

CIENTÍFICA DENTAL

www.cientificadental.es
www.coem.org.es

Indexada en / Indexed in: IME (Índice Médico Español), IBECs, LATINDEX y GOOGLE ACADEMICO



7 Caso clínico
Autotrasplante de un tercer molar superior para reposición de un primer molar superior: a propósito de un caso clínico

17 Artículo original
Comparación del Rectángulo de Euclides y la altura facial ideal

23 Revisión bibliográfica
Cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente. Actualización en la población infantil española

33 Caso clínico
Nuevas técnicas de planificación y tratamiento para la rehabilitación maxilar con implantes cigomáticos. A propósito de un caso

43 Revisión bibliográfica
Efectos del tratamiento de ortodoncia sobre el tejido periodontal: revisión bibliográfica

49 Puesta al día
Colutorios para el tratamiento de la halitosis intraoral: actualización y puesta al día

57 Revisión bibliográfica
Quistes sinusales en la cirugía de elevación de seno maxilar. Revisión de la literatura

63 Caso clínico
Resolución de un caso con implicación estética en el sector antero-superior. A propósito de un caso

coem

Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la Iª Región



¿Qué es la receta electrónica privada?

Es un sistema electrónico que permite garantizar el uso correcto de los medicamentos por parte del paciente, prescribiéndolos de forma segura y eficaz.

¿Qué ventajas ofrece?

AL PROFESIONAL

DA ACCESO A NOMENCLATOR

la base de datos más amplia y universal.

PERMITE PRESCRIPCIÓN ELECTRÓNICA

de medicamentos en consulta o teleconsulta, puntualmente, para tratamientos agudos, o crónicos, durante un máximo de un año.

PERMITE DAR CITA AL PACIENTE

para sus revisiones periódicas.

IMPIDE FALSIFICACIONES

Al controlar en número de la recetas emitidas y dispensadas.

EVITA ERRORES DE LECTURA

PROTEGE LOS DATOS

INFORMA DE ALERTAS

INTEGRA

la receta electrónica y registra la medicación en la historia del paciente.

ES VÍA DE COMUNICACIÓN

entre médicos, dentistas y farmacéuticos.

CUIDA EL MEDIO AMBIENTE

reduciendo el uso de papel y tintas de impresora.



AL PACIENTE

FACILITA

la dispensación del medicamento en la farmacia. Con un código identificativo y DNI podrá retirar su medicación mensualmente.

INFORMA

sobre todos los aspectos de su receta.

AVISA

Incorpora sistema de alertas para facilitar la seguridad de la medicación.

GARANTIZA

la confidencialidad sobre su tratamiento.



CIENTÍFICA DENTAL

EDITOR

Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la Iª Región

DIRECTORA

Cristina Meniz García

SUBDIRECTORA

M^o Isabel Leco Berrocal

JEFA DE REDACCIÓN

Nuria Velasco Sanz

COMITÉ EDITORIAL

Jaime Jiménez García

Cristina Mourelle Cacharrón

Santiago Ochandiano Caicoya

Lara San Hipólito Marín

Carlos Cobo Vázquez

Carmen Benito Vicente

Ana Arias Paniagua

Luis Flores Legasa

José Santos Carrillo Baracaldo

Jesús Calatayud Sierra

Marcela Bisheimer Chémez

Mónica Miegimolle Herrero

M^o Rosa Mourelle Martínez

Paloma Planells del Pozo

Pablo García-Camba Varela

Estefanía Moreno Sinovas

Pedro Casillas Ascanio

Ramón Lorenzo Vignau

Laura Ceballos García

Rosario Garcillán Izquierdo

Carlos Fernández Villares

Guillermo Pradíes Ramiro

COMITÉ INTERNACIONAL

Giuseppe Scuzzo (Italia)

Wilson Delgado Azañero (Perú)

Sidney Kina (Brasil)

José Vicente Bagán Sebastián (España)

Cristina Fernández Pérez (España)



Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y
Estomatólogos de la Iª Región

Indexada en / Indexed in:

- IME
 - IBECS
 - LATINDEX
 - GOOGLE ACADÉMICO
- Título clave:** Cient.Dent.

www.coem.org.es
www.cientificadental.es

e-mail: comunicacion@coem.org.es

Edita: Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la 1ª Región.
Tel.: 91 561 29 05

Tirada de este número: 9.800 ejemplares

Publicidad:

e-mail: publicidad@coem.org.es

Publicación autorizada por el Mº de Sanidad como soporte válido: 23/04-R-CM

©2004

D. Legal: M-12333-2004
ISSN: 1697-6398

Producción Gráfica:

La Kreateca
C/ Perú 6 - B. Planta 2. Oficina 4
28290 Las Rozas. Madrid
Tel.: 91 137 31 00

Distribución:

Apamara, S.L.
Bascañuelos, 13 Nave K - Tel.: 91 798 85 84

Los estudios, opiniones y/o manifestaciones efectuadas en los artículos insertados en la presente revista, así como la publicidad contenida en la misma, son exclusiva responsabilidad de sus autores o empresas que se publicitan.

En cualquier caso, los estudios, las opiniones y/o manifestaciones efectuadas así como las publicidades insertadas no han sido ni adoptadas, ni aprobadas ni consensuadas de ningún modo por la Junta de Gobierno, por lo que no deben tomarse, en ningún caso, como actos propios del Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la 1ª Región, quien a estos efectos queda exonerado de cualquier responsabilidad que pudiera derivarse al respecto, ni garantiza la exactitud de los datos incluidos ni acepta responsabilidad alguna por el uso que se haga posteriormente de los mismos.

DE LA MISMA MANERA, LAS OPINIONES Y HECHOS CONSIGNADOS EN CADA ARTÍCULO EN LA REVISTA SON DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE SUS AUTORES. EL COLEGIO NO SE HACE RESPONSABLE, EN NINGÚN CASO, DE LA CREDIBILIDAD Y AUTENTICIDAD DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS.

TRATAMIENTO DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

De acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se les informa que sus datos serán tratados e incorporados a un fichero titularidad del Ilustre Colegio de Odontólogos y Estomatólogos de la 1ª Región, utilizándose para la gestión del envío de la revista, así como el envío de información sobre actividades o asuntos relacionados con la odontología. Puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiéndose a las dependencias del Colegio, sito en la Mauricio Legendre, 38, 28046 Madrid, mediante solicitud debidamente cumplimentada, que está a su disposición en el Colegio.



Premios Revista

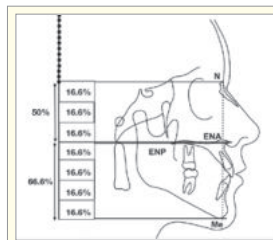
Científica Dental

- Mejor Artículo Científico
- Mejor Caso Clínico
- Mejor Primera Publicación (Autor Novel)

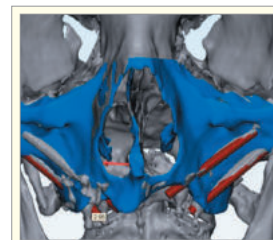
DESTACADOS



Caso clínico. Autotrasplante de un tercer molar superior para reposición de un primer molar superior: a propósito de un caso clínico



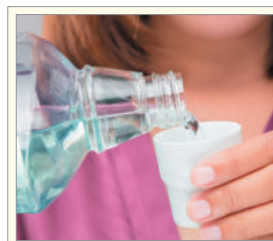
Artículo original. Comparación del Rectángulo de Euclides y la altura facial ideal



Caso clínico. Nuevas técnicas de planificación y tratamiento para la rehabilitación maxilar con implantes cigomáticos. A propósito de un caso



Revisión bibliográfica. Efectos del tratamiento de ortodoncia sobre el tejido periodontal: revisión bibliográfica



Puesta al día. Colutorios para el tratamiento de la halitosis intraoral: actualización y puesta al día



Caso clínico. Resolución de un caso con implicación estética en el sector antero-superior. A propósito de un caso



¿Quieres anunciarte en
Científica Dental?
Infórmate llamando al **91 561 29 05**
o en **publicidad@coem.org.es**

sumario

EDITORIAL	5
CASO CLÍNICO	7
AUTOTRASPLANTE DE UN TERCER MOLAR SUPERIOR PARA REPOSICIÓN DE UN PRIMER MOLAR SUPERIOR: A PROPÓSITO DE UN CASO CLÍNICO <i>SÁNCHEZ-LABRADOR MARTÍNEZ DE MORENTIN L, DOMÍNGUEZ MARSAL B, CORTÉS-BRETÓN BRINKMANN J, BARONA-DORADO C, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ JM.</i>	
ARTÍCULO ORIGINAL	17
COMPARACIÓN DEL RECTÁNGULO DE EUCLIDES Y LA ALTURA FACIAL IDEAL <i>SILVA MEZA R, AGUILAR GARZA G.</i>	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	23
CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE. ACTUALIZACIÓN EN LA POBLACIÓN INFANTIL ESPAÑOLA <i>MUÑOZ CANO L, DIÉGUEZ PÉREZ M, PAZ CORTÉS MM.</i>	
CASO CLÍNICO	33
NUEVAS TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN Y TRATAMIENTO PARA LA REHABILITACIÓN MAXILAR CON IMPLANTES CIGOMÁTICOS. A PROPÓSITO DE UN CASO <i>GUTIÉRREZ JIMÉNEZ A, ARNAIZ GONZÁLEZ FJ, URCELAY MORENO N.</i>	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	43
EFFECTOS DEL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA SOBRE EL TEJIDO PERIODONTAL: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA <i>CAMACHO TERCARIO S, MARTÍN-VACAS A, PAZ CORTÉS MM.</i>	
PUESTA AL DÍA	49
COLUTORIOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA HALITOSIS INTRAORAL: ACTUALIZACIÓN Y PUESTA AL DÍA <i>XIANG ZHOU L, ROJO LÓPEZ R, HERRERA UREÑA L, CIDONCHA CABRERIZO G, PRADOS FRUTOS JC.</i>	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	57
QUISTES SINUSALES EN LA CIRUGÍA DE ELEVACIÓN DE SENOS MAXILARES. REVISIÓN DE LA LITERATURA <i>LÓPEZ GARCÍA S, MANRIQUE C, TRAPOTE S, JIMÉNEZ J, LÓPEZ C, MOLINOS J.</i>	
CASO CLÍNICO	63
RESOLUCIÓN DE UN CASO CON IMPLICACIÓN ESTÉTICA EN EL SECTOR ANTERO-SUPERIOR. A PROPÓSITO DE UN CASO <i>ANITUA E.</i>	
NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA CIENTÍFICA DENTAL	69

