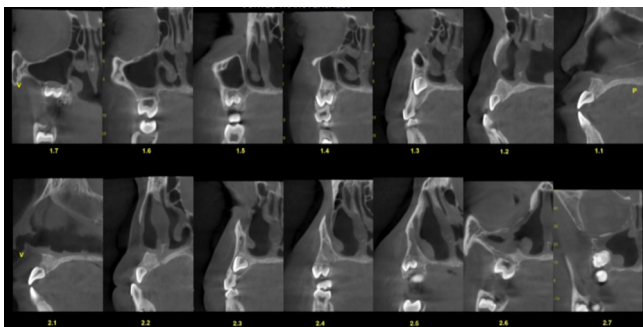


Figura 2. Tomografía computada de alta resolución. Cortes transversales de dientes superiores.

Los dientes inferiores (Figura 3) presentan un desarrollo acorde al rango etario del paciente, sin signos de detención del desarrollo coronario ni radicular.

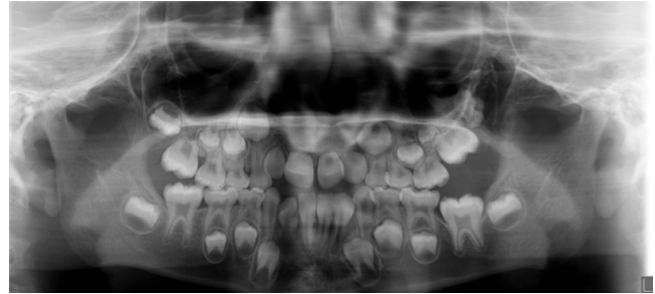


Figura 3. Radiografía panorámica.

## Discusión

Se observó un daño más severo en los dientes del lado izquierdo, esto posiblemente obedezca a que el tumor se localizaba en la fosa nasal izquierda, de modo que la radiación fue mayormente dirigida hacia esa zona. Considerando que los dientes inferiores no presentaban alteraciones en su desarrollo, es posible que la quimioterapia (contemplando que su efecto es sistémico) no haya tenido repercusiones en los tales dientes. Los niños tratados a edades tempranas con quimio y radioterapia son sumamente susceptibles a los efectos de estos tratamientos. En el territorio maxilofacial, es frecuente detectar alteraciones dentales severas e irreversibles en los gérmenes dentarios, principalmente en pacientes menores de 5 años, momento en que estos se encuentran en etapa proliferativa temprana.

**Agradecimientos:** Centro imagenológico Brinmax radiología por proporcionar las imágenes y diagnóstico.

## Bibliografía

- Gawade P, Hudson M, Kaste S, Neglia J, Constine L, Robison L et al. A Systematic Review of Dental Late Effects in Survivors of Childhood Cancer. *Pediatr Blood Cancer* 2014; 61 (3):407-416.
- Guagnano R, Romano F, Berger M, Fagioli F, Vallone V, Bello L et al. Long-term effect of anticancer therapy on dentition of Italian children in remission from malignant disease: A cross-sectional study. *European Journal Of Paediatric Dentistry* 2022; 23/2: 131-136.
- Rahul M, Atif M, Tewari N, Mathur V. Cancer-related radiation therapy in early childhood leading to root abnormality in multiple permanent teeth. *BMJ* 2021; 14:1-3.
- Mattos V, Ferman S, Araujo D, Spindola H, Queiroz S. Dental and craniofacial alterations in longterm survivors of childhood head and neck rhabdomyosarcoma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2018.
- Hoogeveen R, Hol M, Pieters B, Balgobind B, Berkhout E, Schoot R et al. An overview of radiological manifestations of acquired dental developmental disturbances in paediatric head and neck cancer survivors. *Dentomaxillofac Radiol* 2020; 49: 1-8.

## Reporte de Caso

---

# Reacción periosteal asociado a odontoma compuesto. Reporte de un caso.

Badilla Rodrigo<sup>1-2-4</sup>, Parada Fernando<sup>4</sup>, Espinoza Leonel<sup>1-3</sup>, Palavecino Franco<sup>4-5</sup>, Alegría Sebastián<sup>2-4</sup>.

---

1. *Docente postítulo de Cirujano Maxilofacial, Universidad Andrés Bello*
2. *Departamento de Cirugía Maxilofacial, Hospital Felix Bulnes.*
3. *Departamento de Odontología, Radiología Maxilofacial, Hospital Felix Bulnes.*
4. *Docente pregrado Odontología, Cirugía, Universidad Andrés Bello.*
5. *Residente de post-gradó, Universidad Andres Bello.*

### Introducción

Los odontomas son considerados actualmente como hamartomas y se describen como las segundas lesiones odontogénicas más frecuentes después del ameloblastoma, aunque se estima que su frecuencia real es mayor debido a que muchos casos no son reportados.(1) Presentan una etiología desconocida, pero son asociado a factores traumáticos, infecciosos, factores hereditarios, mutaciones genéticas, entre otros. (2) Dependiendo de sus características histológicas y radiográficas es posible distinguir dos tipos de odontomas: Compuestos y complejos.

Su diagnóstico muchas veces es un hallazgo radiográfico debido a que suelen ser asintomáticos y en algunas ocasiones interfieren en la erupción normal de los dientes permanentes. Sus características radiográficas se describen como lesiones mixtas que pueden presentar masas radiopacas de márgenes irregulares que pueden tomar configuraciones similares a dientes con bordes radiolúcido en el caso de odontomas compuestos o como masas irregulares radiopacas de bordes radiolúcidos en el caso de odontomas complejos.(3,4)

Generalmente su diagnóstico se debe a hallazgos radiográficos, ya que son tumores asintomáticos. Los signos más frecuentes son una erupción dentaria retardada y persistencia de dientes temporales

Presentamos el caso de una paciente de 31 años con diagnóstico clínico de odontoma compuesto, el cual consulta por un aumento de volumen indurado en zona maxilar derecha.

El objetivo de realizar esta revisión a propósito del caso de una reacción periosteal en relación a un odontoma compuesto, su manejo y su resolución quirúrgica.

### Caso Clínico

Al servicio de cirugía maxilofacial del Hospital Clínico Dr. Félix Bulnes acude un paciente de género femenino, de 31 años, que como único antecedente médico-quirúrgico presenta 7 meses de embarazo. Es derivado desde CESFAM al hospital debido a un aumento de volumen ubicado en zona vestibular maxilar derecha, de 10 años de evolución, asintomática. En el examen radiográfico se aprecia una lesión mixta con formación de tejidos duros asociado a dientes 1.3 y 1.4.

Al examen físico se describe aumento de volumen indurado, circunscrito, de 1.5 a 2 cm de diámetro, no fluctuante, asintomático a la palpación, recubierto por encía de aspecto normal, que compromete vestibulo de dientes 1.3 y 1.4. (Fig. 1)



Figura 1. Fotografías clínicas

Se solicitó CBCT (Fig. 2), en la cual se observa lesión mixta en zona maxilar derecha, que produce abombamiento de la tabla vestibular, sin destrucción ósea, ni rizálisis de dientes adyacentes. En la profundidad de la lesión se observa tejido radio-opaco similar a la densidad dentaria.

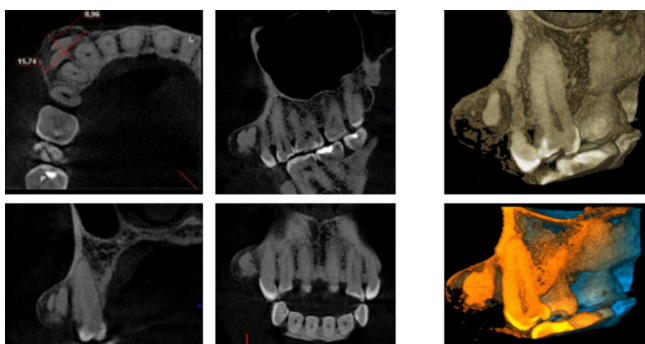


Figura 2. CBCT

En función a las características clínicas y radiográficas, se establece el diagnóstico presuntivo de odontoma compuesto y con el consentimiento de la paciente se procede a realizar la biopsia excisional.

En pabellón de cirugía menor, bajo anestesia local se realiza el acceso mediante un colgajo Newman de espesor total (Fig. 3), exéresis mediante osteotomía de la lesión (Fig. 4).

En la histopatología con tinción de hematoxilina-eosina se observa una masa tumoral compuesta por fragmentos de tejido óseo cortical en medio del cual se encuentran nidos de trabéculas rodeadas por osteoblastos y estroma fibroso de 5 mm de diámetro. Con todo lo anterior se define un diagnóstico de osteoma osteoide asociado a una reacción

periostal. Cabe mencionar que a la muestra no se le realizó la desmineralización del tejido dentario para el diagnóstico diferencial no obteniéndose tejido dentario.

Se realiza control a los 7 días a los 15 días y al mes post cirugía, obteniéndose una cicatrización completa sin recidivas de la lesión.

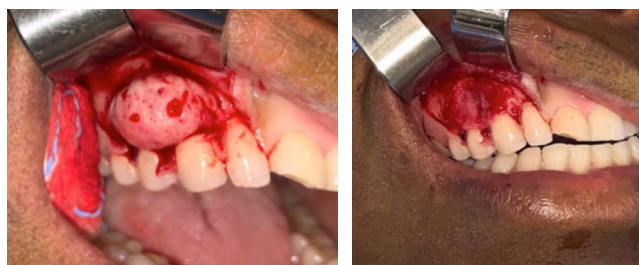


Figura 3. Exposición de lesión y posterior a la exéresis



Figura 4. Aspecto Macroscópico. Lesión ósea de tejido maxilar de 1.5 cm de diámetro

## Discusión

El odontoma se asocia a la primera y segunda década de vida, sin una clara predilección por género, su etiología es desconocida, pero se asocia con posibles traumatismos en la dentición dentaria, estimulación de los restos paradentales de Malassez, procesos inflamatorios, hiperactividad odontoblástica y anomalías hereditarias. (5)

Según la 5ta clasificación de lesiones odontogénicas de la OMS (2022) clasifica el odontoma dentro de los tumores odontogénicos que están compuestos por epitelio con ectomesénquima odontogénico, con o sin formación de tejido dentario duro. Los subdivide en odontomas complejos y compuestos dependiendo de la organización y el grado de alteración de las células odontogénicas.(1,6) En el odontoma complejo se caracteriza por tejidos dentarios dispuestos en un patrón desordenado, mientras que en el odontoma compuesto estos se estructuran de forma ordenada simulando dientes(4)

La reacción perióstica se produce cuando el hueso cortical reacciona a una de las muchas agresiones posibles, como pueden ser, tumores, infecciones, traumatismos, entre otros que pueden formar varios patrones de reacción perióstica.

La reacción periosteal está determinada por la intensidad, la agresividad y la duración de la agresión subyacente. Además, el periostio en los niños es más activo y menos adherente a la corteza en comparación con los de los adultos. Por lo tanto, la reacción periosteal puede ocurrir antes y parecer más agresiva en los niños. (7)

El tratamiento es conservador mediante la enucleación quirúrgica de la lesión y con una baja probabilidad de recurrencia. En caso de dientes incluidos es posible realizar el rescate ortodóntico de ser necesario. Se recomienda el envío del análisis histopatológico con un anatómopatólogo con experiencia en estas lesiones o un patólogo oral. (3,5)

Con respecto al seguimiento sugerido la literatura es diversa, se recomienda control al año en conjunto de exámenes radiográficos. (3,4)

### Conclusión

El odontoma es uno de los tumores odontogénicos con mayor incidencia, el cual, es diagnosticado mediante radiografías principalmente, no es frecuente que este tipo de lesiones produzcan una reacción periosteal, es por ello la necesidad de un diagnóstico en conjunto de la clínica, radiografías y la histología para descartar la asociación con algún otro tipo de tumor odontogénico.

### Bibliografía

1. Vered M, Wright JM. Update from the 5th Edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck Tumors: Odontogenic and Maxillofacial Bone Tumours. *Head Neck Pathol.* 2022; 16(1):63–75.
2. Martínez Martínez A, Gómez Arcila V, Luján Pardo MP, Flórez de Hoyos L, Díaz Caballero A. Enucleación de odontoma compuesto maxilar con regeneración ósea guiada. *Av Odontostomatol.* 2013; 29:287–92.
3. Martinovic-Guzmán G, Santorcuato-Cubillos B, Alister-Herdener JP, Plaza-Álvarez C, Raffo-Solari J, Martinovic-Guzmán G, et al. Odontoma Compuesto: Diagnóstico y Tratamiento Reporte de Casos; Revisión de la Literatura. *International journal of odontostomatology.* 2017; (4):425–30.
4. Castañeda LN, Zamorano Young G, Moreno Seguel M, Mendoza ML, de Los Ángeles M, Toro E Y Francisca F, et al. Odontoma complejo erupcionado: reporte de un caso. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral.* 2016; 9(1):8–12.
5. Barba LT, Campos DM, Rascón MMN, Barrera VAR, Rascón AN. Aspectos descriptivos del odontoma: revisión de la literatura. *Revista Odontológica Mexicana.* 2016;20 (4): 272-276
6. Soluk-Tekkesin M, Wright JM. The World Health Organization Classification of Odontogenic Lesions: A Summary of the Changes of the 2022 (5th) Edition. *Turk Patoloji Derg.* 2022; 38(2):168–84.
7. Ida M, Tetsumura A, Kurabayashi T, Sasaki T. Periosteal new bone formation in the jaws. A computed tomographic study. 2014; 26(3):169–76.

Reporte de Caso

# Reabsorción Cervical Invasiva: Perspectiva clínica e imagenológica a propósito de un caso.

## Invasive Cervical Resorption: Clinical and imaging perspective on a case.



Macarena Cortez C.<sup>1,i</sup>, Miguel Quintanilla S.<sup>2,i,ii,iii</sup>

<sup>1</sup> Cirujano Dentista, Especialista en Endodoncia.

<sup>2</sup> Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Maxilofacial.