CONTENTS

EDITORIAL	5
CLINICAL CASE	7
AUTOTRANSPLANT OF AN UPPER THIRD MOLAR TO REPLACE A FIRST MOLAR: A CLINICAL CASE <i>SÁNCHEZ-LABRADOR MARTÍNEZ DE MORENTIN L, DOMÍNGUEZ MARSAL B, CORTÉS-BRETÓN BRINKMANN J, BARONA-DORADO C, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ JM.</i>	
ORIGINAL ARTICLE	17
COMPARISON OF EUCLID'S RECTANGLE AND IDEAL FACIAL HEIGHT <i>SILVA MEZA R, AGUILAR GARZA G.</i>	
BIBLIOGRAPHIC REVIEW	23
CHRONOLOGY AND SEQUENCE OF THE PERMANENT DENTITION. A REVIEW IN SPANISH CHILDREN POPULATION <i>MUÑOZ CANO L, DIÉGUEZ PÉREZ M, PAZ CORTÉS MM.</i>	
CLINICAL CASE	33
NEW TECHNIQUES IN PLANNING AND RESTORING FOR ZYGOMATIC IMPLANT MAXILLARY REHABILITATION APPROACH. A CASE REPORT <i>GUTIÉRREZ JIMÉNEZ A, ARNAIZ GONZÁLEZ FJ, URCELAY MORENO N.</i>	
BIBLIOGRAPHIC REVIEW	43
EFFECTS OF THE ORTHODONTIC TREATMENT IN THE PERIODONTAL TISSUE: BIBLIOGRAPHIC REVIEW <i>CAMACHO TERCIARIO S, MARTÍN-VACAS A, PAZ CORTÉS MM.</i>	
TOPIC OF UPDATE	49
REVIEW AND UPDATE: MOUTHWASHES FOR THE TREATMENT OF INTRAORAL HALITOSIS <i>XIANG ZHOU L, ROJO LÓPEZ R, HERRERA UREÑA L, CIDONCHA CABRERIZO G, PRADOS FRUTOS JC.</i>	
BIBLIOGRAPHIC REVIEW	57
SINUS CYSTS IN MAXILLARY SINUS LIFT SURGERY. REVIEW OF THE LITERATURE <i>LÓPEZ GARCÍA S, MANRIQUE C, TRAPOTE S, JIMÉNEZ J, LÓPEZ C, MOLINOS J.</i>	
CLINICAL CASE	63
RESOLUTION OF A CASE WITH AESTHETIC INVOLVEMENT IN THE UPPER ANTERIOR SECTOR. CLINICAL CASE <i>ANITUA E.</i>	
GUIDELINES FOR AUTOR	69



EDITORIAL



Dra. Cristina Meniz García
Directora de la revista
Científica Dental del Ilustre
Colegio Oficial de Odontólogos y
Estomatólogos de la 1ª Región.



Dra. Isabel Leco Berrocal
Subdirectora de la revista
Científica Dental del Ilustre
Colegio Oficial de Odontólogos y
Estomatólogos de la 1ª Región.

Estimados colegiados, amigos y lectores de *Científica Dental*:

En este número de primavera de la revista os ofrecemos ocho trabajos que esperamos sean de vuestro interés. Contamos con un artículo original, tres casos clínicos, tres revisiones de la literatura y una puesta al día, que abarcan diferentes áreas de la actividad y actualidad científica de nuestra profesión.

Nuestras vidas parecen estar más próxima a la realidad que dejamos atrás hace más de dos años con el inicio de la pandemia de la COVID-19. Con esta esperanza, os animamos a seguir trabajando, investigando y luchando por nuestra profesión. Hemos demostrado una vez más ser capaces de superar situaciones adversas, y es el momento de disfrutar y planificar lo que queda de curso, con el optimismo que ofrecen los luminosos días del mes de abril.

Desde la dirección de *Científica Dental* queremos agradecer a todos los autores que confían en nosotros, a los lectores y a todo el equipo que hace posible cada número de esta revista.

Como siempre, estamos abiertos a todas vuestras sugerencias, colaboraciones y participaciones. Os esperamos en el próximo número del mes de julio.

¡IMPORTANTE! 



Campaña de actualización de datos **coem**







Te recordamos que **es una obligación legal notificar y mantener actualizados tus datos profesionales en el COEM**. Son datos públicos y deben estar visibles en la web colegial, a disposición de las autoridades y pacientes.



Tener actualizado tu correo electrónico es la mejor forma de poder estar informado de todo lo que hacemos en el COEM, de las novedades de la Administración, de la legislación, de los cursos, convenios y eventos de tu interés. Debes saber que **no cederemos tus datos a terceros**.



Suscríbete a la newsletter del COEM y síguenos en nuestras **redes sociales** para estar al día.

 dentistasCOEM  @dentistas.coem
 @dentistasCOEM  dentistasCOEM



Actualiza aquí tus datos

coem.org.es/modificacion-datos



coem 
Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la Iª Región

Mauricio Legendre 38. 28046 Madrid
Tel.: 91 561 29 05 / Fax: 91 563 28 30

coem.org.es



Suscríbete aquí a la newsletter

coem.org.es/user/index





caso clínico

AUTOTRASPLANTE DE UN TERCER MOLAR SUPERIOR PARA REPOSICIÓN DE UN PRIMER MOLAR SUPERIOR: A PROPÓSITO DE UN CASO CLÍNICO

Sánchez-Labrador Martínez de Morentín L, Domínguez Marsal B, Cortés-Bretón Brinkmann J, Barona-Dorado C, Martínez-González J M. Autotrasplante de un tercer molar superior para reposición de un primer molar superior: a propósito de un caso clínico. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 7-15



Sánchez-Labrador Martínez de Morentín, Luis

Profesor del Máster en Cirugía Bucal e Implantología Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Domínguez Marsal, Begoña

Máster Endodencia Avanzada Universidad Europea de Madrid (UEM), profesora Grado UEM.

Cortés-Bretón Brinkmann, Jorge

Profesor Asociado UCM.

Barona-Dorado, Cristina

Profesora Contratada Doctora UCM.

Martínez-González, José María

Profesor Titular Cirugía Maxilofacial UCM.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECS
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Prof. Dr. José María Martínez González

Email: jmargo@ucm.es

Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), Plaza Ramón y Cajal s/n CP 28040 Madrid (España),

Fecha de recepción: 27 de octubre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
21 de marzo de 2022.

RESUMEN

Introducción: el desarrollo de los implantes dentales ha hecho que los autotrasplantes se realicen con menor frecuencia, pese a sus altas tasas de éxito y de suponer una alternativa terapéutica que permite la realización de rehabilitaciones naturales, funcionales y estéticas.

Caso clínico: se presenta el caso de un varón de 28 años, que acudió a consulta por la presencia de unos restos radiculares en localización de primer molar superior izquierdo. Se realizó un autotrasplante dental, siendo el diente donante el tercer molar superior izquierdo, que se trasplantó al alveolo del primer molar, mostrando buena evolución clínica y radiográfica.

Discusión: existen diferentes alternativas terapéuticas para reponer los dientes ausentes, dentro de las cuáles se encuentran los autotrasplantes, con altas tasas de éxito en dientes con ápices abiertos y cerrados. Los dientes más frecuentemente trasplantados son los terceros molares, como se muestra en el presente caso clínico, sugiriéndose como una opción más, que deben tener en cuenta profesionales y pacientes.

Conclusiones: aunque los autotrasplantes tienen indicaciones más limitadas, suponen un menor coste para los pacientes, y una restauración más simple para el profesional. Además, sufren micromovimientos, consiguiendo una armonía oclusal en relación a los dientes adyacentes, presentando una alta tasa de éxito.

PALABRAS CLAVE

Autotrasplante; Trasplante dental.

AUTOTRANSPLANT OF AN UPPER THIRD MOLAR TO REPLACE A FIRST MOLAR: A CLINICAL CASE

ABSTRACT

Introduction: dental autotransplants are not performed frequently due to dental implant development, although their acceptable success rates, and being a therapeutic option which allows natural, functional and aesthetic restorations.

Clinical case: a clinical case of a 28-year-old man is presented, who went to dental clinic for removal of left first molar roots. An autotransplant was performed using left third molar as donor tooth, which was transplanted into first molar alveolus, showing promising clinical and radiographic evolution.

Discussion: there are different therapeutic alternatives to restore missing teeth, being one of them dental autotransplants, with acceptable success rates in teeth with both opened and closed apices. Third molars are the most frequently tooth being transplanted, as shown in this clinical case, being suggested as another option, important for professionals and patients.

Conclusion: although autotransplants' indications are more limited, they are more economical, and are simpler to be restored. Besides, they suffer micromovements, having an occlusal harmony in relation to adjacent teeth, with high success rates.

KEY WORDS

Autotransplant; Dental transplant.

INTRODUCCIÓN

Las opciones terapéuticas más comunes para restaurar dientes ausentes son prótesis fijas dentosoportadas, implantes dentales, prótesis removibles, autotrasplantes dentales y tratamiento ortodóncico para cierre de espacios^{1,2}. Sin embargo, debido al desarrollo de los implantes dentales³, los autotrasplantes, aún siendo una alternativa efectiva, no son un tratamiento muy popular^{1,2}, aunque son la única alternativa que permite una rehabilitación natural, funcional y estética⁴.

Un autotrasplante se define como el trasplante de un diente retenido o erupcionado de su posición original en la boca a un alveolo donde se realiza una extracción o a localizaciones preparadas quirúrgicamente en la misma persona⁴⁻⁶.

Las indicaciones de los autotrasplantes son pacientes tratados en periodos de pubertad, pacientes con dientes no restaurables que requieran extracción, y que tengan un diente donante, cuando el re-implante intencional esté indicado⁷ por pérdida prematura o traumática de un diente, pérdida de dientes por tumores o ausencia congénita de dientes⁸.

Se trata de una alternativa particularmente aplicable al paciente pediátrico y con dentición en desarrollo, donde otras opciones quirúrgicas no están indicadas. En este sentido, los autotrasplantes de dientes con ápices inmaduros son más favorables que aquellos realizados con ápices cerrados², debido a una revascularización pulpar y a un continuo desarrollo radicular, con una tasa de éxito del 95%⁹. El autotrasplante de dientes inmaduros, además, presenta ventajas como la propiocepción, revascularización pulpar y desarrollo radicular¹⁰.

Por otro lado, el autotrasplante de dientes con ápices cerrados puede ser exitoso si se realiza el tratamiento de conductos tras el procedimiento¹⁰, ya que es menos probable la revascularización y, además, se previene tanto la aparición de lesiones periapicales o infecciones como las reabsorciones radiculares¹¹. Sólo consiguen una revascularización tras el trasplante un 15% de los dientes con ápice cerrado, en comparación al 96% de los dientes con ápice abierto⁶.

En este sentido, también se han obtenido resultados satisfactorios en pacientes adultos⁸, con tasas de supervivencia del 74-100%, variando en función del diente trasplantado y

del periodo de seguimiento⁷; Boschini y cols.¹² describieron tasas de supervivencia del 95% y de éxito del 80% tras 10 años de seguimiento. La revisión sistemática y meta-análisis de Machado y cols.¹ obtuvo una tasa de supervivencia del 81% en dientes trasplantados, con un mínimo de seguimiento de 6 años.

Por tanto, debido a las altas tasas de éxito descritas en la literatura, el objetivo del presente caso clínico es evaluar clínica y radiográficamente la realización de un autotrasplante con el ápice cerrado, para reponer un primer molar superior izquierdo, como alternativa terapéutica a la colocación de un implante en un paciente adulto.

CASO CLÍNICO

Se presenta un caso clínico de un varón de 28 años de edad, que acudió a consulta por presentar un dolor intenso en segundo cuadrante, asociado a la presencia de unos restos radiculares en localización del primer molar superior izquierdo (2.6).

En la Historia Clínica no se evidenciaron antecedentes médico-quirúrgicos de interés, alergias medicamentosas conocidas ni hábitos nocivos. En la exploración extraoral no se apreciaron datos relevantes. En la exploración intraoral se apreciaron dientes no restaurables en posición de 2.6 y 4.6 y la presencia de los terceros molares inferiores retenidos. (Figuras 1 y 2).

En la exploración radiográfica, mediante radiografía panorámica, se apreciaron ambos terceros molares inferiores retenidos, en posición horizontal (Figura 3), e imágenes radiolúcidas apicales en posición de 2.6 y 4.6. En el escáner de haz cónico se evaluó la morfología radicular del tercer molar superior izquierdo, y la dimensión de la lesión radiolúcida apical del primer molar superior izquierdo (Figura 4), datos necesarios para valorar el grado de adaptación del diente donante en el lecho receptor.

Se planificó la exodoncia del 4.6 y 2.6, y el legrado de los procesos apicales, y se le sugirió al paciente el autotrasplante del tercer molar superior izquierdo (2.8) para sustituir el 2.6 (Figura 5).

Tras obtener el consentimiento informado, se realizó un bloqueo anestésico mediante Articaína al 4% con adrenalina 1:100.000 (Ultracain®, Normon SL, Madrid, España) del



Figura 1. Exploración clínica intraoral en oclusión.

nervio alveolar superior posterior y medio, y palatino anterior. Se realizó la extracción de forma atraumática de los restos radiculares del 2.6 y el legrado del proceso apical (Figura 6), dejando el alveolo del 2.6 preparado para recibir el autotrasplante del 2.8 (Figura 7).

Se procedió entonces a la extracción del 2.8 con fórceps (Figura 8), manipulando mínimamente el ligamento periodontal del tercer molar, colocando el tercer molar superior en la posición del primer molar superior (Figuras 9 y 10).

A continuación, se prepararon los dientes 2.5, 2.6 y 2.7 mediante grabado ácido con ácido ortofosfórico al 37% (3M Scotchbond Universal®, Minnesota, EEUU), durante 20 segundos (Figura 11). Tras el lavado abundante con agua de la superficie grabada, se aplicó adhesivo de autograbado (3M Scotchbond Universal®, Minnesota, EEUU), para fijar



Figura 2. Exploración clínica intraoral de arcadas.

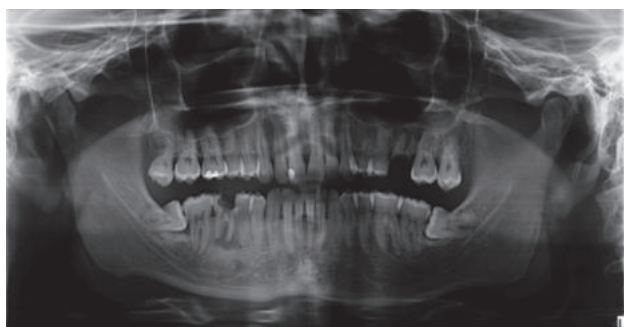


Figura 3. Radiografía panorámica donde se pueden observar la presencia de restos radiculares asociados a imágenes radiolúcidas apicales en 2.6 y 4.6, además de la presencia de los terceros molares inferiores retenidos en posición horizontal.

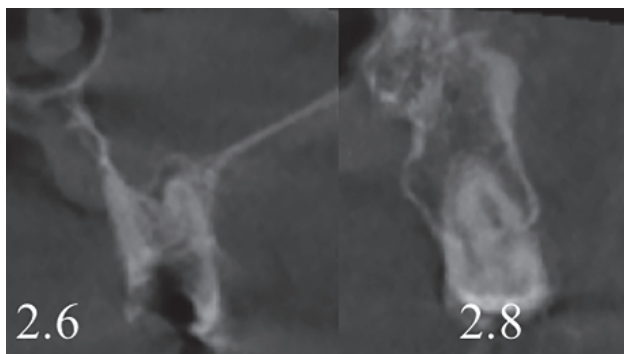


Figura 4. Escáner de haz cónico, donde se aprecia la imagen radiolúcida apical asociada a los restos radiculares del 2.6, y la raíz cónica del 2.8.



Figura 5. Situación clínica inicial, con la presencia de los restos radiculares del 2.6 y el 2.8 erupcionado.

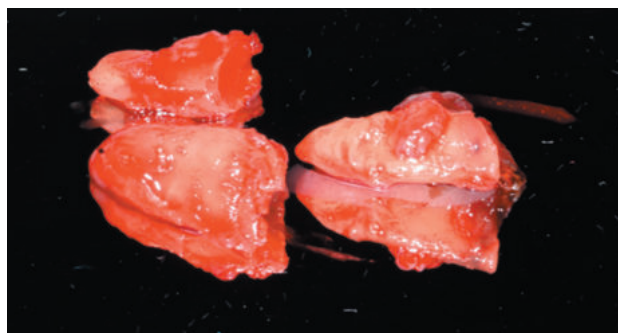


Figura 6. Restos radiculares del 2.6.

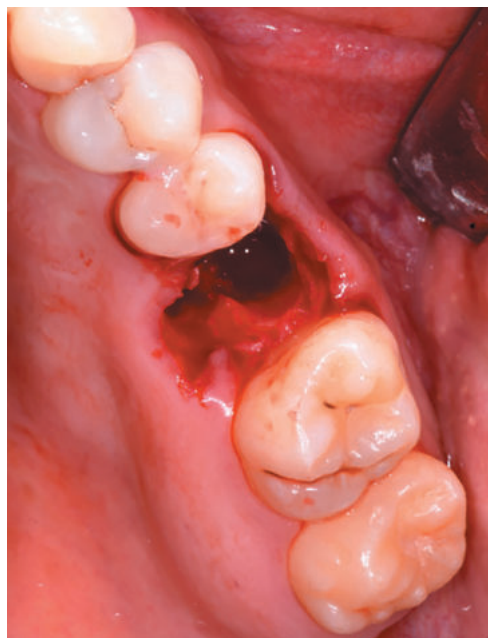


Figura 7. Aspecto del alveolo una vez extraídos los restos radiculares y legrado el proceso apical.

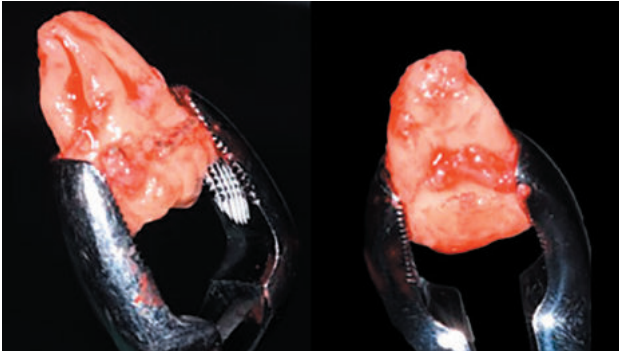


Figura 8. Extracción del tercer molar superior izquierdo (2.8) con fórceps.

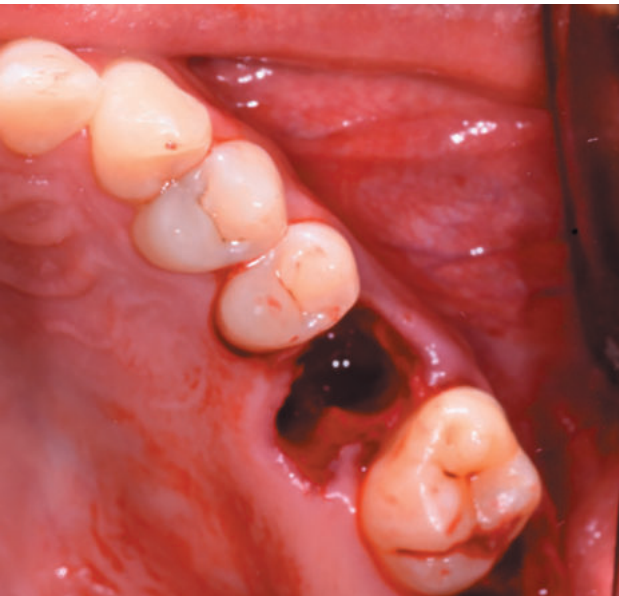


Figura 9. Aspecto de ambos alveolos tras las extracciones.

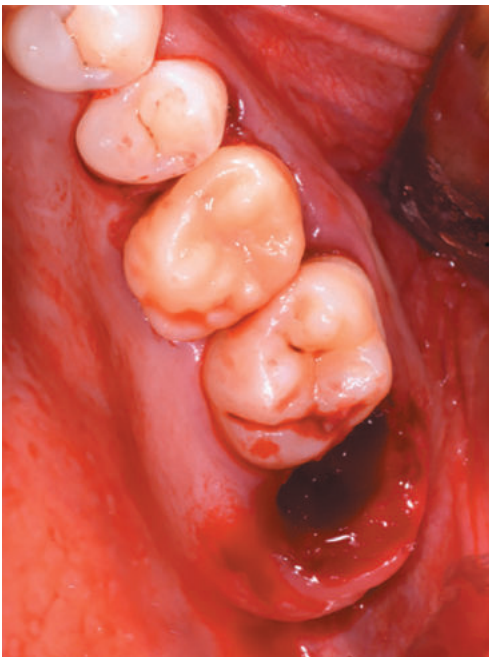


Figura 10. Colocación del 2.8 en el alveolo del 2.6.

el alambre rígido con resina compuesta fluida (Charisma[®], Kulzer, Hanau, Alemania) y resina compuesta convencional (G-aenial[®], GC, Leuven, Bélgica) (Figura 12).

Tras rebajar la oclusión, se dio un punto en cruz con sutura monofilamento (Aragó[®], Barcelona, España) alrededor del diente trasplantado para aumentar su fijación (Figura 13), realizándose una radiografía periapical intraoperatoria con técnica de paralelismo (Figura 14).

A los diez días se retiró la sutura, donde se apreció una buena cicatrización de los tejidos blandos (Figura 15). A las tres semanas del postoperatorio se procedió al tratamiento

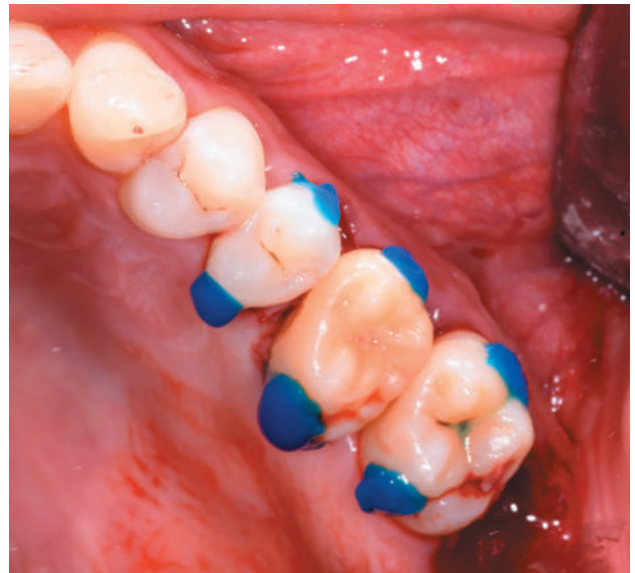


Figura 11. Grabado con ácido ortofosfórico del esmalte para colocar después la ferulización.



Figura 12. Ferulización rígida del diente trasplantado.

de conductos, observándose una correcta evolución (Figura 16).

Transcurridos 2 meses se realizó una nueva revisión clínica (Figura 17) y radiográfica mediante radiografía periapical (Figura 18), procediéndose a retirar la ferulización. A los 3 meses se realizó otra revisión clínica (Figura 19) y radiográfica mediante radiografía periapical paralelizada (Figura 20), donde se puede observar una adecuada formación ósea alrededor del diente trasplantado.

A los 5 meses se talló el diente autotrasplantado en sus caras oclusal, vestibular, palatina e interproximales, para tomar después una doble impresión de silicona pesada y fluida en un paso (Elite HD®, Zhermack, Rovigo, Italia), y posteriormente pedir al laboratorio una incrustación de disilicato de litio (Figura 21).