<sup>i</sup> Servicio de Especialidades Odontológicas, Hospital de Quellón, Quellón, Chile.

<sup>ii</sup> Programa de Especialización en Imagenología Oral y Maxilofacial, Universidad de Talca, Talca, Chile.

<sup>iii</sup> CEMOL Imagenología Maxilofacial, Linares, Chile.

### Resumen

La reabsorción cervical invasiva (RCI) es un proceso reabsortivo patológico que se inicia en la superficie radicular externa de un diente, bajo la cresta ósea alveolar y que gradualmente reemplaza la estructura mineralizada dentaria con tejido granulomatoso fibro-vascular o fibro-óseo, extendiéndose de forma axial, horizontal y circunferencial al canal radicular, creando varios canales de reabsorción e interconexiones con el ligamento periodontal. Se han descrito algunos factores predisponentes para el desarrollo de la RCI como el tratamiento ortodóncico, traumatismo dentoalveolar, tratamiento y cirugía periodontal, y blanqueamiento interno. Clínicamente, la mayoría de los pacientes son asintomáticos, siendo diagnosticados incidentalmente o por un hallazgo radiográfico. Sin embargo, la lesión puede no ser observable en una radiografía convencional, por lo que es recomendable el uso de tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) para un adecuado diagnóstico. Debido a que en sus inicios suele cursar sin signos ni síntomas pulpares, usualmente su detección es tardía, llevando frecuentemente a la pérdida del diente. Se reporta un caso de RCI con extensión hasta el tercio apical radicular y se analiza desde una perspectiva clínica e imagenológica.

**Palabras clave:** Reabsorción cervical invasiva, Reabsorción cervical externa, Tomografía computarizada de haz cónico.

### Abstract

*Invasive cervical resorption (ICR) is a pathologic resorptive process that begins on the external root surface of a tooth above alveolar bone crest and gradually replaces mineralized tooth structure with granulomatous fibro-vascular or fibro-osseous tissue, spreading axial, horizontal and circumferentially to the root canal that results in several resorptive canals and interconnections with periodontal ligament. Several predisposing factors have been described like orthodontic treatment, trauma, periodontal treatment and surgery, and internal bleaching. Clinically most of patients are asymptomatics being diagnosed incidentally or by radiographic findings. However, ICR may not be observable in a periapical radiography, reason why the use of cone beam computed tomography is recommended. Because in its beginning generally courses without signs or pulp symptoms, detection is usually late and often leads to tooth loss. An extensive ICR is reported and analyzed from a clinical and imaging perspective.*

**Key words:** *Invasive cervical resorption, External cervical resorption, Cone beam computed tomography.*

Correspondencia a: Macarena Cortez Castillo

Cirujano Dentista, Especialista en Endodoncia.

Correo electrónico: macarena.cortez@gmail.com

## Introducción

La reabsorción cervical invasiva (RCI) es un proceso reabsortivo patológico que se inicia en la superficie radicular externa de un diente, bajo la cresta ósea alveolar y que gradualmente reemplaza la estructura mineralizada dentaria con tejido granulomatoso fibro-vascular o fibro-óseo, extendiéndose de forma axial, horizontal y circunferencial al canal radicular<sup>1</sup>, creando varios canales de reabsorción e interconexiones con el ligamento periodontal<sup>2</sup>. Este proceso dinámico es precedido por la pérdida de capas no mineralizadas de precemento radicular, caracterizándose por la presencia de inflamación y actividad clástica bajo el epitelio de unión<sup>3</sup>. Aunque en etapas avanzadas puede invadir el canal radicular, la progresión de la RCI suele limitarse al área extracanal debido a la existencia de una lámina pericanalar resistente a la reabsorción (LPRR), constituida por preentina con un menor contenido mineral que disminuiría la actividad clástica<sup>1,2</sup>. La presencia de la LPRR ha permitido observar RCI menos agresivas en dientes vitales en comparación con dientes endodóticamente tratados<sup>1</sup>.

Se han descrito algunos factores predisponentes para el desarrollo de RCI como el tratamiento ortodóncico, traumatismo dentoalveolar, tratamiento y cirugía periodontal, y blanqueamiento interno, como factores aislados o en combinación, los que se encuentran asociados al daño físico del ligamento periodontal y pérdida de precemento<sup>3-7</sup>. Estos factores pueden inducir un microambiente hipóxico que estimula la actividad clástica, ayudando a la progresión de la lesión<sup>2</sup>.

Clínicamente la mayoría de los pacientes son asintomáticos, siendo diagnosticados incidentalmente o por un hallazgo radiográfico; en casos avanzados, cuando la lesión afecta al tejido pulpar, pueden presentar síntomas de pulpitis reversible, irreversible y/o periodontitis apical. Aunque hay dientes que no manifiestan signos visuales, una característica es la presencia de una coloración, mancha o banda rosácea en la zona cervical del diente afectado<sup>2,3</sup>, además de la pérdida del contorno gingival y el sangrado a la exploración.

Radiográficamente, las características de la lesión pueden no ser observables en una radiografía periapical o evidenciar una zona radiolúcida que puede variar entre bordes irregulares moteados hasta un área bien delimitada<sup>8</sup>. Heithersay clasificó las lesiones de RCI en 4 tipos: tipo I, lesión pequeña, poco penetrante en dentina, cerca del área cervical; tipo II, lesión más grande, bien definida y cercana a la cámara pulpar, con una pequeña o sin extensión dentro de la dentina radicular; tipo III, invasión profunda que involucra la dentina coronal y se extiende al tercio coronal

radicular; y tipo IV, gran invasión que se extiende más allá del tercio coronal radicular<sup>3</sup>. Recientemente, Patel planteó una clasificación tridimensional que considera la altura (1, a nivel del límite amelocementario o supracrestal; 2, extensión dentro del tercio coronal radicular y subcrestal; 3, extensión dentro del tercio medio radicular; y 4, extensión dentro del tercio apical radicular), propagación circunferencial (A,  $\leq 90^\circ$ ; B,  $>90^\circ$  a  $\leq 180^\circ$ ; C,  $> 180^\circ$  a  $\leq 270^\circ$ ; D,  $> 270^\circ$ ); y proximidad al canal radicular (d, lesión confinada a dentina; p, probable compromiso pulpar)<sup>9</sup>.

Debido a que en sus inicios suele cursar sin signos ni síntomas pulpares, usualmente su detección es tardía cuando la lesión ya es extensa<sup>5</sup>, llevando a la pérdida del diente con frecuencia. La evaluación y diagnóstico precisos son fundamentales para determinar el tratamiento más adecuado, cuyo objetivo, de ser posible, es inactivar el tejido reabsortivo, reconstruir el defecto generado y promover la reparación, lo que puede incluir el uso de técnicas no quirúrgicas, quirúrgicas y el empleo de materiales hidráulicos a base de silicato de calcio mediante un abordaje interno o externo. En ausencia de tratamiento, la RCI conduce a un reemplazo progresivo y usualmente destructivo de la estructura dentaria<sup>6</sup>.

## Reporte de Caso

Paciente sexo femenino, 36 años, sin antecedentes mórbidos y con historia de traumatismo dentoalveolar hace 20 años aproximadamente (luxación intrusiva con reposición espontánea), es referida a evaluación endodóntica por presentar fractura de esmalte y coloración rosácea en la superficie cérvico-vestibular del diente 2.1, que fue restaurado provisoriamente con cemento de ionómero de vidrio (Figura 1).



Figura 1. Fotografía clínica dientes 1.1 y 2.1.

Al momento del examen clínico se constata alteración del contorno gingival, cavitación de esmalte en zona cervical vestibular, sangrado y dolor a la exploración y ausencia de saco periodontal; percusión normal, pulpa vital con diagnóstico de pulpitis irreversible asintomática (test de sensibilidad pulpar frío con respuesta positiva aumentada en comparación con diente control 1.1), que evolucionó rápidamente a pulpitis irreversible sintomática en el transcurso de 10 días.

En radiografías periapicales (Figura 2) se observa el diente 2.1 con aparente integridad coronaria, cámara pulpar estrechada, canal radicular muy fino aparentemente calcificado en tercio apical e hiper cementosis para-radicular mesial y distal. Adicionalmente, se observa una imagen radiolúcida, de forma lineal y orientación vertical, sobrepuesta a nivel de tercio cervical radicular, en forma paralela y en posición distal al canal radicular.

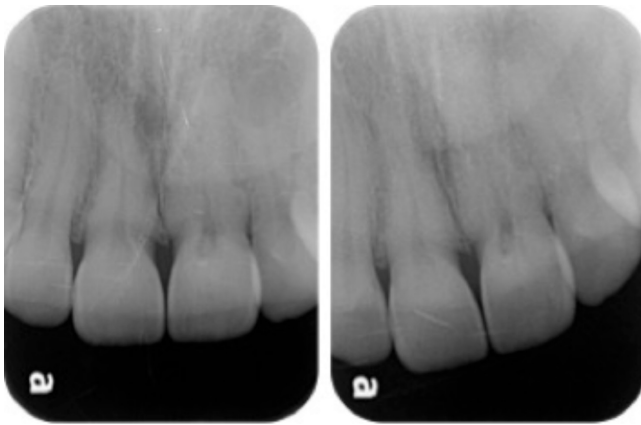


Figura 2. Radiografía periapical dientes 1.1 y 2.1.

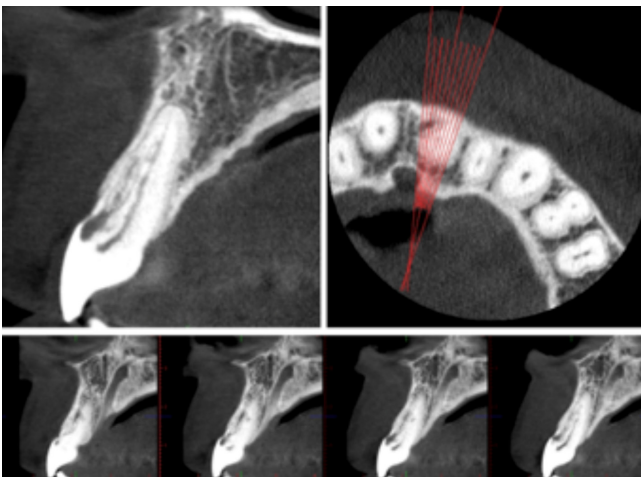


Figura 3. Tomografía computarizada de haz cónico: cortes transversales y axial de diente 2.1.

Se complementa estudio de diente 2.1 con tomografía computarizada de haz cónico (Figura 3). Se realiza una adquisición de alta resolución (100  $\mu$ m) con campo de visión pequeño (5x5 cm). En cortes transversales se observa una imagen hipodensa a nivel de tercio cervical radicular, en posición vestibular respecto a cámara pulpar, la cual se extiende en forma lineal vertical hasta el tercio apical radicular, con aparente comunicación con canal radicular. Además, en cortes axiales se evidencia un compromiso circunferencial menor a 90°.

De acuerdo con los antecedentes clínicos e imagenológicos, se diagnostica en el diente 2.1 una RCI tipo 4Ap según la clasificación de Patel.

### Discusión

La RCI es un proceso patológico poco común que se inicia como una reabsorción en la superficie radicular externa de un diente. Debido a su inicio asintomático, el diagnóstico en etapas tempranas constituye un desafío y suele realizarse incidentalmente en un control clínico o imagenológico<sup>10,11</sup>.

### Perspectiva clínica

La RCI presenta una situación clínica desafiante tanto para el diagnóstico como para el tratamiento. Debido al curso inicial asintomático y a la rápida progresión de la lesión, usualmente se diagnostica en etapas avanzadas y tardías, conduciendo a la pérdida dentaria.

Las lesiones en estadios iniciales y/o ubicadas en zonas proximales y posteriores son de difícil detección durante el examen clínico. Sin embargo, las lesiones avanzadas, cavitadas o que se manifiestan en la superficie vestibular de los dientes pueden ser observadas con mayor facilidad mediante visión directa, siendo importante el diagnóstico diferencial con caries<sup>7,9</sup>. Además, en estos casos es posible advertir la pérdida del contorno gingival, el sangrado a la exploración en ausencia de saco periodontal y la presencia de una coloración, mancha o banda rosácea en la zona cervical del diente afectado, debiendo realizar un diagnóstico diferencial con reabsorción interna<sup>2</sup>, como fue en el caso reportado.

El tratamiento y pronóstico dependerán de una evaluación precisa de la localización, severidad y extensión de la lesión, y de la accesibilidad a esta, donde un diagnóstico temprano es clave. En aquellos casos en que la puerta de entrada es supracrestal, superficial y con una propagación circunferencial limitada, se indica tratamiento quirúrgico con o sin necesidad de tratamiento endodóntico según el compromiso pulpar; cuando hay compromiso bajo la cresta ósea, se recomienda tratamiento no quirúrgico (endodoncia)

que puede combinarse con cirugía; y podría indicarse un reimplante intencional cuando tanto el acceso interno como externo no son prácticos<sup>10</sup>. En presencia de lesiones muy avanzadas o no tratables, se recomienda realizar seguimiento en casos asintomáticos, o extracción en casos sintomáticos<sup>10</sup>. La intervención, de ser viable, debe enfocarse en la remoción del tejido afectado para detener el proceso reabsortivo, restaurar adecuadamente la estructura dentaria y promover el proceso reparativo<sup>9</sup>, donde el uso de materiales hidráulicos a base de silicato de calcio cumple un rol fundamental.

En el caso expuesto se identifica como principal factor predisponente el antecedente de traumatismo dentoalveolar y debido al diagnóstico en una etapa avanzada, al grado de compromiso de la estructura dentaria (RCI tipo 4Ap según clasificación de Patel<sup>9</sup>) y a la rápida progresión a pulpitis irreversible sintomática se optó, en conjunto con la paciente, realizar derivación para exodoncia e implante.

### Perspectiva imagenológica

El diagnóstico imagenológico de la RCI también constituye un desafío debido a que la lesión puede no ser observable en una radiografía convencional. Las lesiones pueden presentar una morfología simétrica o asimétrica, y márgenes bien definidos o mal definidos. En ocasiones, no se puede establecer límites entre la lesión y los tejidos dentales sanos<sup>12</sup>.

El principal diagnóstico imagenológico diferencial de la RCI es la endorrizalitis o reabsorción interna (RI). En la RCI sin compromiso pulpar, se observa todo el contorno del canal radicular y la lesión se ubica en la superficie lateral radicular. En contraposición, en la RI se observa una alteración del contorno del canal radicular<sup>13</sup>. Una forma de disminuir el

riesgo de establecer un diagnóstico erróneo de RI, es la adquisición de imágenes periapicales desde diferentes perspectivas mediante técnica de deslizamiento<sup>12</sup>, tal como se evidenció en el caso presentado, donde se realizaron dos radiografías intraorales con diferente angulación horizontal.

Heithersay realizó una clasificación bidimensional de la RCI, considerando el tamaño y la extensión apical de la lesión<sup>5</sup>. Sin embargo, las radiografías periapicales tienen algunas desventajas que pueden llevar a un diagnóstico erróneo y un manejo incorrecto de la lesión, como la imposibilidad de determinar la real extensión de la lesión, lo que puede resultar en subestimar o sobrestimar su tamaño<sup>11</sup>. Debido a esto, recientemente Patel planteó una clasificación tridimensional, donde se agrega la evaluación de la propagación circunferencial y la proximidad al canal radicular<sup>9</sup>. El caso presentado corresponde a una RCI tipo IV según Heithersay, debido a que la lesión se extiende hasta el tercio apical radicular, y a una RCI tipo 4Ap según Patel, debido a su extensión hasta el tercio apical radicular, propagación circunferencial menor a 90° y aparente compromiso pulpar.

Se ha estimado que la radiografía periapical permite identificar correctamente la ubicación de una RCI en un 49,4% de los casos, mientras que la TCHC alcanza un 87,8 a 89,1%. Además, la radiografía periapical permite clasificar correctamente la lesión en solo un 32% de los casos, mientras que la TCHC asciende a un 70 a 71,4%<sup>14</sup>. Las características limitadas de las radiografías periapicales hacen que la TCHC sea el examen imagenológico de elección para el diagnóstico, planificación de tratamiento y determinación del pronóstico de estas lesiones, permitiendo visualizar con exactitud la ubicación y extensión de la RCI<sup>2,9-11,14</sup>.

### Bibliografía

1. Rotondi O, Waldon P, Kim S. The disease process, diagnosis and treatment of invasive cervical resorption: a review. *Dent J.* 2020; 8(3): 64.
2. Patel S, Mavridou AM, Lambrechts P, Saberi N. External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. *Int Endod J.* 2018; 51(11): 1205-1223.
3. Heithersay G.S. Invasive cervical resorption. *Endod Top.* 2004; 7: 73-92.
4. Heithersay G.S. Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. *Quintessence Int.* 1999; 30: 83-95.
5. Heithersay G.S. Clinical, radiologic and histopathologic features of invasive cervical resorption. *Quintessence Int.* 1999; 3: 27-37.
6. Heithersay G.S. Management of tooth resorption. *Aust Dent J.* 2007; 52:S105-S121.
7. Ahmed N, Gopalakirishnan, Mony B, Parthasarthy H. External cervical resorption case report and a brief review of literature. *J Nat Sci Biol Med.* 2014; 5(1): 210-214.
8. Kandalgaonkar S, Gharat L, Tupsakhare S, Gabhane M. Invasive cervical resorption: a review. *J Int Oral Health.* 2013; 5(6): 124-130.
9. Patel S, Foschi F, Mannocci F, Patel K. External cervical resorption: a three-dimensional classification. *Int Endod J.* 2018; 51(2): 206-214.
10. Patel S, Foschi F, Condon R, Pimentel T, Bhuva B. External cervical resorption: part 2 - management. *Int Endod J.* 2018; 51(11): 1224-1238.
11. Talpos-Niculescu RM, Nica L, Popa M, Talpos-Niculescu S, Rusu L. External cervical resorption: radiological diagnosis and literature (Review). *Exp Ther Med.* 2021; 22(4): 1065.
12. Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in endodontics-a review. *Endod J.* 2015; 48: 3-15.
13. Patel S, Dawood A, Wilson R, Horner K, Mannocci F. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography-an in vivo investigation. *Int Endod J.* 2009; 42: 831-838.
14. Vaz de Souza D, Schirru E, Mannocci F, Foschi F and Patel S: External cervical resorption: A comparison of the diagnostic efficacy using 2 different cone-beam computed tomographic units and periapical radiographs. *J Endod.* 2017; 43: 121-125.



## Caso de Caso

---

# Fijación externa como tratamiento inicial en fracturas mandibulares complejas mediante un tutor customizado. Reporte de casos.

External fixation as initial treatment in complex mandibular fractures using a customized fixation device. Case report.

María Oliver F1, Leonardo Quezada E.1,2, Araceli Raposo C.1,2, Lorena Núñez C.1,2, Alexis Carrasco R. 1, Cristián Núñez B. 1,2,3,4

1 Cirujano Dentista, Especialista en Imagenología Oral y Maxilofacial.

2 Cirujano Dentista, Especialista en Imagenología Oral y Maxilofacial, Doctor en Radiología Oral.

i CEMOL Imagenología Maxilofacial, Linares, Chile.

ii Programa de Especialización en Imagenología Oral y Maxilofacial, Universidad de Talca, Talca, Chile.

## Resumen

La fractura del hueso mandibular es una de las fracturas más comunes en la región maxilofacial, representando hasta el 50% de los traumatismos faciales. Existen diversas causas, sin embargo las principales son aquellas en relación a los impactos de alta energía y a heridas por arma de fuego que generan mayor repercusión en los tejidos orofaciales con gran poder de destrucción y mutilación. Pese a los avances tecnológicos, por su complejidad, estos traumatismos y fracturas conminutas continúan siendo un desafío terapéutico. El objetivo de este reporte de casos es dar a conocer las ventajas y desventajas de un manejo clínico inicial mediante una reducción semicerrada con fijación externa como alternativa para este tipo de fracturas devastadoras de gran impacto funcional y estético. En este artículo presentamos dos casos con antecedente de trauma facial por proyectil balístico tratados en urgencia cuyo tratamiento inicial consistió en la reducción e inmovilización de la fractura mediante tutores externos customizados, eficientes y económicos. En ambos casos reportados se observa como este procedimiento influye significativamente en el buen pronóstico de las fracturas mandibulares conminutas.

**Palabras Claves:** Fractura mandibular, conminuta, fijación externa

## Abstract

Mandibular bone fracture is one of the most common fractures in the maxillofacial region, accounting for up to 50% of facial trauma. There are various causes; however, the main ones are those related to high-energy impacts and firearm injuries that generate greater repercussions on the orofacial tissues with great power of destruction and mutilation. Despite technological advances, these traumas and comminuted fractures continue to be a therapeutic challenge due to their complexity. The objective of this case report is to present the advantages and disadvantages of initial clinical management using a semi-closed reduction with external fixation as an alternative for this devastating fracture with a great functional and esthetic impact. In this article, we present two cases with a history of facial trauma from a ballistic projectile treated in the emergency room, whose initial treatment consisted of the reduction and immobilization of the fracture using highly efficient and low-cost customized external tutors. In both cases reported, it is observed how this procedure significantly influences the good prognosis of comminuted mandibular fractures.

**Keywords:** Mandibular fracture, comminuted, external fixation

## Introducción

Los traumatismos y heridas a balas causan severos daños, sobretodo en la región maxilofacial por ser un área anatómicamente compleja y cosméticamente sensible<sup>1</sup>, con dificultad para identificar planos por la presencia de múltiples fragmentos óseos y tejidos blandos gravemente afectados. Este tipo de fracturas conminutas pueden ser tratadas mediante reducción cerrada a través de fijación externa o mediante reducción abierta a través de fijación interna con sistema de placas de titanio y tornillos<sup>2-4</sup>; y a veces mediante el apoyo de alambres de acero<sup>2</sup>. En algunos pacientes, como los casos presentados a continuación, la combinación entre fijación externa y fijación interna rígida en una etapa diferida de tratamiento puede ser una opción reconstructiva. Actualmente, estos dispositivos quirúrgicos continúan siendo una alternativa terapéutica válida cuando están correctamente indicados. En este trabajo, explicaremos cómo se fabricó el tutor externo alternativo en dos casos de traumatismos complejos de la cara a causa de un proyectil balístico.

## Materiales y Métodos

En este apartado sólo explicaremos la confección del tutor externo, el manejo de urgencia será discutido posteriormente. Para confeccionar el tutor externo propuesto de manera intraoperatoria se requieren los siguientes materiales: Agujas/pines de Kirschner 1,8 ó 2.0 milímetros bicorticales, tubo de aspiración de silicona, taladro/motor, acrílico (polvo y líquido de autopolimerización), vaso siliconado y espátula para preparar el acrílico y los insumos e instrumental quirúrgico.

Bajo anestesia general, con una hoja de bisturí N° 11 se realizan incisiones en la piel de un milímetro aproximadamente en los sitios donde las agujas irán colocadas, considerando que las próximas deben ser paralelas al rasgo de fractura y las distales converger hacia el cabo fracturario. Luego, con la ayuda de un motor estéril, se insertan a nivel del hueso basilar dos agujas kirschner por segmento de manera bilateral y una en la zona anterior, perpendicularmente a la cortical externa del hueso hasta la cortical interna. Las agujas deben ser divergentes entre sí en 70° aproximadamente, respetando la anatomía local; en particular las raíces dentarias.

Posteriormente, se unen las agujas de Kirschner entre sí mediante el tubo siliconado, primero se determina la longitud del tubo y se realizan pequeños agujeros que son

atravesados por los pines. Se prepara acrílico rosado y con una consistencia fluida es inyectado al tubo moldeable con la ayuda de una jeringa hipodérmica. El tubo fue puesto a un centímetro de distancia de los tejidos blandos y mantenido en posición durante la polimerización del acrílico para garantizar la precisión del montaje y la posición de los fragmentos fracturados. La piel es protegida cubriendo y envolviendo las agujas con gasas humedecidas en suero fisiológico para dispersar el calor y controlar la temperatura por la reacción exotérmica del acrílico.

Los cuidados postoperatorios en relación al tutor externo incluyeron cuidado local diario mediante la aplicación de antiséptico en la piel en los sitios de inserción de las agujas de Kirschner durante un mes aproximadamente que es el periodo de recuperación del paciente.

El retiro de este dispositivo puede ser realizado bajo anestesia local, sin embargo, en estos casos fue extraído bajo anestesia general en el mismo acto quirúrgico en que se realiza el tratamiento definitivo con osteosíntesis rígida.

## Caso Clínico 1

Paciente sexo masculino, de 52 años, con antecedente de trauma facial por arma de fuego. Ingresa al servicio de urgencia en buenas condiciones generales, hemodinámicamente estable, consciente, lúcido, orientado en tiempo y espacio. Sin antecedentes mórbidos relevantes.

Al examen físico segmentario dirigido de cabeza y cuello se observa herida de hemicara derecha y deformidad del arco mandibular. Se solicita una Tomografía Axial Computarizada (TAC) craneofacial que muestra fractura mandibular conminuta derecha.

En pabellón bajo anestesia general, se realiza aseo quirúrgico, reducción y estabilización de la fractura mandibular mediante tutor externo. El paciente se mantiene hospitalizado en espera de resolución quirúrgica definitiva.

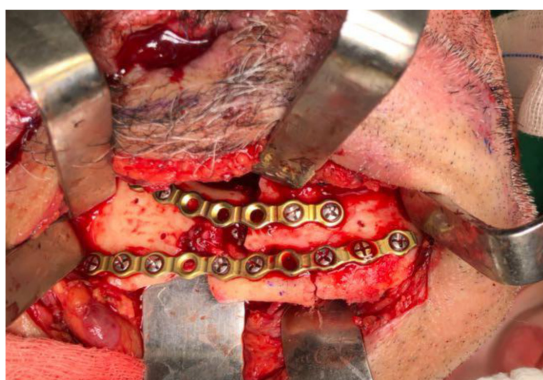
Posteriormente, a través de un acceso quirúrgico submandibular derecho se realizó la reconstrucción mediante fijación interna rígida con dos placas de titanio sistema 2.0 para devolver la morfología, simetría y funcionalidad mandibular. La evolución del paciente fue controlada de manera favorable sin complicaciones asociadas.



**Figura 1.** Agujas Kirschner instaladas mediante la incisión en piel hacia el hueso mandibular



**Figura 2.** Herida hemicara derecha cubierta y tutor externo instalado en tercio inferior



**Figura 3.** Intraoperatorio. Fijación interna rígida mediante placas de osteosíntesis



**Figura 4.** Imagen de control post quirúrgico

## Caso Clínico 2

Paciente sexo masculino, 32 años con antecedente de trauma facial por proyectil balístico en contexto de intento de suicidio, encontrado en la vía pública. Trasladado por el Servicio de Atención Médica de Urgencia (SAMU) al Servicio de Urgencia del Hospital Barros Luco Trudeau (HBLT), donde ingresa hemodinámicamente inestable, taquicárdico y con tendencia a la hipotensión. Clínicamente el paciente presenta una herida avulsiva compleja de espesor total que comunica a la cavidad oral de la hemicara izquierda. Se solicita TAC craneofacial que muestra una fractura panfacial con el hueso mandibular conminutado severamente y pérdida de segmentos óseos.

Una vez estable, se ingresa a pabellón donde bajo anestesia general se realiza aseo quirúrgico, plastía y sutura de heridas faciales, reducción y estabilización de fractura mandibular mediante tutor externo, se traslada a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para manejo. De manera diferida, se realizó la reconstrucción mandibular definitiva mediante osteosíntesis rígida.