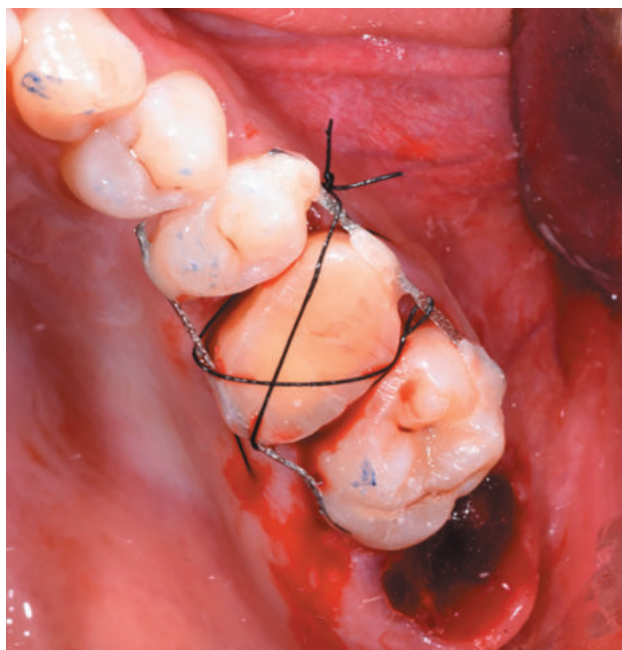


Figura 13. Punto en cruz en el autotrasplante.

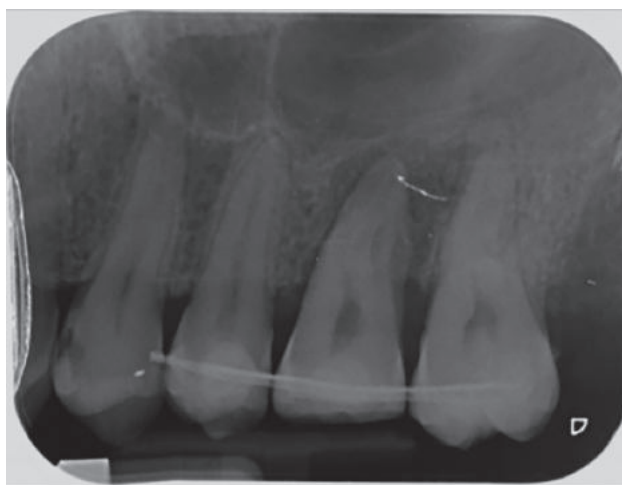


Figura 14. Radiografía periapical paralelizada intraoperatoria del 2.8 trasplantado en el alveolo del 2.6.

En el laboratorio se realizó el vaciado de la impresión y el escaneo de los modelos superior e inferior mediante el escáner Idéntica T710 Medit®, para el diseño y confección de la incrustación por ordenador, mediante el software Exocad Plovidiv® (Figura 22).

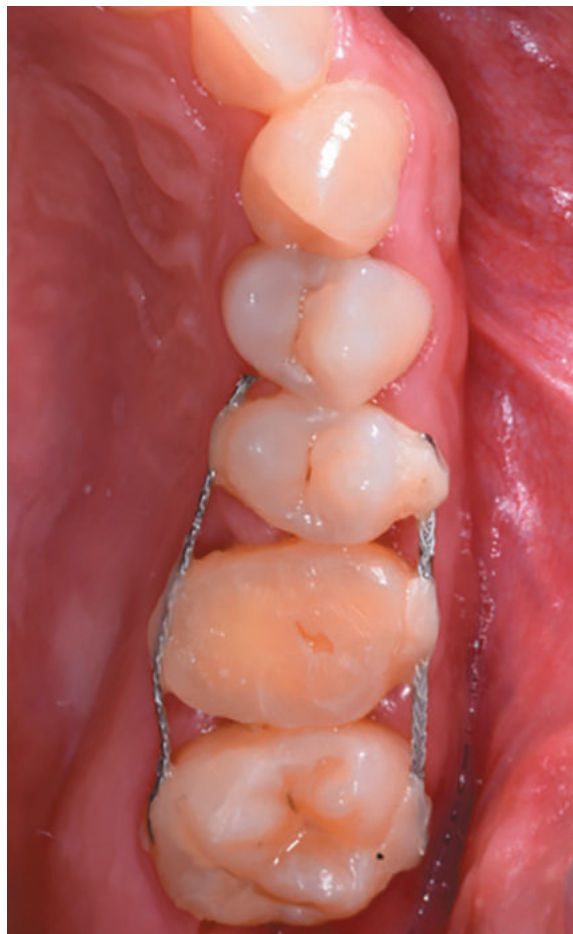


Figura 15. Revisión a los 10 días, coincidiendo con la retirada de sutura.

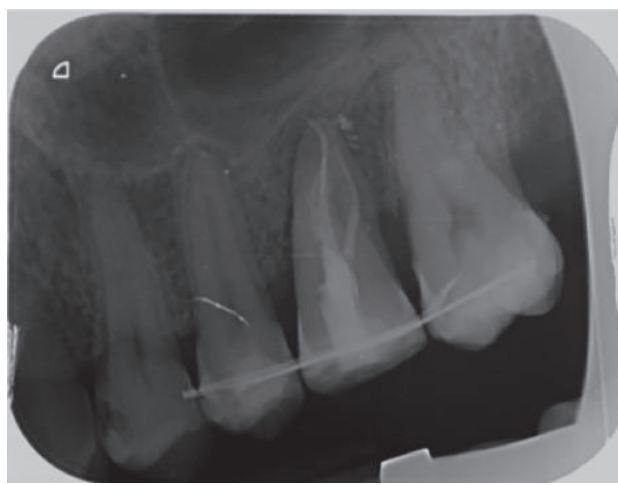


Figura 16. Radiografía periapical paralelizada a las 3 semanas del autotrasplante, coincidiendo con el tratamiento de conductos.

Se fresó la incrustación de disilicato de litio, que se preparó en clínica mediante un grabado con ácido fluorhídrico y silano (Ultradent®, Madrid, España) (Figura 23). Después se realizó un aislamiento absoluto de los dientes 2.5, 2.6 y 2.7 mediante dique de goma, y se preparó el diente 2.6 con ácido ortofosfórico, y adhesivo de autograbado, para después cementar la incrustación con cemento de resina de polimerización dual (3M Relyx Unicem®, Minnesota, EEUU) (Figura 24). Tras polimerizar durante tres segun-

dos, se retiraron los excesos de cemento, se terminó de polimerizar y se retiró el dique de goma para ajustar la oclusión (Figura 25) y hacer una radiografía periapical paralelizada de comprobación (Figura 26).



Figura 17. Revisión a los 2 meses.



Figura 18. Radiografía periapical a los 2 meses tras el autotrasplante.



Figura 19. Aspecto clínico a los 3 meses del autotrasplante.

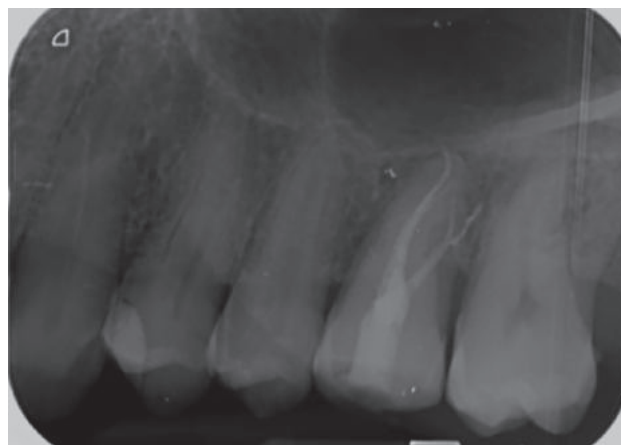


Figura 20. Radiografía periapical a los 3 meses del autotrasplante.



Figura 21. Tallado para incrustación e impresión de doble silicona.

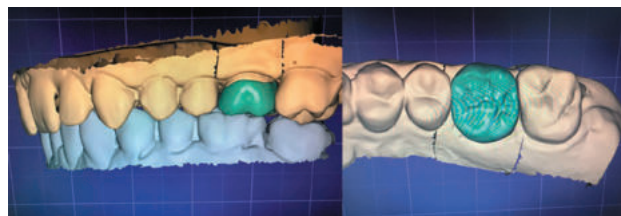


Figura 22. Diseño por ordenador de la futura incrustación.



Figura 23. Incrustación de disilicato de litio.

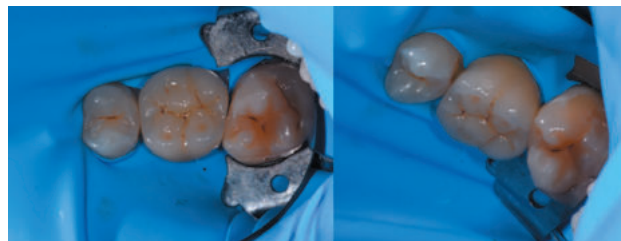


Figura 24. Incrustación cementada.

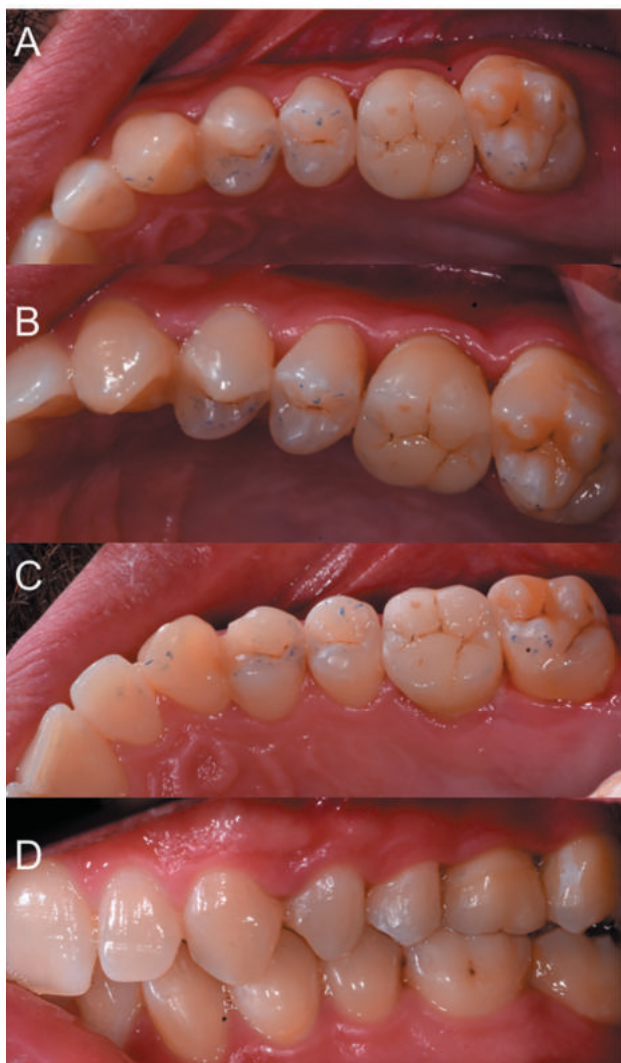


Figura 25. Aspecto clínico: oclusal (A), vestibular (B), palatino (C), en oclusión (D).

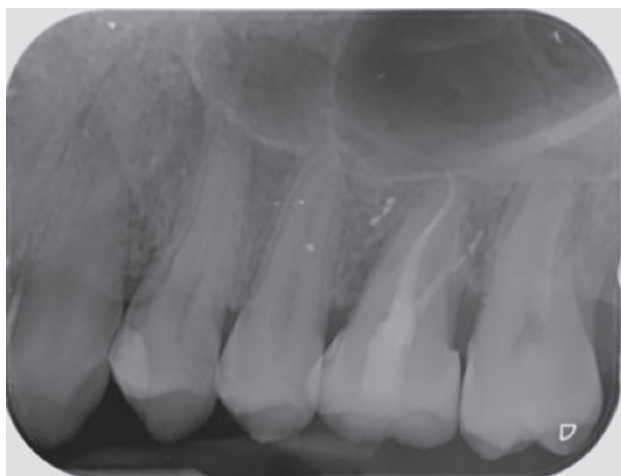


Figura 26. Radiografía periapical a los 5 meses del autotrasplante.

DISCUSIÓN

La realización de autotrasplantes dentales, aunque es una alternativa terapéutica eficaz, no supone actualmente un tratamiento muy popular^{1,2}, debido al desarrollo de los implantes dentales³, pese a que suponen la única modalidad de tratamiento que permite una rehabilitación natural, funcional y estética⁴.

En este sentido, los autotrasplantes son procedimientos económicos y una de las mejores opciones de reemplazo dentario cuando éstos son exitosos^{8,10,13}. Son un 87% más económicos en comparación con los implantes dentales¹⁴, permitiendo, además, la colocación de un implante si el autotrasplante fracasa¹⁰, asegurando el mantenimiento del hueso alveolar debido a una estimulación fisiológica del ligamento periodontal^{5,15}. Sin embargo, la técnica es muy sensible y se necesita la presencia de un diente donante¹⁰.

Los factores de riesgo en la realización de autotrasplantes en dientes con ápice cerrado son pacientes de edad avanzada, profundidades de sondaje mayores de 4 mm, historia de tratamientos de conductos previa, dientes multirradiculares, dientes donantes con caries y ausencia de cortical vestibular¹⁶. Además, se describen otros factores que pueden influir en el pronóstico de estos autotrasplantes, como son la anatomía radicular, el grado de adaptación del diente donante en el lecho receptor (relacionándose un mayor grado de adaptación con un mayor porcentaje de cicatrización y éxito)^{13,17}, la duración del procedimiento (tiempo extra-alveolar del diente trasplantado), la experiencia del cirujano (importante para realizar la extracción del diente donante lo más atraumáticamente posible), el estado de salud general del paciente y el grado de higiene oral, la existencia o no de contactos oclusales durante el periodo de cicatrización, y el momento y calidad del tratamiento de conductos del diente trasplantado^{8,18,19}.

En este caso se realizó el tratamiento de conductos a las 3 semanas del autotrasplante, en concordancia con otros estudios publicados^{6,20}, donde existen estudios meta-analíticos que concluyen que la realización del tratamiento de conductos a las dos semanas del autotrasplante reduce a la mitad la probabilidad de reabsorciones radiculares¹¹.

En la literatura, la mayoría de los dientes autotrasplantados son terceros molares superiores e inferiores (73,9%), debido a que suelen ser dientes no funcionales¹⁶. En este paciente, se aprovechó la presencia de un tercer molar superior erupcionado, suponiendo de esta manera una alternativa terapéutica conservadora para un paciente joven. Tras la colocación del diente donante en el lecho receptor, se rebajó la oclusión para evitar contactos oclusales y permitir la cicatrización periodontal tras el autotrasplante, en concordancia también con la literatura⁶.

Otro de los aspectos fundamentales para el éxito de los autotrasplantes se basa en el tipo y duración de la ferulización, que son variables en la literatura, coincidiendo en que

se debe emplear una ferulización durante un corto periodo de tiempo para conseguir las máximas ventajas fisiológicas²¹. Autores como Kokai y cols.,²⁰ opinan que cuando la ferulización se mantiene más de 4-8 semanas, se aumenta considerablemente el riesgo de anquilosis, realizando otros autores la ferulización durante únicamente dos semanas¹². Por tanto, en consonancia con la literatura, en el caso presentado se mantuvo la ferulización durante 8 semanas, para evitar así el riesgo de anquilosis.

Los estudios clínicos publicados evalúan clínica y radiográficamente a los pacientes, mediante radiografías periapicales^{9,10,12,15,17,18} o mediante periapicales y radiografía panorámica^{4,13,14}. En la radiografía periapical se pueden apreciar la presencia de áreas radiolúcidas, reabsorciones radiculares externas e internas, anquilosis y el estado de desarrollo radicular¹⁸, siendo fundamentales en la evolución de esta modalidad terapéutica. En el presente caso clínico se apreció de manera radiográfica un área radiolúcida alrededor del diente, que fue modificándose con el paso del tiempo, para conseguir una densidad ósea similar del hueso en contacto con el diente trasplantado, en comparación al hueso circundante. Asimismo, no se apreciaron lesiones apicales ni presencia de reabsorciones radiculares durante el tiempo de seguimiento.

Además, se obtuvo un buen resultado clínico y radiográfico, tras 5 meses de seguimiento, describiendo el paciente una buena función masticatoria y la ausencia de efectos adversos, que se describen en la literatura con una tasa del 4%, destacando entre ellos la anquilosis y la reabsorción radicular.

Es vital el seguimiento clínico y radiográfico para determinar el estado apical del autotrasplante, por lo que una de

las limitaciones de esta técnica sería la realización en pacientes no colaboradores, que no estén concienciados con la necesidad de un adecuado programa de mantenimiento y revisiones². Autores como Tsukiboshi y cols.,⁷ sugieren que, en el caso de autotrasplantes que han cicatrizado correctamente, se realicen revisiones periódicas con la misma frecuencia que en el resto de dientes.

CONCLUSIONES

Los autotrasplantes dentales son una alternativa terapéutica con altas tasas de éxito, que puede reemplazar a los implantes dentales en casos bien seleccionados, favoreciendo la tasa de aceptación por parte del paciente, al ser un material autólogo, que favorece el desarrollo del hueso alveolar, y que no impide, además, la colocación de implantes si el autotrasplante fracasa.

Los autotrasplantes y los implantes dentales son dos técnicas quirúrgicas con idénticos objetivos. Mientras que los primeros tienen indicaciones más limitadas, requiriendo una técnica más sensible, con un menor coste económico para el paciente y una restauración más simple para el profesional, los implantes dentales carecen de capacidad eruptiva y de movimiento, no siendo recomendables en pacientes en crecimiento.

Los autotrasplantes sufren micromovimientos y consiguen armonía oclusal en relación con los dientes adyacentes, ofreciendo mejores resultados estéticos y un mejor perfil de emergencia.



BIBLIOGRAFÍA

1. Machado LA, Do Nascimento RR, Ferreira DM, Mattos CT, Vilella OV. Long-term prognosis of tooth autotransplantation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45 (5): 610-7.
2. Martin K, Nathwani S, Bunyan R. Autotransplantation of teeth: an evidence-based approach. *Br Dent J* 2018; 224 (11): 861-4.
3. Abela S, Murtadha L, Bister D, Andiappan M, Kwok J. Survival probability of dental autotransplantation of 366 teeth over 34 years within a hospital setting in the United Kingdom. *Eur J Orthod* 2019;41 (5): 551-6.
4. Strbac GD, Giannis K, Mittlbock M, Furst G, Zechner W, Stavropoulos A et al. Survival rate of autotransplanted teeth after 5 years-A retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 2017; 45 (8): 1143-9.
5. Park JH, Tai K, Hayashi D. Tooth autotransplantation as a treatment option: a review. *J Clin Pediatr Dent* 2010; 35 (2): 129-35.
6. Dioguardi M, Quarta C, Sovereto D y cols. Autotransplantation of the third molar: a therapeutic alternative to the rehabilitation of a missing tooth: a scoping review. *Bioengineering (Basel)* 2021; 8 (9): 120.
7. Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol* 2002; 18 (4): 157-80.
8. Almpani K, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Autotransplantation of teeth in humans: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2015; 19 (6): 1157-79.
9. Tsukiboshi M, Yamauchi N, Tsukiboshi Y. Long-term outcomes of autotransplantation of teeth: a case series. *Dent Traumatol* 2019; 35 (6): 358-67.
10. Nagori SA, Bhutia O, Roychoudhury A, Pandey RM. Immediate autotransplantation of third molars: an experience of 57 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014; 118 (4): 400-7.
11. Boschini L, Plotino G, Melillo M, Staffoli S, Grande NM. Endodontic management of an autotransplanted mandibular third molar. A simplified approach. *J Am Dent Assoc* 2020; 151 (3): 197-202.
12. Boschini L, Melillo M, Berton F. Long term survival of mature autotransplanted teeth: a retrospective single center analysis. *J Dent* 2020; 98: 103371.
13. Erdem NF, Gumuser Z. Retrospective evaluation of immediate impacted third molars autotransplantation after extractions of mandibular first and/or second molars with chronic periapical lesions. *J Oral Maxillofac Surg* 2021; 79 (1): 37-48.
14. Ong DCV, Dance GM. Posterior tooth autotransplantation: a case series. *Aust Dent J* 2021; 66 (1): 85-95.
15. Murtadha L, Kwok J. Do autotransplanted teeth require elective root canal therapy? A long term follow-up case series. *J Oral Maxillofac Surg* 2017; 75 (9): 1817-26.
16. Yoshino K, Ishizuka Y, Sugihara N y cols. Risk factors affecting third molar autotransplantation during 5 and 10 years: a retrospective clinical survey. *Bull Tokyo Dent Coll* 2014; 55 (2): 111-22.
17. Ashurko I, Vlasova I, Yaremchuk P, Bystrova O. Autotransplantation of teeth as an alternative to dental implantation. *BMJ Case Rep* 2020; 13 (6): e234889.
18. De Freitas Coutinho NB, Nunes FC, Gagno Intra JB y cols. Success, survival rate and soft tissues esthetic or tooth autotransplantation. *J Endod* 2021; 47 (3): 391-6.
19. Xia JJ, Ge ZY, Fu XH, Zhang YZ. Autotransplantation of third molars with completely formed roots to replace compromised molars with the computer-aided rapid prototyping. *J Esthet Restor Dent* 2020; 32 (3): 265-71.
20. Kokai S, Kanno Z, Kolke S y cols. Retrospective study of 100 autotransplanted teeth with complete root formation and subsequent orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 148: 982-9.
21. Armstrong L, O'Reilly C, Ahmed B. Autotransplantation of third molars: a literature review and preliminary protocols. *Br Dent J* 2020; 228 (4): 247-51.

PREMIOS Y BECAS

coem 

Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y
Estomatólogos de la 1ª Región

Beca de Investigación

Esta beca surge con la intención de sufragar, parcial o totalmente, los gastos de un proyecto de investigación presentado por un investigador novel y que constituya parte del trabajo conducente a obtener el título de Doctor.

Refleja nuestra apuesta por el desarrollo, el progreso y la excelencia en el día a día. Proyectos que tengan como objetivo posicionar a la Odontología en las más altas cotas de prestigio.

10.000 EUROS DE DOTACIÓN

Plazo de presentación de los trabajos
antes del 15 de julio.



Información y bases en: coem.org.es/becas



ARTÍCULO
ORIGINAL

COMPARACIÓN DEL RECTÁNGULO DE EUCLIDES Y LA ALTURA FACIAL IDEAL

Silva Meza R, Aguilar Garza G.
Comparación del Rectángulo de Euclides y la altura facial ideal. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 17-22



Silva Meza, Roberto
Profesor del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle, México CDMX.

Aguilar Garza, Guillermo
Profesor del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle, México CDMX.