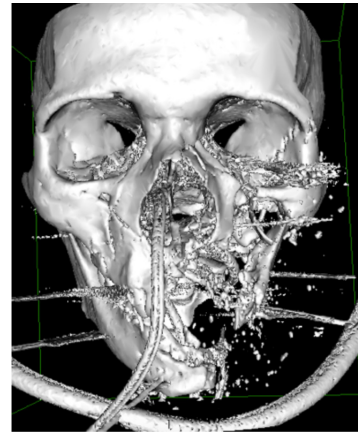
**Figura 5.** Herida compleja de hemicara izquierda y fractura mandibular conminuta



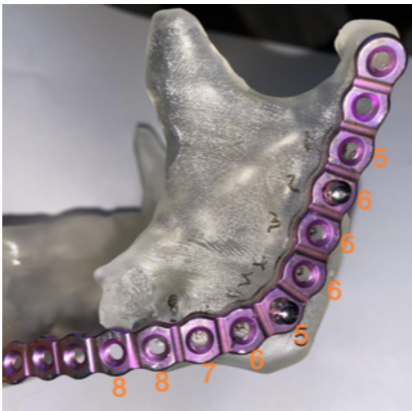
**Figura 6.** Intraoperatorio. Cierre de herida compleja de hemicara izquierda



**Figura 7.** Intraoperatorio inmediato. Tutor externo con dos agujas Kirschner bilaterales y una en la zona anterior a derecha



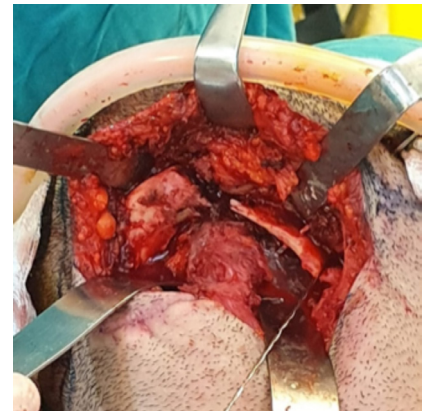
**Figura 8.** CT Reconstrucción 3D post quirúrgico (primario). Se observa fractura panfacial y una en la zona anterior a derecha



**Figura 9.** Preoperatorio. Contorneado de placa de reconstrucción en modelo estereolitográfico



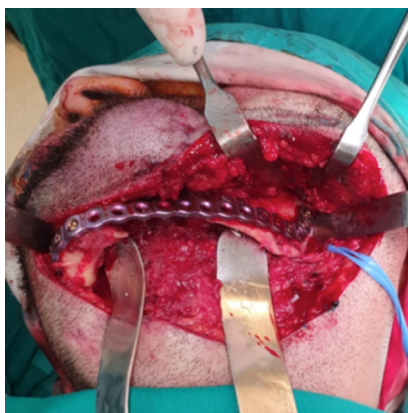
**Figura 10.** Intraoperatorio. Diseño para acceso quirúrgico submandibular



**Figura 11.** Intraoperatorio. Acceso quirúrgico y fractura mandibular izquierda conminuta



**Figura 12.** Intraoperatorio. Se observa conminución y avulsión ósea mandibular izquierda (Tutor externo retirado)



**Figura 13.** Intraoperatorio. Reconstrucción mediante fijación interna rígida con placa de osteosíntesis preformada



**Figura 14.** TAC de control post quirúrgico

## Discusión

En un paciente gravemente traumatizado, especialmente por una herida a bala en la región maxilofacial, la primera aproximación es el manejo de urgencia, es decir, controlar la vía aérea y controlar la hemorragia, secundariamente, entregar analgesia y evitar la infección. Los criterios de la ATLS (Advanced Trauma Life Support) son una guía para el abordaje en pacientes traumatizados con riesgo vital. En este contexto, antes de intervenir definitivamente una fractura, hay que considerar, de ser necesario, una cirugía inicial de control de daños, como el aseo quirúrgico prolijo y cierre de heridas complejas para evitar infecciones y sangramientos; minimizando la pérdida de tejidos blandos y preservando cualquier tejido óseo viable<sup>1</sup>. Una vez que el paciente se encuentra estable, hay que discutir el tratamiento reconstructivo, considerando si el tratamiento estabilizador con tutor externo será para obtener la reparación ósea definitiva o para conseguir mejor las condiciones locales del tejido afectado para una reconstrucción definitiva secundaria<sup>3</sup>. En ambos casos, el manejo con tutor externo fue un tratamiento de transición durante algunas semanas antes de realizar la fijación interna rígida definitiva.

Los tutores externos son un tipo de fijación, cuyo concepto fue desarrollado por primera vez por Ginestet en el año 1936 para la mandíbula<sup>3,5</sup>. Posteriormente, en 1949, Morris introdujo un dispositivo ajustable de fijación bifásico<sup>3</sup>, un sistema de tornillos colocados en cada fragmento fracturado y unidos entre sí por un dispositivo externo de metal que mantiene inmovilizado los fragmentos en determinada posición, pero con un gran costo económico<sup>3,6</sup>. Por ello, los dispositivos comerciales son muy caros y su alto costo limita su uso en la práctica habitual<sup>3</sup>. Esta fijación de tipo Joe Hall Morris y los altos requerimientos en los Centros de Salud, condujo a la creación de un fijador externo alternativo hecho a mano menos exigente con materiales asequibles, sencillo de realizar e implementar y a un bajo costo. En general, las indicaciones de los tutores externos son fracturas conminutas, fracturas inestables, traumatismos graves con pérdida de sustancia, grandes pérdidas óseas por resección tumoral, secuelas de fracturas mandibulares, fracturas patológicas o gravemente infectadas, para mantener espacio y evitar el colapso de los tejidos blandos para una reconstrucción con injerto secundario 3-7.

Las fracturas con conminución importante asociadas a un gran daño perióstico, muscular o de la mucosa, tienen un alto riesgo de desarrollar pseudoartrosis e infecciones. La fijación externa ha sido desarrollada sobre la base del principio de preservación de los tejidos blandos<sup>3</sup>. Una de las mayores ventajas es la capacidad de prevenir la

desvascularización de los fragmentos óseos al mantener y preservar el periostio del sitio de fractura<sup>3,6</sup>, además de un menor riesgo de infección y de lesiones iatrogénicas de estructuras nobles durante un procedimiento quirúrgico inicial. Pese a ser un dispositivo de tamaño considerable, es cómodo para el paciente y permite una adecuada alimentación e higiene oral<sup>7</sup>. Entre sus desventajas, hay que considerar el riesgo de daño neurológico periférico, un mayor tiempo de recuperación, alteraciones estéticas cutáneas secundarias y que el tratamiento definitivo quirúrgico/rehabilitador es postergado<sup>1</sup>. Sin embargo, este tiempo de recuperación mayor permite una regeneración óptima a largo plazo.

Aunque esta técnica no ofrece la misma rigidez que la osteosíntesis rígida, el hecho que la fijación externa permita conservar el periostio en una etapa aguda de tratamiento, es fundamental ya que la vascularización es indispensable para la cicatrización y reparación ósea<sup>3</sup>.

Este dispositivo no requiere de otros aditamentos ni complementos específicos como los dispositivos comerciales y estudios han demostrado que tienen los mismos resultados. La confección es realizada en poco tiempo quirúrgico, con escasa morbilidad de la técnica y altos resultados funcionales y estéticos a mediano plazo<sup>3</sup>. Además, el cuidado postoperatorio no es complejo y el edema postoperatorio es mínimo.

Creemos que este tipo de tutor externo debiese ser considerado cuando sea posible y así beneficiar a la comunidad que lo requiere garantizando el acceso a un tratamiento oportuno con un dispositivo al alcance altamente beneficioso.

## Conclusión

Esta técnica mediante tutores externos customizados requiere de un conocimiento acabado en cuanto a biomecánica y técnica quirúrgica y aún tiene lugar en el manejo moderno del trauma. Continúa siendo una alternativa válida y fácilmente asequible y reproducible en cualquier centro traumatológico permitiendo un manejo temprano del paciente y disminuyendo futuras complicaciones.

### Contribuciones de Autoría

*Todos los autores han realizado conjuntamente y a partes iguales la redacción del manuscrito.*

*Financiación: Ninguna*

*Conflicto de intereses: Ninguno*

*Declaración de ética/confirmación del permiso del paciente: Aprobación ética ninguna.*

## Referencias

1. Wilkening, Matthew W.; Patel, Parit A.; Gordon, Christopher B. (2012). External Fixation in a Low-Velocity Gunshot Wound to the Mandible. *Journal of Craniofacial Surgery*, 23(5), e418–e419. doi:10.1097/scs.0b013e31825daecc
2. Carvalho, Paulo Henrique Rodrigues; da Hora Sales, Pedro Henrique; da Rocha, Suellen Sombra; Cavalcanti, Alan Melke Moura; de Jesus Rodrigues Mello, Manoel; Junior, Jose Maria Sampaio Menezes (2019). Treatment of comminutive fractures by firearm projectiles with adapted wrist external fixator. *Oral and Maxillofacial Surgery*, (), -. doi:10.1007/s10006-019-00804-y
3. Marti-Flich, L.; Schlund, M.; Raoul, G.; Maes, J.-M.; Ferri, J.; Wojcik, T.; Nicot, R. (2019). Twenty-four years of experience in management of complex mandibular fractures with low cost, custom-made mandibular external fixation: A 65-patient series. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, (), S2468785519302071-. doi:10.1016/j.jormas.2019.08.008
4. Mardones, M. M.; Bravo, A. R.; Altschiller, M. J. & Pérez, G. H. Fracturas mandibulares conminutadas por Impacto de proyectil balístico: Propuesta de tratamiento inicial mediante método de fijación alternativo. *Int. J.Odontostomat.*, 12(4):423-430, 2018.
5. Mohamed, A.; Mepani, V.; Sharma, V. (2020). Use of an endotracheal tube in the biphase fixation of a mandibular fracture. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, (), S0266435620300292-. doi:10.1016/j.bjoms.2020.01.025
6. Alencar, Marília Gabriela Mendes de; Bortoli, Manoela Moura De; Silva, Thiago Coelho Gomes da; Silva, Emanuel Dias de Oliveira e; Laureano Filho, José Rodrigues (2018). Suitability of Wrist External Fixator for Treatment of Mandibular Fracture. *Journal of Craniofacial Surgery*, (), 1-. doi:10.1097/SCS.0000000000004375
7. D. Zorman; P.A. Godart; B. Kovacs; Y. Andrianne; P. Daelemans; F. Burny (1990). Treatment of mandibular fractures by external fixation. , 69(1), 15–19. doi:10.1016/0030-4220(90)90261-p
8. Mahdian, Nima; OnderkovĀ, Anna; Brizman, Eitan; PavlĀkovĀ, Gabriela; Vlachopoulos, Vasilis; DrahoĀ, Milan; FoltĀjn, RenĀ© (2020). External fixation greatly improves outcomes in the surgical treatment of osteoradionecrosis of the jaws without affecting quality of life: a five-year retrospective study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, (), S0266435620302552-. doi:10.1016/j.bjoms.2020.05.031

## Reporte de Caso

# Flujo de trabajo digital para cirugía guiada de sobredentadura implanto-retenida en Servicio Público de Salud. Reporte de un caso.

Digital workflow for guided implant-retained overdenture surgery in Public Health Service. Case report.



Sebastián Vásquez G.<sup>1</sup>, Héctor González C.<sup>1</sup>, Jaime Gómez G<sup>1</sup>, Hugo Pacheco A.<sup>1</sup>, Pedro Pablo Suazo SJ.<sup>1,2</sup>, Leonardo Díaz A.<sup>1,3,\*</sup>

<sup>1</sup> Postgrado de Implantología Buco Maxilofacial, Escuela de Graduados, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Servicio de Especialidades Odontológicas, Hospital Barros Luco Trudeau, Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Perioplastic Institute, Chile.

## Resumen

Las tecnologías digitales están ganando una posición predominante en la implantología actual, tanto en la planificación como en la ejecución de las fases quirúrgicas y protésicas, para esto la selección del paciente es fundamental, debiendo realizarse una evaluación integral que incluya una correcta anamnesis, examen clínico y funcional, registros fotográficos, y a nivel local, identificar las características anatómicas de los rebordes edéntulos. Se presenta el caso de un paciente de sexo femenino, 42 años de edad, sin antecedentes médico-quirúrgicos de relevancia, que acude a la clínica de Implantología Oral del Servicio de Especialidades Odontológicas del Hospital Barros Luco. Se realiza un flujo de trabajo con elementos de tecnología digital, para el tratamiento de un paciente edéntulo completo, mediante prótesis total removible convencional maxilar y sobredentadura mandibular implanto-retenida mucosoportada, enfocándose en la fase quirúrgica de instalación de los implantes mandibulares.

**Palabras claves:** implantes dentales, sobredentadura, CAD/CAM, reporte de caso, escáner digital, cirugía guiada.

## Abstract

Digital technologies are taking a predominant position in implant dentistry today, both in the planning and in the execution of the surgical and prosthetic phases. For this purpose, patient selection is fundamental and a comprehensive evaluation should be carried out, including a correct anamnesis, clinical and functional examination, photographic records and, at a local level, identification of the anatomical characteristics of the edentulous ridges. The case report presents a female patient, 42 years old, with no relevant medical-surgical history, who attended the Oral Implantology Clinic of the Dental Specialties Service of the Barros Luco Hospital. A workflow is performed with digital technology elements, for the treatment of a complete edentulous patient, by means of a conventional maxillary complete removable denture and a implant-retained mucosa-supported overdenture, focusing on the surgical phase of mandibular implants placement.

**Key Words:** dental implants, overdenture, CAD/CAM, digital, case report, digital scanner, guided surgery

\*Autor de correspondencia: Leonardo Díaz

Correo electrónico: leonardo.diaz@odontologia.uchile.cl.

Escuela de Graduados, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Av. Santa María #0596, 7520355, Providencia, Santiago, Chile.