Indexada en / Indexed in:
- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:
Roberto Silva Meza
Dirección:
Roberto Gayol 1255-204
Col. Del Valle México CDMX
bobsilva_51@outlook.com

Fecha de recepción: 30 de diciembre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
29 de marzo de 2022.

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este trabajo fue conocer la similitud estadística que existe entre la altura facial ideal propuesta en el método cefalométrico Silva (MCS) y la altura facial obtenida utilizando el rectángulo áureo (o Rectángulo de Euclides).

Método: Se utilizaron 100 imágenes cefalométricas de pacientes ortodónticos del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle de la Ciudad de México, de ambos sexos, seleccionando aquellas que tuvieron características aptas para el trazado cefalométrico en cuestión, siendo ubicadas 85 de éstas en el programa Keynote (Apple®), realizando MCS y el trazado del Rectángulo de Euclides, cuya correlación se estableció con el coeficiente de correlación de Pearson.

Resultados: El análisis de Pearson obtuvo un resultado de correlación importante ($r=0.69058966$)

Conclusiones: Los resultados estadísticos demuestran que la altura facial medida con el método cefalométrico Silva y con el rectángulo de Euclides arrojan una correlación importante pero no perfecta.

PALABRAS CLAVE

Altura facial; Rectángulo áureo; Proporción áurea.

COMPARISON OF EUCLID'S RECTANGLE AND IDEAL FACIAL HEIGHT

ABSTRACT

Objective: The purpose of this work was to know the statistical similarity that exists between the ideal facial height proposed in the Silva cephalometric method (SCM) and the facial height obtained using the golden rectangle (or Euclid's Rectangle).

Method: 100 cephalometric images of orthodontic patients of the Department of Orthodontics of the Latin American University, Valle campus in Mexico City, of both sexes were used, selecting those that had characteristics suitable for the cephalometric tracing in question, 85 of these being located in the Keynote program (Apple®), performing SCM and plotting the Euclid Rectangle, the correlation of which was established with Pearson's correlation coefficient.

Results: Pearson's analysis obtained an important correlation result ($r = 0.69058966$)

Conclusions: The statistical results show that the facial height measured with the cephalometric method and the Euclidean rectangle shows an important but not perfect correlation.

KEY WORDS

Facial height; Golden rectangle; Golden ratio.

INTRODUCCIÓN

Una de las relaciones de equilibrio estético más conocida es la proporción áurea, divina o *Phi* (Φ) en honor al escultor griego Phidias. En geometría el valor numérico de *Phi* es 1,618. Esta proporción, encontrada en toda la naturaleza, ha sido considerada por los ortodontistas para establecer objetivos estéticos e incluso para la ayuda en el diagnóstico de las maloclusiones. Ricketts¹ asume que el incisivo inferior es una unidad básica, el incisivo superior es dorado a la anchura del inferior, tomando ambos incisivos centrales superiores y los inferiores como una unidad, la relación entre ellos es dorada. Se ve una progresión cuando se comparan los dos incisivos centrales superiores con los cuatro incisivos superiores. Otra progresión es la anchura de los primeros premolares superiores, observando un ritmo en la oclusión ideal normal natural con el incisivo inferior como una unidad básica y *Phi* para los incisivos centrales superiores y, sucesivamente, se presenta la proporción con las anchuras de los incisivos laterales y éstos con los premolares. Ricketts describe una segunda serie de proporciones divinas en los dientes con las anchuras de los cuatro incisivos inferiores como valor 1,0, observando una relación de 1,618 a las puntas de los caninos superiores. Y observa la relación 2 *Phi* (2,618) de los cuatro incisivos inferiores a la anchura de los segundos molares superiores. Marcuschamer² señala que, para los dientes anteriores, la suma del ancho mesiodistal desde el primer premolar superior derecho hasta el izquierdo es 1,618 veces la suma de los 6 dientes antero-inferiores (de canino a canino). Sugiere que para evaluar el sector posterior se toma como la unidad la suma de los anchos mesio-distales del primer molar permanente y los premolares, que tendrían relación áurea con la suma de los anchos mesio-distales desde el canino al segundo molar permanente superior.

Por otra parte, la aplicación de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en ortodoncia ha marcado el comienzo de una nueva era en el mejor entendimiento de la anatomía esquelética cráneo facial. Sin embargo, los análisis cefalométricos convencionales aún no son sustituidos y mucho menos descartados en el diagnóstico de las maloclusiones. El uso de análisis cefalométricos bidimensionales, tal y como los entendemos, no existen de manera tridimensional, no obstante, de ninguna manera se deben menospreciar los beneficios que representa la visualización tridimensional en el área odontológica. La medición y entendimiento de la altura y divergencia faciales se consideran información fundamental para la realización de un buen diagnóstico de la maloclusión. Sassouni³ estudió la importancia de la interacción entre las condiciones faciales verticales y horizontales. En su análisis sugiere que los planos S-N, Frankfurt, Palatal, Oclusal y Mandibular converjan en un solo punto, y clasificó la divergencia facial como divergencia neutral, hiperdivergente e hipodivergente.

Los pacientes hiperdivergentes se han asociado con músculos más pequeños y menos activos y fuerzas de mordida más débiles³. En la literatura estas categorías se han relacionado con el crecimiento facial, sin embargo, es común confundir la altura facial con la altura de la cabeza. La cabeza se divide en tercios porque involucra la cara y el cráneo, mientras que la altura facial, es decir, la altura de la cara, no presenta tercios. También en ocasiones se confunden la divergencia facial con la altura facial, sin embargo, no siempre son coincidentes⁵.

Entre los diversos métodos cefalométricos para establecer la altura facial, se utilizan medidas lineales, angulares o proporcionales. En este trabajo se utilizó el método cefalométrico propuesto por Silva⁵ (MCS), quien primero estima la altura facial ideal proporcional y luego la compara con la altura real del paciente para así interpretar la condición de la altura facial en tres posibilidades: cara neutra, cara larga y cara corta. Cabe mencionar que en este método la altura facial se considera independiente de la divergencia facial, ya que ésta se obtiene por el ángulo goniaco mandibular.

Dentro de los conocimientos de proporcionalidad, se conoce como rectángulo de Euclides o áureo un rectángulo que posee una proporcionalidad entre sus lados igual a la razón áurea, es decir, que es aquel rectángulo que al subtractar la imagen del cuadrado igual al de su lado menor, el rectángulo resultante es igualmente un rectángulo dorado. A partir de este rectángulo se puede obtener la espiral dorada que es una espiral logarítmica (Figura 1).



Figura 1. Rectángulo áureo de Euclides.

La altura facial ideal proyectada en el MCS^{6,7} se origina de los parámetros obtenidos en el análisis cefalométrico de Legan y Burstone⁸, donde se desprende que la proporción facial se puede dividir en general en un segmento superior (N-ENA), equivalente al 50%, y un segmento inferior (ENA-Me), equivalente al 66,6% aproximadamente. En el MCS el segmento facial superior se ubica con la línea horizontal de *Nasion* (perpendicular a la vertical verdadera) hasta la media entre las horizontales de las espinas nasales ante-

rior y posterior, mientras que, el segmento facial inferior va desde esta línea horizontal entre las espinas nasales hacia la línea horizontal de *Menton*, esto por supuesto verticalmente (Figura 2).

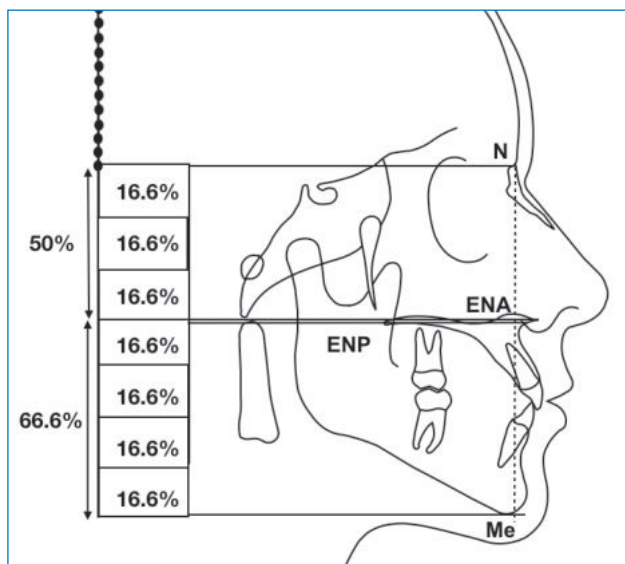


Figura 2. Proporción aproximada de la altura facial ideal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 100 imágenes con características convenientes para el trazado cefalométrico lateral ubicadas en cualquiera de los programas Keynote (Apple®) o Microsoft Power Point (Microsoft Office®) de pacientes ortodónticos de ambos sexos y de cualquier edad del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle en la Ciudad de México D.F.

Bajo la supervisión de dos operadores se excluyeron las imágenes distorsionadas, así como aquellas en las que el paciente no tuviera posición natural de la cabeza o presentara alteraciones verticales del maxilar. 85 imágenes fueron seleccionadas y duplicadas con el fin de realizar dos trazos diferentes en cada una de ellas. El primer trazo se realizó siguiendo las indicaciones del MCS, para interpretar la condición de la altura facial (cara neutra, corta o larga). El duplicado de cada imagen se utilizó para dibujar el rectángulo de Euclides teniendo dos parámetros estandarizados, la línea horizontal de *Nasion* y otra línea paralela ubicada a nivel de la punta de la fosa pterigomaxilar.

El MCS, está sustentado por dos parámetros indispensables, la posición natural de la cabeza y la vertical verdadera. Utilizando las herramientas del ordenador se interpreta la altura facial de la siguiente manera: se trazan 4 líneas horizontales paralelas y perpendiculares a la vertical verdadera, la primera ubicada en el punto *Nasion*, la segunda en la espina nasal anterior, la tercera en la espina nasal

posterior y la cuarta en *Menton* (Figura 3). Posteriormente se identifica el segmento superior facial construyendo un rectángulo con las herramientas del programa ubicado entre la línea horizontal de *Nasion* y la media entre las dos líneas horizontales de las espinas nasales anterior y posterior, luego, dando dos clics en el rectángulo podemos ver su altura para anotarse dentro del rectángulo (Figura 4). Para identificar el segmento facial inferior, se duplica el rectángulo superior y se coloca inmediatamente por debajo del rectángulo superior, después se divide su altura entre tres y con este resultado se crea la altura del rectángulo que complementará los segmentos inferiores (Figura 5).

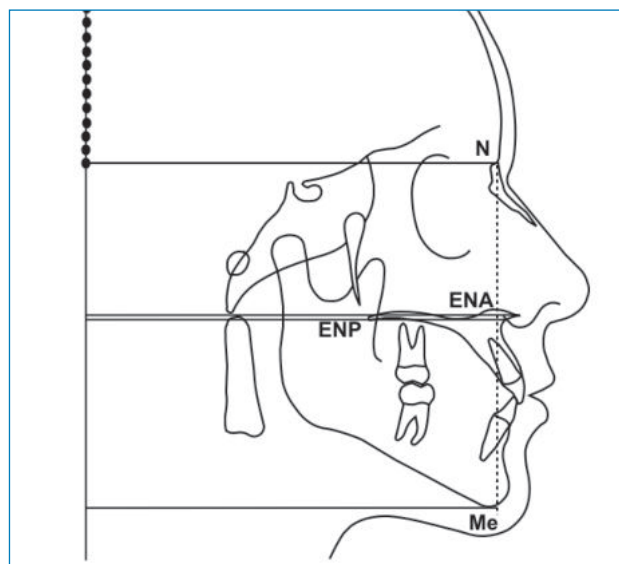


Figura 3. Líneas horizontales.