Contacto: +56 22 9771651

## Introducción

La población chilena ha experimentado una rápida transición hacia el envejecimiento poblacional, modificándose de manera significativa la estructura demográfica. Se espera que la población mayor de 60 años para 2050 sea del 32,1%, cuando actualmente, en 2022, corresponde al 18,1%. Además, la esperanza de vida media se proyecta en 85,4 años al 2050, cuando al 2021 era de 81,0 años (1). Uno de los principales problemas asociados al envejecimiento es el desdentamiento (2), el cual no solo provoca dificultades para comer, sino que puede afectar al individuo biosicosocialmente. La pérdida dentaria es causada fundamentalmente por la caries y la enfermedad periodontal, categorizadas como las patologías orales de mayor prevalencia en Chile (3)(4). Esta pérdida dentaria, asociada al avance de la edad, se debe a que ha existido un mayor tiempo de exposición a estas causas, además de traumatismos e intervenciones odontológicas. Dentro de las opciones terapéuticas para el desdentamiento está el uso de prótesis dentales removibles, parciales o totales, con el fin de recuperar función y estética de los dientes ausentes o reemplazar un tratamiento previo en malas condiciones (5).

La mayoría de las publicaciones acerca de prótesis removible en Chile, se refieren a su uso en adultos mayores, atendidos en el sistema público del Fondo Nacional de Salud (FONASA) (6)(7). Para estos pacientes, la principal expectativa en relación a estos tratamientos, es obtener una mayor retención de las prótesis (8), especialmente de la mandibular. Para tal propósito, la utilización de implantes dentales endoóseos mejora la retención y estabilidad protésica, reportándose en la literatura tasas de éxito entre un 95% a un 100% para las sobredentaduras implanto-retenidas y muco-soportadas, en un período entre 2 a 10 años (9). Con este fundamento, es que en algunos Servicios de Implantología Buco Maxilofacial de Chile se implementaron y adaptaron los protocolos del Programa de Prestaciones Valoradas (PPV) en odontología del Ministerio de Salud, actualizados en 2022 a cada realidad local (10), pudiendo brindar acceso a tratamientos de sobredentadura implanto-asistidas, resultando en gran éxito y sobrevida de este tipo de intervenciones, mejorando la calidad de vida de los pacientes atendidos en el servicio público (11).

Actualmente, en el Servicio de Implantología del Hospital Barros Luco de Santiago se llevan a cabo protocolos de flujo de trabajo convencional o analógico para sobredentaduras. Sin embargo, se pretende incorporar elementos de tecnología digital para la optimización de tiempos clínicos, mayor confort de los pacientes y buscar alternativas costo/efectivas para el Sistema de Salud. Las tecnologías digitales

están ganando una posición predominante en la implantología actual, tanto en la planificación como en la ejecución de las fases quirúrgicas y protésicas. La evidencia reporta que las impresiones digitales son una opción válida para la confección de rehabilitaciones implanto-soportadas unitarias y plurales (12). Entre sus beneficios se encuentra la rapidez del registro y comodidad para el paciente, con una reproducción de detalles similar a la técnica convencional o analógica con silicona. Otra ventaja se da en el registro intermaxilar, sin ningún material interpuesto que pueda producir alteraciones o discrepancia en el montaje debido a distorsiones (13).

Sumado a lo anterior, la fabricación de sobredentaduras mediante técnicas digitales ofrece la posibilidad de menos visitas por parte del paciente y menor tiempo de sillón, además de la manufactura de estructuras protésicas supraimplantarias con excelentes propiedades biomecánicas, ajuste marginal y pasividad. Por otra parte, se pueden fabricar bases acrílicas más homogéneas en material y con menos porosidades, y por lo tanto, menor posibilidad de contaminación por microorganismos (14).

A pesar de lo anterior, hay que tener en cuenta que los escáneres intraorales tienen dificultad para registrar tramos edéntulos extensos, debido a la movilidad de los tejidos y menor cantidad de referencias topográficas para la correcta reconstrucción de la superficie. Para prótesis fijas de larga extensión y de arco completo, los sistemas de impresión digital muestran una mayor distorsión dimensional en relación a los sistemas convencionales, con una menor precisión de reproducción de detalles. En este tipo de prótesis, los procedimientos analógicos son de primera elección (15), pero pueden combinarse con los digitales en un flujo de trabajo mixto.

El objetivo de este reporte de caso es presentar un flujo de trabajo con elementos de tecnología digital, para el tratamiento de un paciente edéntulo completo, mediante prótesis total removible convencional maxilar y sobredentadura mandibular implanto-retenida mucosoportada, enfocándose en la fase quirúrgica de instalación de implantes mandibulares.

## Presentación del caso

Paciente, sexo femenino, 42 años de edad, sin antecedentes médico-quirúrgicos de relevancia, acude a la clínica de Implantología Oral del Servicio de Especialidades Odontológicas (SEO), perteneciente al Hospital Barros Luco. Durante la anamnesis, la paciente refiere ser portadora de prótesis removible total maxilar y parcial mandibular, ambas con una antigüedad de 3 años. Sin embargo, relata pérdidas dentarias anteriores y a partir de esa fecha,



causadas por enfermedad periodontal, lo que finalmente generó una pérdida de estabilidad de la prótesis inferior, además de una alteración estética y psicológica, relatado en palabras de la propia paciente como su motivo de consulta: "Deseo poder tener un juego de prótesis que me permita comer y sonreír con confianza", asegurando además que "no se salgan al comer y que se me vea bien".

A nivel extraoral, el desdentamiento presenta signos faciales característicos, como el soporte, arco de cupido y bermellón labial disminuido, descenso de la punta nasal y surcos nasogenianos marcados, entre otros (Figuras 1a y 1b). Al examen clínico intraoral se aprecia un desdentamiento total bimaxilar, con rebordes redondeados, disminuidos en altura y ancho en ambas arcadas, pero con adecuada cantidad de mucosa adherida y profundidad de vestíbulos, tuberosidades prominentes a nivel maxilar y un mayor grado de atrofia a nivel posterior mandibular (Figura 2).



Figura 1. Registro fotográfico extraoral inicial de paciente sin prótesis. 1a) Foto frontal; 1b) Foto de perfil.

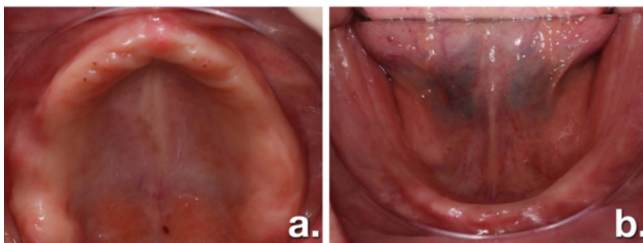


Figura 2. Registro fotográfico intraoral inicial de paciente sin prótesis. 2a) Maxila edéntula; 2b) Mandíbula edéntula.

Debido al mal estado de las prótesis, se deriva a la clínica de prótesis del SEO para la confección de un nuevo juego, el cual se fabrica con todas las etapas clínicas convencionales, es decir, registros clínicos y fotográficos, toma de impresiones preliminares y de trabajo, confección de rodets de cera, enfilado dentario (Figuras 3a, 3b y 3c) y finalmente instalación de prótesis (Figuras 3d y 3e), con indicaciones de uso e higiene, además de controles periódicos. Luego del alta protésica, paciente acude nuevamente a la clínica de implantología, donde se desarrolla un protocolo de flujo de trabajo digital para cirugía guiada de sobredentadura implanto-retenida

mucosoportada (Figura 4), el cual consta de 4 sesiones clínicas, incluyendo el control postquirúrgico y una eventual telemática. Paralelamente, existen 2 sesiones de trabajo indirecto, la primera de planificación del posicionamiento implantario y la segunda, de confección de la guía quirúrgica.

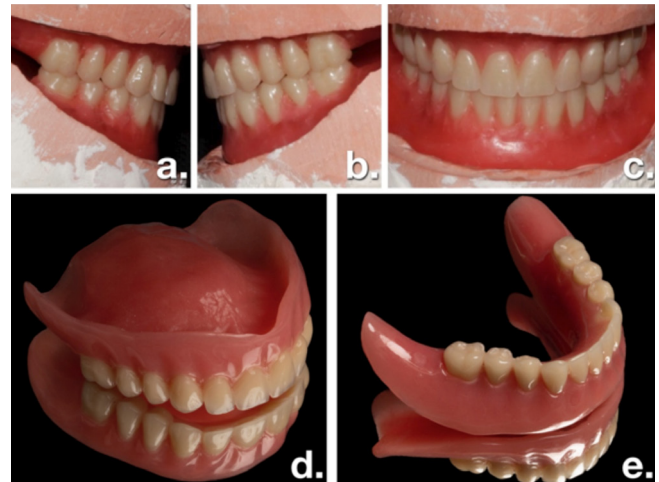


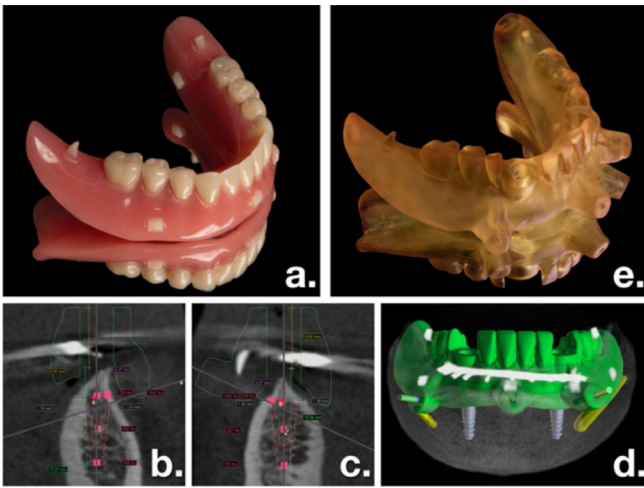
Figura 3. Enfilado dentario bimaxilar para prótesis removible. 3a) Vista lateral derecha; 3b) Vista lateral izquierda; 3c) Vista frontal. Prótesis totales terminadas. 3d) Prótesis superior; 3e) Prótesis inferior.

Sesión clínica 1	Trabajo indirecto 1	Sesión clínica 2*	Trabajo indirecto 2	Sesión clínica 3	Sesión clínica 4
Paciente con prótesis instaladas	Planificación virtual del caso (CBCT + STL)	Presentación de plan de tratamiento al paciente	Diseño e impresión de guía quirúrgica	Consentimiento informado**	Control
Registro clínico-fotográfico		Indicaciones prequirúrgicas y eventual premedicación		Cirugía con guía estricta mucosoportada desmontable	
Consentimiento prequirúrgico y fotográfico		Solicitud de pabellón e insumos quirúrgicos		Indicaciones postquirúrgicas	
Solicitud de exámenes de laboratorio		Consentimiento informado**		Paciente queda con sus prótesis espaciadas e implantes instalados	
Registro de glicemia y Presión Arterial					
Ficha Clínica					
Paciente acude con ortopantomografía					
Colocación de marcadores a sus prótesis					
Digitalización de prótesis con escáner intraoral					
Toma de CBCT a paciente con prótesis con marcadores (en oclusión)					

\* Sesión clínica 2: puede ser presencial o vía telemática  
 \*\* De acuerdo a sesión 2, presencial o telepática

Figura 4. Flujo de trabajo digital para cirugía guiada de sobredentadura implanto-retenida mucosoportada.

En relación al flujo de trabajo digital, en clínica se confeccionaron marcadores radiopacos sobre la prótesis mandibular con resina compuesta fluida (Filtek™ Z350 XT, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) y moldes de silicona de uso ortodóncico (Orthodent, China). Previa higienización de la prótesis con alcohol al 70%, se seleccionaron sitios sobre la superficie vestibular, lingual y distal al primer molar de la prótesis (Figura 5a). Los moldes se pre-cargaron con la resina, se aplicaron sobre la superficie protésica y foto-



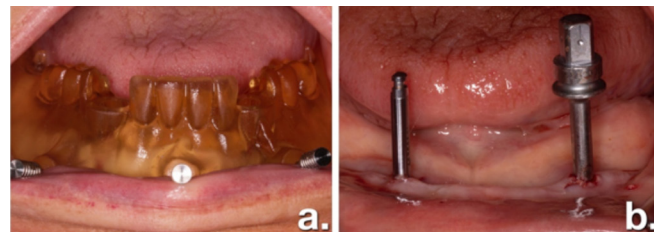
**Figura 5.** Digitalización de prótesis y confección de guía quirúrgica. 5a) Prótesis con marcadores radiopacos; 5b) Planificación de implante en zona #4.3; 5c) Planificación de implante en zona #3.3; 5d) Diseño digital de guía quirúrgica; 5e) Guía quirúrgica impresa.

polimerizaron por 30 segundos (O-light, Guilin Woodpecker Medical Instrument Co., Ltda, China). Para la toma de registros, se digitalizaron las prótesis por separado y en oclusión, utilizando un escáner de mesa (AutoScan DS-EX, Shining 3D Dental, China) y para para la toma imagenológica, se realizó una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) (Orthopantomograph® OP300, Instrumentarium Dental, Finlandia), portando la paciente ambas prótesis (sólo prótesis mandibular presentaba marcadores radiopacos), en un centro radiológico.

El posicionamiento implantario se planificó con el software BlueSkyPlan 4 (BlueSkyBio, LLC, Libertyville, EEUU), mediante el cual se alinearon automáticamente el archivo STL, obtenido a partir del escáner de mesa y los archivos DICOM del CBCT, mediante la selección de puntos homólogos, para luego manualmente, hacer coincidir los marcadores presentes en las superficie de la prótesis digitalizada con la imagen de éstos en el CBCT. Una vez realizada la alineación, se posicionaron virtualmente y guiados protésicamente, dos implantes parasinfisariosnde 3,7 x 10 mm, aproximadamente a 12 mm de la línea media, cuyas emergencias se correspondieron con la posición de los caninos protésicos (Figuras 5b y 5c). Para el diseño de la guía quirúrgica se utilizó la prótesis mandibular digitalizada como patrón, a la cual se le realizaron 2 tubos guía para el fresado e inserción de los implantes (sin anillos metálicos) y 3 tubos guía para el fresado e instalación de pines de fijación ósea (Figura 5d). Además, para cada tubo guía se incorporó un canal de irrigación interno. La guía fue confeccionada en un laboratorio digital con resina biocompatible para guías quirúrgicas (Nextdent SG, Vertex-Dental BV, Soesterberg, Países Bajos) (Figura 5e).

En la tercera sesión clínica se llevó a cabo la cirugía guiada, previo chequeo del consentimiento informado y de la toma de la premedicación. Se utilizó anestesia local con vasoconstrictor al 2% (Octocaine 100, Novocol Pharmaceutical, Ontario, Canadá) de forma infiltrativa a nivel de los penachos mentonianos, en vestibular y lingual. Luego, se posicionó la guía quirúrgica sobre la mucosa mandibular y se marcó con lápiz de anilina la posición de la entrada de la fresa inicial, realizándose una incisión de 3 mm de longitud a nivel supracrestal, para evitar el uso de bisturí circular y eliminar parte de la mucosa queratinizada presente. Una vez realizadas las incisiones, se posicionó nuevamente la guía, haciéndola ocluir con su prótesis maxilar y estabilizándola a través de pines de fijación, uno en línea media y tres laterales (Figura 6a). El offset de la guía fue de 14 mm (offset estándar + 5 mm). Posteriormente, se retiró la prótesis, se verificó estabilidad de la guía y se llevó a cabo el protocolo de fresado mediante un kit de cirugía guiada (JDental Guided Surgery Kit, JDentalCare, Modena, Italy). Para la última serie de osteotomías se subfresó a 8 mm de largo. Se instalaron implantes JDental Care Evolution Plus de 3.7 x 10 mm con torques quirúrgicos de 40 Ncm para el implante zona #4.3 y de 45 Ncm para el de la zona #3.3 (Figura 6b). A ambos implantes se les instalaron tapas de cierre, dejándolos sumergidos para protocolo de carga convencional.

Se dieron indicaciones de cuidado postoperatorio a la paciente (dieta blanda y fría durante los primeros 4 días, frío local, reposo relativo), además de la prescripción de Amoxicilina 875 mg con ácido clavulánico de 125 mg, 1 comprimido cada 12 horas por 7 días, Ibuprofeno de 400 mg, 1 comprimido cada 8 horas por 4 días y Paracetamol de 1 g, 1 comprimido cada 8 horas por 4 días. Se tomaron radiografías de control post-quirúrgico (Figuras 7a, 7b y 7c).



**Figura 6.** Cirugía guiada. 6a) Estabilización de guía mucosoportada estricta mediante pines de fijación; 6b) Instalación quirúrgica de implantes en zonas #4.3 y #3.3.



**Figura 7.** Radiografías de control post-quirúrgico. 7a) Ortopantomografía; 7b y 7c) Teleradiografías de perfil.

## Discusión

En general, la selección del paciente es fundamental para la terapia implantoasistida, debiendo realizarse una evaluación integral que incluya una correcta anamnesis, examen clínico, registros fotográficos, y a nivel local, identificar las características anatómicas de los rebordes edéntulos, ya que para planificarse la instalación de implantes sin colgajo, el paciente debe presentar un adecuado recurso óseo, además de buena cantidad y calidad de mucosa (16). En el presente caso, debido a que se presentaban las características locales previamente mencionadas, se realizó una modificación del protocolo de fresado convencional; no se utilizó el bisturí circular y se realizó una pequeña incisión supracrestal sobre el lecho quirúrgico, con el objetivo de preservar el tejido queratinizado.

En relación a las cirugías con o sin colgajo, un meta-análisis publicado por Chrcanovic *et al.* (17) señala una tendencia a favorecer la oseointegración y disminución de pérdida ósea marginal en las cirugías sin colgajo. Existe evidencia de que la cirugía guiada sin colgajo, tiene una mayor predictibilidad en la inserción de los implantes, una reducción en la duración de la cirugía y mejor postoperatorio del paciente (18). Las guías quirúrgicas mucosoportadas, si bien no tienen la misma facilidad para ser estabilizadas que una guía dentosoportada, han demostrado tener una gran precisión y predictibilidad en la instalación de implantes dentales cuando se logran seguir estrictos protocolos, evitando errores acumulativos en todas las fases de su confección (19).

La estabilización de cualquier guía quirúrgica es un punto clave que influirá en la precisión del tratamiento. Por esto, se utilizó en este caso la prótesis removible antagonista en oclusión como medio de estabilización inicial, para luego ser fijada a la mandíbula mediante pines. Otro elemento para incrementar la predictibilidad de la cirugía fue el aumento del offset por defecto del sistema (9 mm) en 5mm más, fundamentándose en que un segmento tubular de mayor dimensión, en contacto con el tambor de la fresa, logra rectificar y/o reducir posibles discrepancias angulares del fresado. Por este motivo, se utilizó un canal de irrigación interno para cada tubo guía de implantes cuyo objetivo fue doble, por una parte lubricar la interfaz fresa-guía y refrigerar el complejo fresa-guía-hueso.

La incorporación de tecnología digital en los flujos de trabajo odontológicos ha demostrado ser un aporte al beneficio de la costo/efectividad de los tratamientos (20). Esto se puede valorar a partir de diversas aristas. En primera instancia, los escáneres digitales representan un enlace fundamental al flujo digital, a través de los archivos STL ("Standard Tessellation Language") (21). El archivo STL, al

tener características de superficie, se puede vincular con otros tipos de archivos, como los DICOM del CBCT o de escáneres faciales, haciendo posible la creación de "pacientes virtuales" (22). Esta metodología permite hacer un diagnóstico y planificación de tratamiento integral, pudiendo llevar a la reducción de horas sillón, sumado a la posibilidad de establecer sesiones vía telemática, evitando el traslado del paciente, que muchas veces corresponden a adultos mayores con problemas de movilidad. Esto a su vez permite involucrar a la familia en el proceso de tratamiento (23).

Con respecto a las impresiones digitales en desdentados totales, si bien se han establecido ciertas limitaciones, estudios *in vitro* de escaneo digital más recientes han reportado una precisión comparable con las impresiones tradicionales (24), lo que da luces de un futuro promisorio para esta área de desarrollo digital. Estas técnicas no están exentas de algunas desventajas clínicas, como la dificultad para obtener un correcto registro de los rebordes residuales, dificultad en la determinación de la relación intermaxilar y el soporte labial, las pruebas de prototipaje necesarias para la valoración estética y de función de las prótesis y por otro lado, la necesidad de una curva de aprendizaje previa y la inversión económica asociada a los equipos (25).

Los escáner intraorales actuales pueden digitalizar correctamente la mucosa adherida (26), pero la manufactura de prótesis removibles completas con suficiente retención requiere un efecto de succión que es producido por un ligero desplazamiento de la mucosa móvil. A la fecha, los medios digitales no pueden reemplazar adecuadamente este efecto que se produce con la impresión funcional convencional y se transfiere al modelo maestro. Un flujo de trabajo mixto permite solucionar este problema a través del escaneado digital de la impresión funcional convencional o de los modelos de yeso obtenidos. También se ha sugerido la impresión 3D de enfilados de prueba en resina económica cuando se requiera evaluar el impacto de la futura prótesis en los tejidos blandos (27).

Por último, es relevante destacar la importancia que tiene la sobredentadura como modalidad de tratamiento. En una revisión *umbrella* de 2019 (28), se evaluaron las investigaciones que evaluaban el impacto de las dentaduras completas convencionales y/o sobredentaduras retenidas por implantes sobre la calidad de vida relacionada con la salud oral (OHRQoL) y la satisfacción entre pacientes desdentados. Se concluyó que las sobredentaduras tienen más ventajas en comparación con las prótesis convencionales en términos de OHRQoL y satisfacción y que este impacto positivo es más acentuado cuando los

pacientes demandan tratamiento con implantes o cuando no pueden adaptarse al tratamiento con prótesis convencionales (28). Esto reafirma la importancia de optimizar los recursos de los servicios públicos de salud, utilizando los recursos tecnológicos presentados, con la finalidad de poder ofrecer a una mayor cantidad de pacientes el mejor tratamiento posible, con la mayor eficacia y las menores complicaciones.

## Conclusiones

El flujo de trabajo propuesto en este reporte de caso representa un avance en la incorporación de la tecnología digital en la rehabilitación implanto-asistida del paciente edéntulo completo y suma evidencia como una alternativa de tratamiento replicable en los Servicios de Salud como opción al déficit de horas de pabellones centrales,

permitiendo el uso alternativo de pabellones de cirugía menor a través de una cirugía guiada estricta menos invasiva, segura, predecible y con un mejor post-operatorio para el paciente, siempre y cuando el operador sea entrenado, riguroso con el protocolo de trabajo y en la selección del caso.

Una limitación del presente caso fue la manufactura de la guía quirúrgica estricta mucosoportada, que en este caso se debió externalizar. La inversión en la tecnología requerida (CBCT, escáner intraoral/extraoral e impresora 3D), junto con el trabajo conjunto de los Servicios de Imagenología, Implantología y el laboratorio local permitiría replicar el flujo de trabajo propuesto, con la consiguiente mejora en la optimización y eficacia en la planificación y ejecución del tratamiento de los pacientes.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la ayuda prestada en el Servicio de imagenología dependiente del Servicio de Especialidades Odontológicas del Hospital Barros Luco Trudeau, así como la asistencia provista por el personal de apoyo para el desarrollo clínico de este trabajo, a la empresa Vía Ossea por el préstamo de la caja quirúrgica de cirugía guiada y, finalmente, la colaboración no remunerada por parte del laboratorio digital SebLab para la confección de la guía quirúrgica.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

- Hugo F, Rodríguez L, Rodríguez J. Envejecimiento en Chile: Evolución, características de las personas mayores y desafíos demográficos para la población [Internet]. Septiembre 2022 [citado 20 Octubre 2022]. Disponible en: [http://www.ine.gob.cl/docs/default-source/documentos-de-trabajo/envejecimiento-en-chile-evolucion-y-caracteristicas-de-las-personas-mayores.pdf?sfvrsn=fa394551\\_2](http://www.ine.gob.cl/docs/default-source/documentos-de-trabajo/envejecimiento-en-chile-evolucion-y-caracteristicas-de-las-personas-mayores.pdf?sfvrsn=fa394551_2)
- Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global Burden of Severe Tooth Loss. *J. Dent. Res.* 2014;93(7 Suppl):20S-28S.
- Araneda J, Rochefort Ch, Matias J, Jiménez L. Prioridad para el adulto mayor que utiliza prótesis removible ¿estética o función? Estudio realizado en pacientes adultos mayores que concurren a la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. *Rev Dent Chile.* 2009;100(2):14-22.
- Sotres J, García E, Blanco A, Rodríguez L, Reyes D. Estudio de la enfermedad periodontal y la higiene bucal en dientes en desoclusión. *Rev Cubana Estomatol.* 2005;42(3):1-7.
- Pennacchiotti G. Factores que influyen en el uso de prótesis removible en Adultos Mayores recién rehabilitados. Trabajo de investigación, requisito para optar al título de cirujano dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Santiago. 2006.
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Gobierno de Chile. Encuesta de caracterización socioeconómica nacional. Resultados Salud Casen. 2017. [Internet]. Septiembre 2018 [citado 20 Octubre 2022]. Disponible en: [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2017/Resultados\\_Salud\\_casen\\_2017.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2017/Resultados_Salud_casen_2017.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Gobierno de Chile. Encuesta de caracterización socioeconómica nacional. Resultados adultos mayores Casen 2017. [Internet]. Septiembre 2018 [citado 20 Octubre 2022]. Disponible en: [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2017/Resultados\\_Adulto\\_Mayores\\_casen\\_2017.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2017/Resultados_Adulto_Mayores_casen_2017.pdf)
- Cabargas J. Salud oral en el adulto mayor (1a ed). Santiago: Universidad de Chile, 2005.
- Thomason JM. The use of mandibular implant-retained overdentures improve patient satisfaction and quality of life. *J Evid Based Dent Pract.* 2010 Mar;10(1):61-3.
- Servicio de Salud Coquimbo. Ministerio de Salud. Protocolo de Referencia y contrareferencia Implantología Buco Maxilofacial. [Internet]. Junio 2022 [citado 20 Octubre 2022]. Disponible en: [https://www.scoquimbo.cl/gob-cl/reglas/files/2022/04-08/PROTOCOLO\\_IMPLANTOLOGIA\\_2022.pdf](https://www.scoquimbo.cl/gob-cl/reglas/files/2022/04-08/PROTOCOLO_IMPLANTOLOGIA_2022.pdf)
- Acevedo JP, Díaz L, Suazo SJ, Aedo J, Acuña S. Sobrevida, éxito, y efecto en la calidad de vida del tratamiento con sobredentadura mandibular en el Servicio de Especialidades Dentales, Hospital Clínico San Borja Arriarán, Chile: estudio clínico prospectivo de 11 casos. Parte I.. *Int J Interdiscip Dent.* 2022;15(1):74-78.
- Rutkūnas V, Gečiauskaitė A, Jegelevičius D, Vaitiekūnas M. Accuracy of digital implant impressions with intraoral scanners. A systematic review. *Eur J Oral Implantol.* 2017;10 Suppl 1:101-120.