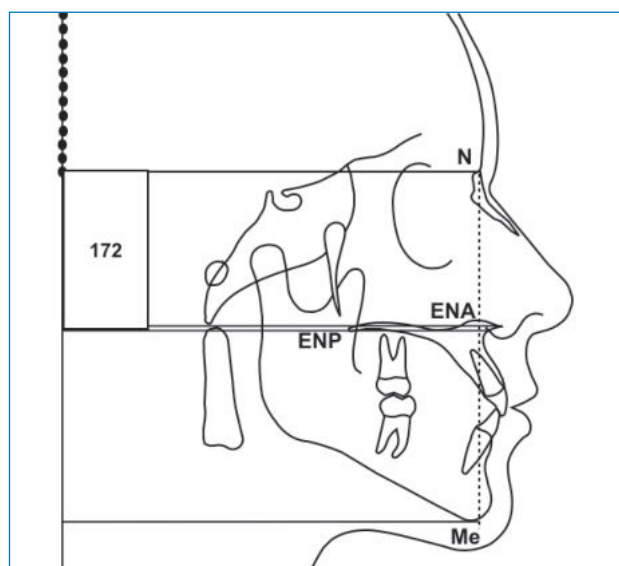


Figura 4. Segmento superior.

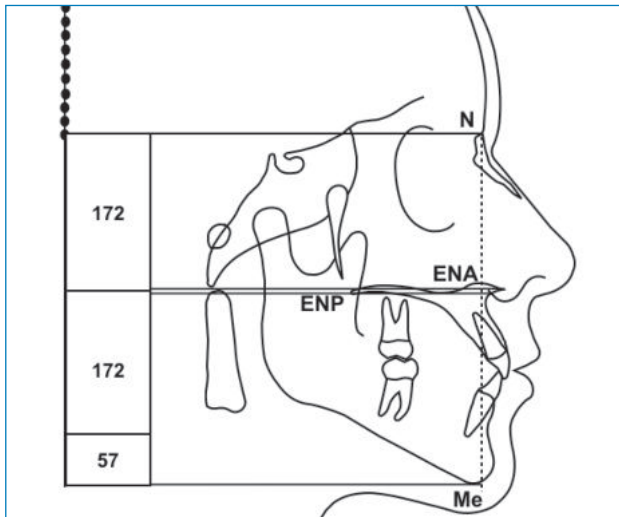


Figura 5. Segmentos inferiores.

De esta manera se observa la proporción facial ideal (50%-66,6%), es decir, la altura de los tres rectángulos representa la altura ideal facial y proyectando la base del último rectángulo inferior con una línea punteada, permite ver claramente la relación que tiene con la línea horizontal que se ubica en el punto *Menton* del paciente. Cuando estas dos líneas horizontales coinciden se interpreta como cara en norma o neutra. Si la línea horizontal de *Menton* está por debajo de la línea punteada que proyecta el rectángulo inferior, se interpreta la altura facial como cara larga, y si esta línea horizontal de *Menton* se encuentra por arriba de la proyección de la altura ideal se interpretará como cara corta.

Por otro lado, encontramos que el rectángulo áureo con las proporciones propuestas por Euclides coincide con la altura facial ideal total cuando colocamos el rectángulo verticalmente y hacemos coincidir el rectángulo menor con la horizontal de *Nasion* y una línea horizontal perpendicular a la vertical verdadera localizada en la punta de la fosa pterigoidea (Figura 6).

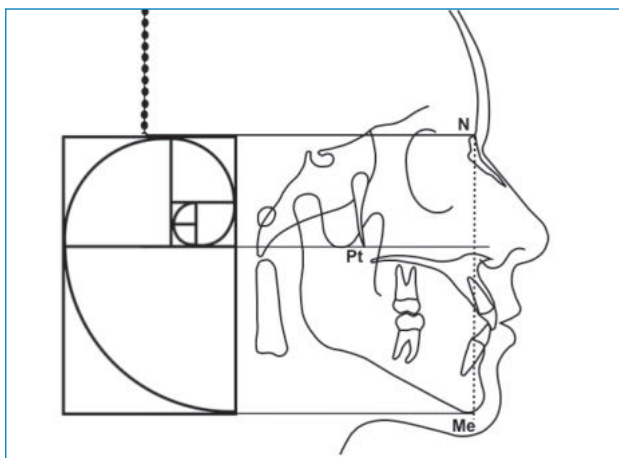


Figura 6. Rectángulo áureo y altura facial ideal.

Para comparar las diferencias entre los dos métodos de estimación de la altura facial ideal, en ambos métodos se clasificaron como cara neutra, corta y larga, tomando como parámetros las diferencias de posición entre la línea horizontal de *Menton* y la línea horizontal de la base de ambos rectángulos (de Euclides y del MCS). Se consideró cara neutra cuando las dos líneas horizontales coinciden, cara larga cuando la línea horizontal de *Menton* se encuentra por debajo de la línea de la base del rectángulo y cara corta cuando la línea horizontal de *Menton* se encuentra por encima de la línea horizontal de la base del rectángulo. Posteriormente, con las herramientas del programa se montó una regla milimétrica calibrada para medir las diferencias entre estas dos líneas horizontales en cada paciente, anotando el sexo y la edad de cada uno para observar sus diferencias.

Las Figuras 7 y 8 muestran la ubicación de los dos rectángulos en una cara neutra y se observa la regla milimétrica para medir las dos líneas horizontales. La Figura 7 muestra el rectángulo de Euclides y la Figura 8 el rectángulo (creado por tres rectángulos) del MCS.

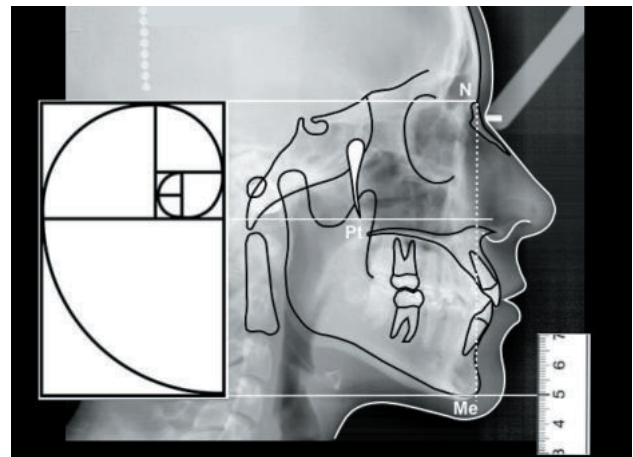


Figura 7. Rectángulo áureo.

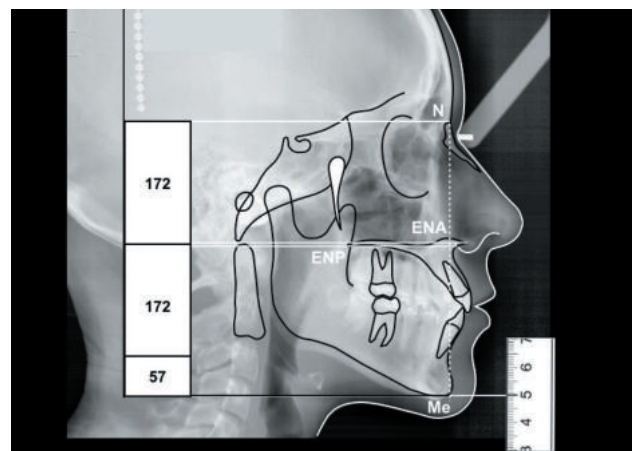


Figura 8. Método Cefalométrico Silva.

RESULTADOS

Se analizaron 85 imágenes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

Del total de pacientes analizados, 42 fueron mujeres y 43 hombres. La edad máxima fue de 57 años mientras que la mínima fue de 7, con una media de edad de 22,2 años.

Se realizó el MCS para determinar el grupo de altura facial al que pertenecía cada paciente: cara corta, cara normal o cara larga. Posteriormente se comparó con el resultado del grupo de altura facial al ser analizado con el Rectángulo Áureo de Euclides. De las 85 imágenes analizadas, el 78,8% (67 imágenes) se clasificaron como cara corta de acuerdo al MCS (38 mujeres, 29 hombres), mientras que únicamente 61,2% (52 imágenes) pertenecieron al mismo grupo de acuerdo al RAE (32 mujeres, 20 hombres). Las imágenes clasificadas como cara normal representaron el 3,5% (3 imágenes) de acuerdo al MCS (1 mujer, 2 hombres) y 2,3% (2 imágenes) de acuerdo al RAE (2 hombres). Por último, el 17,7% (15 imágenes) de los pacientes se clasificaron como cara larga de acuerdo al MCS (3 mujeres, 12 hombres) y el 36,5% (31 imágenes) de acuerdo al RAE (10 mujeres, 21 hombres).

Con estos datos, se realizó el análisis estadístico de Coeficiente de Correlación de Pearson para determinar si existía una correlación entre ambos métodos para determinar la altura facial, donde se obtuvo un resultado de $(r)=0.69058966$ (Figura 9). Dicho coeficiente arroja una correlación importante entre ambos análisis, sin embargo, no es perfecta.

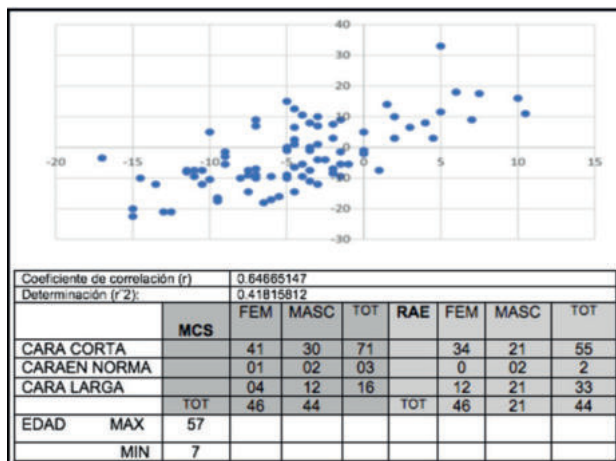


Figura 9. Correlación entre ambos métodos entre altura facial y género.

Comparando las medidas de la altura facial obtenidas con el Método Cefalométrico Sagital de Silva (MCS) y el Rectángulo Áureo de Euclides (RAE), alrededor del 18% de los pacientes presentaron una variación en la cual se diagnosticaron como cara corta en MCS y cara larga con el RAE. Después de analizar los resultados, se atribuyó esta diferencia a los pacientes con inclinación moderada del plano palatino, por lo que habrá que profundizar en este aspecto. Excluyendo este grupo de pacientes, el resultado del diagnóstico de la altura facial fue coincidente con ambos métodos, variando por pocos milímetros.

DISCUSIÓN

En los diversos análisis cefalométricos existen parámetros lineales y/o angulares utilizados para determinar la altura facial ideal, sin embargo, cuando en la interpretación diagnóstica se emplea el término divergencia facial como sinónimo de altura facial se manifiesta un error frecuente, puesto que es el ángulo goniaco de la mandíbula quien proporciona la categoría divergente y no corresponde necesariamente con la altura facial. También es común que se mencionen en la literatura los “tercios faciales”, cuando la cara (facia) no presenta tercios, si tomamos en cuenta que la cabeza se divide en cara y cráneo. En ese caso, serían tercios de la cabeza, pero las costumbres hacen leyes. De ahí que en este trabajo preferimos comparar el triángulo de Euclides con la medición vertical de *Nasion* a *Menton* para confirmar la relación proporcional, que facilita la observación de la altura facial.