13. Gjelvold B, Chrcanovic BR, Korduner EK, Collin-Bagewitz I, Kisch J. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. *J Prosthodont*. 2016;25(4):282-287.
14. Salido MP, Gross E, Martinez-Rus F, Berrendero S, Pradiés G. Protocolo digital para prótesis sobre implantes mucho-soportadas e implanto-soportadas en el edéntado total. *Rev. Periodoncia Clínica e Implantología Oral*. 2020;18(2):128-40.
15. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. *J Prosthodont*. 2018;27(1):35-41.
16. Adibrad M, Shahabuei M, Sahabi M. Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol*. 2009;35(5):232-7.
17. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Flapless versus conventional flapped dental implant surgery: a meta-analysis. *PLoS One*. 2014;9(6):e100624.
18. (18) Velasco E, Jiménez A, Ortiz I, Matos N, Moreno J, Núñez E, Rondón J, Cabanillas D, López J, Monsalve L. Implant Treatment by Guided Surgery Supporting Overdentures in Edentulous Mandible Patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(22):11836.
19. Jones A. Accuracy of mucosa supported guided dental implant surgery. *Clin Case Rep*. 2018 Nov;6(11):2131–2139.
20. Lo Russo L, Zhurakivska K, Guida L, Chochlidakis K, Troiano G, Ercoli C. Comparative cost-analysis for removable complete dentures fabricated with conventional, partial, and complete digital workflows. *J Prosthet Dent*. 2022:S0022-3913(22)00204-9.
21. Papaspyridakos P, Chen CJ, Gallucci GO, Doukoudakis A, Weber HP, Chronopoulos V. Accuracy of implant impressions for partially and completely edentulous patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(4):836-45.
22. Raico Gallardo YN, da Silva-Olivio IRT, Mukai E, Morimoto S, Sesma N, Cordaro L. Accuracy comparison of guided surgery for dental implants according to the tissue of support: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(5):602-612.
23. Ortensi L, Stefani R, Lavorgna L, Caviglioli I. A Digital Workflow for an Implant Retained over Denture: A New Approach. *Biomed J Sci&Tech*. 2018;6(5):5509-5514.
24. Papaspyridakos P, Chen YW, Gonzalez-Gusmao I, Att W. Complete digital workflow in prosthesis prototype fabrication for complete-arch implant rehabilitation: A technique. *J Prosthet Dent*. 2019;122(3):189-192.
25. Kouveliotis G, Tasopoulos T, Karoussis I, Silva NR, Zoidis P. Complete denture digital workflow: Combining basic principles with a CAD-CAM approach. *J Prosthet Dent*. 2022;127(4):550-555.
26. Bohner L, Gamba DD, Hanisch M, Marcio BS, Tortamano Neto P, Laganá DC, Sesma N. Accuracy of digital technologies for the scanning of facial, skeletal, and intraoral tissues: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2019;121(2):246-251.
27. Schmidt MB, Rauch A, Schwarzer M, Lethaus B, Hahnel S. Combination of Digital and Conventional Workflows in the CAD/CAM-Fabrication of an Implant-Supported Overdenture. *Materials (Basel)*. 2020;13(17):3688.
28. Sharka R, Abed H, Hector M. Oral health-related quality of life and satisfaction of edentulous patients using conventional complete dentures and implant-retained overdentures: An umbrella systematic review. *Gerodontology*. 2019;36(3):195-204.

## Revista de Revistas

---



Dr. Luis Aranedo Silva

Docente de Imagenología Oral y Maxilofacial  
Universidad de Chile, Universidad Mayor y Universidad San Sebastián

Se presenta a continuación una breve reseña a algunos artículos de divulgación científica recientemente publicados y que pueden resultar interesantes para el lector, conforme a la realidad nacional de nuestro quehacer especializado y al siempre creciente avance científico técnico.

### Anatomía Imagenológica

#### Three-dimensional radiological anatomy of condyle trabecular bone based on a Volume-of-Interest análisis

Fan Li y cols, China

*Dentomaxillofacial Radiology* (2022) 51, 20220138

Esta publicación reporta una interesante propuesta para el análisis de las características del hueso

trabecular del cóndilo mandibular separando minuciosamente cada capa de tejido para caracterizar ultraestructuralmente la arquitectura ósea. Detalla conceptos tales como densidad trabecular y los distingue de la idea de densidad mineral. Según este trabajo las zonas de hueso trabecular más compactas están en las porciones más superior, inferior y anterior por sobre las zonas media y posterior del cóndilo mandibular.

---

### Periodoncia

#### Evaluation of furcation involvement with diagnostic imaging methods: a systematic review

Guilhem Jolivet y cols, Francia

*Dentomaxillofacial Radiology* (2022) 51, 20210529

Esta revisión sistemática consolida varias investigaciones referidas a la temprana detección del compromiso periodontal de la furcación radicular con exámenes de imagen, incluyendo radiografías intraorales, panorámicas y exámenes de TC Cone

Beam, comparando el grado de acuerdo que muestran los hallazgos con la opinión y juicio de los observadores referida a dichas imágenes, así como a la variación en el diseño de la terapia a propósito del diagnóstico al que guían dichos hallazgos. Tal como en buena parte de la literatura moderna, resulta interesante la gran preocupación de los investigadores por la necesidad de considerar el criterio ALARA a la hora de indicar exámenes de imagen.

---

### Caries

#### Evaluation of a deep learning system for automatic detection of proximal surface dental caries on bitewing radiographs

Mohamed Estai y cols, Australia

*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2022; 134:262-270

Esta publicación reporta el trabajo en detección de lesiones de caries en radiografías de aleta mordida,

actividad tan común en nuestra práctica diaria, con el desarrollo de un modelo de aprendizaje profundo con redes de trabajo de giro o circunvolución neural para la automatización del proceso. Estos hallazgos permitirían un impacto relevante en el flujo de trabajo y en la eficiencia de servicios clínicos, elementos a tener presentes para el futuro desarrollo técnico que avanza siempre tan rápidamente.

## Patología

### **Accuracy of MRI, CT, and Ultrasound imaging on thickness and depth of oral primary carcinomas invasion: a systematic review**

*Fernanda Marcello Scotti y cols, Brasil  
Dentomaxillofacial Radiology (2022) 51, 20210291*

En este artículo de revisión sistemática de publicaciones se analiza la utilidad y precisión que tienen los diferentes exámenes disponibles para la determinación del grosor y

la profundidad que los carcinomas tienen en los tejidos blandos de la cavidad oral. Los autores proponen la aplicación de ultrasonido intraoral preoperatorio en el caso de las lesiones más pequeñas que no es posible detectar con exámenes de TC o RM. De igual manera sostienen en aquellos casos en que se sospecha de invasión del tejido óseo subyacente y para aquellas lesiones que tiene difícil acceso para efectos de examen, la evaluación debiera basarse en TC y RM.

### **Differential diagnostic value of tumor morphology, long / short diameter ratio, and ultrasound gray-scale ratio for 3 parotid neoplasms**

*Feifei Xia, SM y cols., China  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2022; 134:484-491*

Este trabajo de investigación propone considerar algunos parámetros de la imagen de ultrasonido para diferenciar tumores malignos, adenoma pleomorfo y adenolinfomas en glándulas salivales mayores. Para ello la asociación entre

el aspecto que presentan los bordes de la lesión, la forma, la relación de diámetro largo por ancho, la ecogenicidad posterior y el nivel de la escala de grises de la imagen contribuyen en esta diferenciación. La relación entre largo/ancho y el nivel de gris permiten distinguir entre adenoma pleomorfo y adenolinfoma. La relación entre borde y nivel de grises permite excelente diferenciación entre tumores malignos y adenoma pleomorfo, y entre tumor maligno y adenolinfoma. Tales hallazgos sugieren un buen método de estudio prequirúrgico.

### **Association of high cardiovascular risk and diabetes with calcified carotid artery atheromas depicted on panoramic radiographs**

*Nils Gustafsson y cols, Suecia  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2022;133:88-99*

Los frecuentes hallazgos de imagen de calificaciones de ateromas carotídeos son evaluados en el presente artículo de investigación en que los autores relacionan su

visualización en los exámenes radiográficos panorámicos y la ocurrencia de infarto al miocardio. En la serie de pacientes estudiados se encuentra un considerable mayor riesgo en estos pacientes respecto de los controles de referencia, en particular en paciente de sexo biológico masculino. Estos hallazgos sugieren la conveniencia de derivar al paciente con estas imágenes para una evaluación médica de riesgo cardiovascular.

### **Clinical and radiologic spectrum of glandular odontogenic cysts: A multicenter study of 92 cases**

*ChanEn el y cols, Sudáfrica y Brasil  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2022;133:593-603*

Este artículo de revisión muestra una acabada descripción imagenológica de las características principales y de las variaciones de presentación del quiste odontogénico glandular, destacando por supuesto su agresividad local, la necesidad de complemento con exámenes volumétricos para la evaluación de la integridad de las tablas óseas, y lo imprescindible de los controles dada su potencial recurrencia.

## Terceros Molares

### **Assessment of lower third molar space: A comparative radiographic study**

*Yasmina Aoun y cols. Líbano / Estados Unidos  
Dentomaxillofacial Radiology (2022) 51, 20220049*

Junto con revisar la forma tradicional para evaluar el espacio disponible de los terceros molares mandibulares entre segundo molar y rama ascendente, esta publicación destaca la recientemente introducida simulación técnica tridimensional de exámenes de tomografía computada de haz cónico, la que entrega más resultados predictivos que los métodos convencionales.

## **Implantología**

### **Validation of different protocols of inferior alveolar canal tracing using cone beam computed tomography (CBCT)**

*Ali Fahd y cols, Egipto*

*Dentomaxillofacial Radiology (2022) 51, 20220016*

Este artículo de investigación hace evidente la mayor confiabilidad que tienen los protocolos de detección virtual del canal mandibular que combinan la identificación en cortes transversales con la detección en reconstrucciones panorámicas versus las herramientas de detección automática del canal con que cuentan habitualmente los programas de manejo de imágenes.

---

## **Glándulas Salivales**

### **The applicability of ultrasound in the diagnosis of inflammatory and obstructive diseases of the major salivary glands: a scoping review**

*Eustáquio A. Resende y cols*

*Dentomaxillofacial Radiology (2022) 51, 20210361*

En esta revisión sistemática se refuerza la idea del rendimiento del ultrasonido en la detección de patologías de las glándulas salivales mayores. Destacan por su mayor frecuencia de reportes la detección de sialolitos mayores a 1 mm de diámetro, sean estos ductales o intraglandulares,

así como también las patologías que afecta al parénquima. En el caso de las patologías del parénquima glandular el rendimiento sólo se reduce para la evaluación del lóbulo parotídeo profundo. De igual manera se señala que la sensibilidad para el diagnóstico diferencial de la patología del parénquima glandular requiere necesariamente de la consideración de los aspectos clínicos asociados. Por ello los autores consideran que el ultrasonido es el examen inicial ideal para evaluar patología de las glándulas salivales mayores.

---

## **Evaluación de la Articulación Temporomandibular**

### **MRI-based observation of the size and morphology of temporomandibular joint articular disc and condyle in young asymptomatic adults**

*Dan Luo y cols, Dentomaxillofacial Radiology (2022) 51, 20210272*

Este trabajo de investigación busca caracterizar morfológicamente las estructuras que componen la ATM se según se visualizan en los exámenes de resonancia magnética. Los hallazgos les permiten afirmar que el grosor de la banda anterior del disco articular así como la dimensión mediolateral del cóndilo mandibular tienen relación con el sexo biológico en paciente jóvenes asintomáticos.

---

## **Inteligencia Artificial en Imagenología**

### **Current applications and development of artificial intelligence for digital dental radiography**

*Ramadhan Hardani Putra y cols, Indonesia*

*Dentomaxillofacial Radiology (2022) 51, 20210197*

La radiología odontológica en lo referido a los tópicos prevalentes tales como detección de lesiones de caries,

patología periapical y periodontal, lesiones centrales, cefalometría, entre varios otros, son una fuente muy rica de información sobre la cual es posible desarrollar aplicaciones de inteligencia artificial en el campo de la imagenología. Con ese propósito los autores de este artículo de revisión proponen la necesidad de estandarización de reportes que potencie el impacto del uso tecnológico en este sentido.



## Nómina de Socios 2022

---

Abaroa Cajiao Nicole  
 Alarcón Arancibia Renato  
 Alderete Salazar Daniela  
 Alegria Ly Yetzy  
 Alfaro Silva Isabel Margarita  
 Alfaro Silva Luis  
 Allienes Arancibia Alex Hernán  
 Altamirano Ulloa Danisa Lorena  
 Altamirano Ulloa Karina  
 Ambler Pinto Daniela  
 Amigo Vásquez Susana Elena  
 Anais Vargas Guillermo Tomás  
 Andrews Laguna Nelson  
 Apará Alamo Karina  
 Arancibia R. María Teresa  
 Araneda Silva Luis Rene  
 Araya Fiol Javier  
 Arellano Parada Mirella  
 Arenas Cortez Claudio Esteban  
 Arias Ramírez Andrés  
 Arriagada Herrera René  
 Avalos Quero Roberto de la Cruz  
 Avilés Nahuelpan Felipe  
 Avilés Olson Eugenio Marcelo  
 Azcarategui Pía  
 Baltera Zuloaga Carolina Andrea  
 Barba Ramírez Lucía  
 Barra Oviedo Roxana del Pilar  
 Barrera Sepúlveda Verónica  
 Barría Pamela  
 Barría Ricke Carolina Andrea  
 Barrientos Greenhill Marión Tatiana  
 Barrón Oyarce Ignacio  
 Barros Berríos Mónica  
 Beiza Aguilera Evelyn  
 Benito Rocha María Paulina  
 Besa Alonso Arturo  
 Bianchi Geisse Jorge  
 Blanco Bustos Francisco  
 Borie González Pablo  
 Borzone Garbarino Pío  
 Brange Flores Daniela  
 Bravo Bravo Felipe Francisco  
 Bravo Ramírez Irma del Carmen

Briner Billard Andrés Harry  
 Briner Prenafeta Joanne Pauline  
 Bruce Castillo Loreto  
 Bustos Contreras Cristian  
 Caballero Moyano María Eliana  
 Cabello Rodríguez Luz María  
 Calvo García Magdalena Alejandra  
 Campillo Canto María José  
 Campos Bustos Bianca  
 Carmi Wehbi Claudia Aadela  
 Carrasco Luis  
 Carrasco Meza Andrea Paz  
 Carrasco Paradis Susana  
 Carreño Escobar Verónica  
 Carrillo Godoy Náyade  
 Carvajal Anabalon Carla  
 Castro Castillo Sofía  
 Castro Donoso Nelty  
 Catalán Pérez Claudio  
 Celis Contreras Cesar Eduardo  
 Cerda Jorge Patricio  
 Charr V. Jennifer  
 Cisternas Eltit Alejandra  
 Cohen Szobel José  
 Collao Videla Pamela  
 Concha Sánchez Guillermo Andrés  
 Contreras Constanza  
 Contreras Eduardo  
 Contreras Escobar Carolina  
 Contreras Huerta Tamara Paz  
 Contreras Meza Andrea  
 Córdova Tapia Gabriela  
 Cortes Sylvester María Fernanda  
 Cortez Muñoz Francisca  
 Crovo Valle Daniela  
 Curriel Dossow Carla  
 Díaz Armijo Gustavo  
 Díaz Galvez Claudia  
 Díaz Santis Paulina  
 Durán Blanc Isidora  
 Embry Menanteaux David Alberto  
 Espinoza Dominguez Leonel Jorge  
 Estadella Ríos Andra  
 Estay Larenas Juan

Estevez Marques María Catalina  
 Fernández Vega Gabriela Monserrat  
 Figueroa Eyzaguirre Mario  
 Figueroa Navarro Camila Belén  
 Figueroa Poblete Marcelo  
 Flores Morgan Gonzalo Eliodoro  
 Forno Grimaldi Graziana  
 Fuentes Arturo  
 Fuentes León Javiera  
 Gajardo Aguilera Paulina  
 Gallardo González María Francisca  
 Gamboa Espinoza Leonardo  
 Garay Carrasco Ivonne  
 García Bachmann Eduardo  
 García Correa Ramiro  
 García González Gabriel  
 García Patricio  
 García Tello Diego  
 Geerds Vinaixa Gisella  
 Glaria Bengoechea Ignacio  
 Gomez Bonilla Beatriz  
 Gómez Bonilla Irene Eugenia  
 González Armijo José Miguel  
 González Carcamo Angélica  
 González Francisca  
 González Jeria Soledad  
 González Rubio Mario Roberto  
 Grez Magdalena  
 Guerra Mendoza Yolanda  
 Gutierrez González Carolina  
 Haristoy Rodrigo  
 Henning Clericus Macarena  
 Henríquez Andrew Manuel  
 Heredia Cabezas Jorge  
 Herrera Escandon Juan José  
 Hidalgo Rivas José Alejandro  
 Holmberg Pavez Magdalena Constanza  
 Hormaechea Ascorra Javiera Ignacia  
 Isamitt Danitz Marcio  
 Jarufe Rojas Martha  
 Jarufe Ximena  
 Jerez Encina Marcela  
 Jiménez Thomas Claudia  
 Labraña Pascual Gerardo Marcelo

Lantaño Pinto Camila Paz  
 Lara Mauricio  
 Lara Muoz Eddie  
 Lempert Barraza Jaime  
 Lemus Flores Karla Patricia  
 Letelier Cáceres Carolina  
 Lisboa Donoso Cristian  
 Lizana Rebolledo Jimena  
 Lob de La Carrera Paulina  
 López Díaz Rita  
 Luna Vásquez Marisella  
 Ly Zuñiga Andrés  
 Mackenney María Trinidad  
 Mac-Lean Alejandra  
 Maldini Martínez María Angélica  
 Maldonado López Paula  
 Manneschi Gallardo Claudio  
 Manríquez Fuentes Tomás  
 Marró María Loreto  
 Martín Sánchez María José  
 Martínez Díaz María Soledad  
 Martínez Verónica  
 Mateluna Hirschfeld Pilar  
 Medina García Barbara  
 Meléndez Rojas Patricio Andrés  
 Mendes Schwember Eliana Cleide  
 Mendoza Van der Molen Francisco  
 Meza Fuentealba Carmen  
 Miqueles Manuel Andrés  
 Molina Madariaga Antonio Diego  
 Montenegro Sidán Mauricio  
 Montes Tiznado María Cristina  
 Morales Baettig Consuelo Stefanía  
 Muñoz Cardenas Valentina  
 Muñoz Contreras Gabriela  
 Muñoz Soto Mirella Elizabeth  
 Muñoz Vargas Mariana Andrea  
 Naranjo Piñones Ramón  
 Niño de Zepeda Andrea  
 Noriega Gallardo Marcela  
 Normandin Patricia  
 Novoa Valdés Florencia María  
 Obreque Briones Pilar  
 Olguin Riadi Marisol

Orozco Garcés Adelina  
 Ortega Schettino Catalina  
 Ortiz Ramírez Felipe  
 Osorio Madrid Carolina  
 Osorio Muñoz Sylvia Roxana  
 Oyarzún Muñoz Marcela  
 Parraguez López Elisa  
 Pérez-Cotapos Galmez Tomás José  
 Pezoa Opazo Natalia  
 Pinares Toledo Jorge  
 Pincheira Sánchez Ana Paola  
 Pino Gamboa Cynthia Susana  
 Pinto Agüero Daniel Alberto  
 Pizarro Camposano Eduardo  
 Pliscoff Castillo Andrés Rafael  
 Quintana Gutiérrez José Luis  
 Quintanilla Sfeir Miguel Angel  
 Rabanal Vera Carolina  
 Rabi Rabi Gabriel  
 Ramírez Cortés Monroy Mónica  
 Ramos Miranda Milton Roberto  
 Rebolledo Pavez Carlos Enrico  
 Reichberg Steinberg Cynthia Andrea  
 Richa Jiménez Roxana Carolina  
 Richards Figueroa Ana Angelina  
 Ricke Hollstein Cecilia Banessa  
 Rivas Fuentes Carolina Alejandra  
 Rodríguez Alvarez Diego  
 Rodríguez Araya Patricio  
 Rodríguez Casas Ana María  
 Rodríguez Jara Ximena  
 Rojas Chavez Loreto  
 Rozas Berrios Bernardita  
 Rudolph Rojas Mauricio  
 Salgado Alarcón Guillermo Enrique  
 Salinas Hernández Patricio Andrés  
 Salvo Villegas Natalia  
 San Pedro Valenzuela Jaime  
 Sanhueza Alvaro  
 Sanhueza Tobar Claudio  
 Santo Marín Macarena Andrea  
 Sarmiento Vaccaro Maria Francisca  
 Schilling Lara Juan Andrés  
 Schilling Quezada Nilo Alejandro

Schlageter González Dominique  
 Schott Borger Sebastián Andreas  
 Seguel Iturra Ximena  
 Sepúlveda Chacón Rodrigo  
 Serey José Miguel  
 Serrano Clarisa  
 Silva Tapia Nelson  
 Sotelo Villanueva Cristina  
 Soto Lepe Rodolfo Lesmes  
 Tagle Sepúlveda Sofía  
 Tapia San Martín Sergio  
 Tobar Acevedo Patricia Eugenia  
 Torrealba Triviño Marcela Andrea  
 Torres Navarrete Daniel  
 Torres Tabilo Isabel  
 Troncoso Ormeño Edgardo  
 Uribe Espinoza Sergio  
 Urrutia Oliva María Francisca  
 Urzúa Novoa Ricardo Alberto  
 Valdivia Salvo Sabrina  
 Valencia Lazo Lorena del Carmen  
 Valenzuela Calvo Patricio Rodrigo  
 Valenzuela Rivera Oriana  
 Vallejos Valencia Betty-Ann  
 Varela Mendoza Juan Pablo  
 Vargas Obreque Rodrigo Ignacio  
 Vega Arriagada Diego Andrés  
 Véliz Aravena Claudio  
 Veloso Castro Pía Ximena  
 Verdugo Bobadilla Mario  
 Vergara Miranda Martin Roberto  
 Vergara Moreno Paula  
 Vial Letelier Josefina  
 Vial Molina Ximena  
 Villanueva Conejeros Rodrigo  
 Villarroel Cifuentes Marcela  
 Vivanco Barahona Mauricio Roberto  
 Von Krestschamann San Martin Daniela  
 Yates Vargas Leslie  
 Yungue Ruiz-Tagle Ximena Paulina  
 Yurgens Raimann Fernando  
 Zapata Fuente-Alba Karla Valeria

## Instrucciones para Autores

El Anuario de la Sociedad de Radiología Oral y Maxilo Facial de Chile es una revista científica que tiene por finalidad publicar trabajos originales que comprendan temas relativos al diagnóstico por imágenes en el territorio oral y maxilofacial. La revista aceptará para su estudio y posible publicación todos aquellos manuscritos que no han sido publicados previamente, ni se encuentren pendientes para posible publicación. Los trabajos enviados deben ajustarse a los "Requisitos Uniformes para los Manuscritos Sometidos a las Revistas Biomédicas", establecidos por el International Committee of Medical Journal Editors en [www.icmje.org](http://www.icmje.org).

Los trabajos serán revisados por el Director y miembros del Comité Editorial, quienes solicitarán la opinión de otros expertos. De esta manera el Comité Editorial resolverá si el trabajo puede ser publicado, publicado con modificaciones o rechazado.

Es responsabilidad de los autores obtener autorización por escrito para incorporar en sus trabajos fotografías que identifiquen a personas y para incluir material que haya sido publicado previamente, por ejemplo: tablas y figuras.

Debe acompañarse una carta solicitando la publicación en la revista Anuario, dirigida al Director y firmada por todos los autores.

Los trabajos deberán ser enviados a:

Prof. Dr. Milton Ramos Miranda

e-mail: [anuariosromfch@gmail.com](mailto:anuariosromfch@gmail.com)

### FORMATO DE MANUSCRITOS:

Deben enviarse texto e ilustraciones por separado en un disco compacto PC compatible (Word) adjuntando original completo (con ilustraciones y respectivas leyendas) a doble espacio, en páginas escritas por una sola cara, con margen a la izquierda y numeradas correlativamente.

### I Trabajos Originales

Deberán ajustarse al siguiente esquema:

Página del título: 1) título breve y representativo del contenido (en español e inglés); 2) nombre de el o los autores, identificándolos con su profesión, nombre de pila, apellido paterno e inicial del materno; 3) nombre de la o las instituciones a las que debe darse crédito por la ejecución del trabajo; 4) nombre y dirección del autor con quien establecer contacto, también su teléfono y correo electrónico.

Resumen y palabras claves: Resumen de no más de 250 palabras en español e inglés. Debe considerar: objetivos, métodos, resultados, conclusiones. Seleccionar hasta 7 palabras claves.

Introducción: Presentar en forma resumida el problema a investigar y el objetivo que persigue el estudio.

Material y métodos: Describir el grupo de estudio y control, si hubiese. Especificar la metodología, equipamiento, software y procedimientos realizados con detalle suficiente como para que puedan ser reproducidos por otros investigadores.

Resultados: Deben ser presentados en una secuencia lógica con tablas e ilustraciones. Sin interpretar las observaciones efectuadas.

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

Agradecimientos: Sólo mencionar a personas o instituciones que hayan contribuido en forma significativa a la realización del trabajo.

Bibliografía: Numerar las referencias o citas bibliográficas correlativamente por el orden que se citen por primera vez en el texto, identificándolas mediante números arábigos colocados entre paréntesis. Comenzar con el listado de autores, en el caso que el número sea mayor que seis señalar los primeros seis y agregar "et al". A continuación debe indicarse el título completo del artículo en su idioma original, el nombre de la revista (abreviado según el estilo usado por el Index Medicus), año de publicación, volumen (número). Finalmente se señala la primera y la última página de la cita. Pueden ser incorporados artículos en prensa en la lista de referencias, también textos completos o capítulos de libros.

Ejemplo de artículo: Gijbels F, Jacobs R. Uso de equipos radiográficos digitales extraorales en la clínica dental. Anuario Sociedad de Radiología Oral y Maxilo Facial de Chile 2004; 7 : 39-42.

Ejemplo de artículo en prensa: Duffo S, Maupome G, Diez-de-Bonilla J. Caries experiencia in a selected patient population in Mexico City. Community Dent Oral Epidemiol (en prensa).

Ejemplo de libro completo: Kramer IRH, Pindborg JJ, Shear M. Histological typing of odontogenic tumours (2nd edn). Berlin: Springer Verlag, 1992.

Ejemplo de capítulo en libro: DelBaso AM, Ellis GE, Hartman KS, Langlais RP. Diagnostic imaging of the salivary glands and periglandular regions. En: DelBaso AM (ed). Maxilofacial imaging. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1990, p 409-510.

Ejemplo de artículos en formato electrónico: Vidal A, Ubilla C, Duffau G. Control de asma en adolescentes. Rev Méd Chile 2008; 136: 859-866. Disponible en: [www.scielo.cl](http://www.scielo.cl) [Consultado el 14 de Agosto de 2008].

Para otros tipos de publicaciones atégase a los ejemplos dados en el Annals Of Internal Medicine 1997; 126 : 36-47. Los autores son los responsables de sus referencias.

Tablas: Enviarlas en hojas separadas y a doble espacio, con títulos explicativos e identificadas con números romanos, especificando en el pie de la página el significado de las abreviaturas utilizadas.

Figura: Corresponden a cualquier ilustración que no sea una tabla. Identificarlas con números arábigos, formato JPEG o TIFF, resolución 300 dpi o superior. Incorporar texto explicativo e indicar su ubicación en el texto. Ilustraciones a color serán de costo del autor. Las fotografías de pacientes deben cubrir parte de su rostro para proteger su anonimato.

Extensión: Los trabajos originales tendrán una extensión máxima de 20 páginas, escritas por una sola cara.

Correspondencia: Todos los trabajos deben indicar la dirección del autor, señalando institución, calle, comuna, ciudad, e-mail y código postal. Incorporar una foto digital del autor principal, tamaño pasaporte.

### II Artículos de revisión

Su estructura será esquematizada de acuerdo a las pautas estipuladas para los trabajos originales, omitiéndose aquellos puntos que no corresponda. Las revisiones pueden tener una extensión de hasta 25 páginas, pudiendo enviarse fotos.

### III Casos Clínicos y Radiológicos

Tendrán una extensión máxima de 8 páginas escritas por una sola cara. Es indispensable enviar fotografías de buena calidad. Debe adecuarse al siguiente esquema: Título. Resumen. Palabras Claves. Introducción. Presentación del Caso Clínico. Discusión. Bibliografía.