CONCLUSIONES

Comparando las medidas obtenidas de la altura facial podemos decir que el diagnóstico vertical de la altura facial obtenida por el Método Cefalométrico Sagital es equivalente a la proporción dorada del Rectángulo de Euclides en pacientes con plano palatino en norma.



BIBLIOGRAFÍA

1. Ricketts R. Divine proportion in facial aesthetics. *Clin Plast Surg.* 1982; 9(4): 401-22.
2. Marcuschamer Miller A. La proporción áurea en odontología. México, Edit Trillas, 2012 ISBN: 9786071711915.
3. Sassouni VA. Roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental-relationships. *Am J Orthod.* 1955; 41 (10): 735-764.
4. Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J Oral Rehab* 1974; 1:131-147.
5. Silva MR, Aguilar GG. Cephalometric differences between facial height and divergence in orthodontic patients in a Mexican sample. *Rev Mex Ortod.* 2019; 7(2):66-72
6. Silva MR. Método cefalométrico para el diagnóstico de maloclusiones. México, Edit. Trillas, 2020, 104 p. ISBN 978-607-17-3985-8
7. Silva MR. Sagittal cephalometric diagnosis using Power Point (Microsoft Office). *Rev Mex Ortod.* 2016; 4 (1): 9-17
8. Legan H, burstone C. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980; 38 (10): 744-751



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE. ACTUALIZACIÓN EN LA POBLACIÓN INFANTIL ESPAÑOLA

Muñoz Cano L, Diéguez Pérez M, Paz Cortés M M.

Cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente. Actualización en la población infantil española
Cient. Dent. 2022; 19; 1; 23-32



Muñoz Cano, Laura

Licenciada en Odontología por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Máster en Odontopediatría y Ortodoncia Interceptiva por la Universidad Europea (UEM). Doctorando UEM.

Diéguez Pérez, Montserrat

Odontopediatra. Especialista en el niño con necesidades especiales UCM. Doctora en Odontología UCM. Profesora de Odontopediatría en el Grado de Odontología UEM. Profesora del Máster de Odontopediatría UCM.

Paz Cortés, Marta Macarena

Odontopediatra. Especialista en el niño con necesidades especiales UCM. Doctora en Odontología UCM. Profesora de Odontopediatría en el Grado de Odontología Universidad Alfonso X El Sabio (UAX). Profesora del Máster de Odontopediatría UCM.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Laura Muñoz Cano.
Lau.mcano@gmail.com
Calle Salvia 3, 28232
Las Rozas de Madrid, España.

Fecha de recepción: 20 de octubre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
16 de febrero de 2022.

RESUMEN

Estudiar la emergencia y secuencia de erupción es indispensable para establecer protocolos de prevención y tratamientos a nivel odontopediátrico, ortodóncico y forense. En 1933 se estableció el inicio de la erupción definitiva a los 6 años y su término a los 13 a excepción de los cordales. Sin embargo, posteriormente se han observado variaciones determinadas por factores raciales, hormonales, mejoras en la alimentación y parámetros corporales.

Con el objetivo de conocer posibles cambios en la cronología y secuencia de erupción en dentición permanente y población española se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en los buscadores Pubmed, Scielo, Dentistry y Oral Science. Empleando una estrategia avanzada con operadores booleanos "AND" y "OR". Los resultados obtenidos advierten de una emergencia de la dentición permanente más precoz en el sexo femenino. Los autores coinciden en que el primer diente en erupcionar es el incisivo central inferior y el último el segundo molar superior. Sin embargo, en cuanto a la edad media de la emergencia del primer diente no hay consenso.

Los dientes permanentes mandibulares erupcionaban antes que los maxilares. La secuencia de erupción más prevalente en la Arcada superior es: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino y segundo molar. Y en la inferior: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y molar. Se concluyó que existía una correlación directa entre el tiempo de erupción de los dientes temporales y la de los permanentes

CHRONOLOGY AND SEQUENCE OF THE PERMANENT DENTITION. A REVIEW IN SPANISH CHILDREN POPULATION

ABSTRACT

In order, to develop prevention and treatment protocols in pediatric, orthodontic and forensic dentistry, it is vitally needed to study the sequence and chronology of eruption of the permanent teeth. Logan and Kronfield established that the eruption of permanent teeth started at the age of six and finished at the age of 13, except the third permanent molars. Nevertheless, in later studies this range of age has been modified due to an early puberty, an improvement in the nutrition and due to other factors, such as, race, weight, and height. Our objective is to get to know the current situation about the chronology and sequence of permanent dentition.

We did a bibliographic review in different web browsers, such as, PubMed, Scielo and Dentistry and Oral Science. We applied an advanced strategy searching with "AND" and "OR". The results warn us that the permanent teeth erupted earlier always in the female sex. All the authors agree that the first tooth to erupt is the lower central incisor and the last one is the upper second molar. Despite this fact, regarding the media age of eruption there was not agreement between the authors.

Therefore, we can conclude that permanent teeth erupt before in the mandible than in the maxilar. The most prevalent sequence in the maxilar was: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, second premolar, canine and second molar. In the mandible was: central incisor, first molar, lateral incisor,

PALABRAS CLAVE

Secuencia; Cronología; Dentición; Permanente; España; Población; Infantil.

canine, first premolar, second premolar and second molar. To conclude, we noticed an extremely direct relation between the eruption time of the temporal teeth and the permanent teeth.

KEY WORDS

Sequence; Chronology; Dentition; Permanent; Spain; Population; Infant.

INTRODUCCIÓN

El proceso de crecimiento y maduración es diferente en cada individuo. La edad cronológica se trata del tiempo en años y meses transcurrido desde el nacimiento, sin embargo, al hablar de edad biológica nos estamos refiriendo únicamente al grado de maduración que puede ser computada por la edad ósea o dental. Es cierto, que muchas veces esta podría coincidir con su extensión cronológica. Para llevar a cabo el cálculo de la edad dental nos basamos en la emergencia y, por ende, en la calcificación de diversas estructuras dentarias permanentes, ello nos facilita establecer la edad cronológica en casos de grandes catástrofes o de gente proveniente de otros países con registros poco fiables¹⁻³.

Existen diferentes métodos para poder calcular la maduración dental⁴.

Logan y cols.⁵ definieron por medio de tablas la edad de calcificación, formación y erupción de los dientes permanentes con un error de $\pm 1,5$ años, sin considerar el sexo; Schour y cols.⁶ al comparar el estado de maduración y de erupción en 21 momentos cronológicos en dentición temporal y permanente, establecieron un error de ± 6 meses; Moorrees y cols.⁷ mediante su método gráfico y numérico cuantitativo se sirvieron de dientes mandibulares para calcular la edad a partir del promedio de los estadios de formación con un error de ± 2 meses; finalmente, el método de Demirjian y cols.⁸ aunque el más empleado en la actualidad, se discute su uso en algunos grupos poblacionales por un factor étnico; Ubelaker utilizó estadios de formación coronales y radiculares en ambas denticiones, así como la secuencia de erupción en nativos americanos. Por lo que, este método posiblemente sea más útil en poblaciones amerindias; Smith formalizó un método numérico a partir del de Moorrees y cols.⁷ elaborando una tabla promedio por edades siendo éste el que mejor predice la edad cronológica del individuo⁴.

Existen en la literatura además diversos ítems para poder valorar la edad biológica de un paciente en crecimiento: la talla, el peso, la maduración esquelética y sexual. Tanto factores extrínsecos como intrínsecos son los que mayor influencia ejercen^{1,2}.

La erupción dentaria o momento en el que el diente emerge a través de la mucosa oral, en realidad es un proceso más largo que ocurre desde la formación embriológica del germen, la calcificación de la corona y la raíz hasta el asentamiento de la oclusión. Está influida por diversos factores, exógenos como el ambiente, la raza o el nivel socioeconómico y endógenos como el influjo de las hormonas sexuales, el índice de masa corporal o la genética entre otros¹⁻³.

Una erupción biológica normal ocurre generalmente cuando la longitud radicular final es de 2/3. Se considera retrasada si no tiene lugar, aún alcanzando el desarrollo radicular apropiado. Por tanto, si un paciente presenta una erupción retrasada cronológicamente, puede ser que simplemente su edad dental no coincida con la norma presentada en las tablas de erupción siempre y cuando las raíces de esos dientes sean de una longitud inferior a 2/3⁹.

Se han descrito numerosas teorías para explicar dicho proceso: elongación radicular, constricción pulpar, teoría vascular, la presencia de ligamento periodontal en hamaca, la presión producida sobre el proceso alveolar por la acción muscular de mejillas y labios para explicar la erupción dentaria, o la teoría de la remodelación del hueso alveolar, aunque, actualmente, sigue extendiendo bastante controversia en su aceptación^{1,2,10-16}.

La cronología de erupción depende en gran medida de factores genéticos, ya que provocan alteraciones en los percentiles del paciente en crecimiento. Síndromes como la disostosis cleido-craneal, la fisura palatina, trisomía del par 21, el síndrome de Gorlin-Goltz o el de Apert se asocian a un retraso en la erupción¹⁷.

Los factores sistémicos, entre ellos, la malnutrición severa y crónica, afectarían a la cronología de erupción en niños/as menores de once años desencadenando un retardo de esta. Must y cols.¹⁸ observaron como dientes permanentes de pacientes infantiles obesos erupcionaban de forma temprana. Con respecto a la prematuridad existe controversia entre los autores, la mayoría opinan que salvo por ventilación mecánica o patología neonatal severa, donde se produce un retraso en la erupción importante, en general no existe alteración significativa. La quimioterapia produciría también un atraso eruptivo. Y patologías como la osteogénesis imperfecta tipo III

por su relación con el consumo de bifosfonatos presentarían una erupción tardía^{19,20}. Respecto a los factores locales, la literatura científica indica que producen un adelantamiento en la secuencia de erupción situaciones como la extracción prematura de los dientes deciduos ya que, si ésta se realiza 6 meses o 1 año antes de la fecha de erupción del diente permanente, esta se adelantaría. Otro factor a tener en cuenta sería la infección periapical con reabsorción ósea. Diversos autores en sus estudios han determinado que en zonas donde las aguas tienen baja concentración de flúor, la dentición temporal se exfoliaría antes y la permanente erupcionaría precozmente. Por otro lado, existen multitud de causas locales asociadas al retraso de la erupción permanente, destacando la formación tardía del germe, la presencia de dientes supernumerarios, la mala posición del germe, el secuestro de erupción, el quiste de erupción, la pérdida muy precoz del diente temporal, las alteraciones del tamaño de los dientes con respecto a las bases óseas, la anquilosis del diente temporal y la erupción ectópica del diente permanente^{17, 21-23}.

Para establecer un criterio único para todos los investigadores, Carr y cols.²³ instauraron como edad de emergencia dentaria, el momento en el que desaparece la solución de continuidad gingival y asoma a la cavidad oral cualquier parte del diente¹.

La cronología de erupción establece el tiempo aproximado en años y meses al referirse a la dentición permanente. No existe una edad específica para la emergencia de cada diente, pero sí un rango promedio con diferencias de hasta un año entre un individuo y otro²⁴.

Logan y Kronfield⁵, en la primera mitad del siglo XX, elaboran la primera tabla sobre la cronología del desarrollo de la dentición humana determinando que ésta ocurría entre los 6 y los 13 años. Posteriormente, y debido a la creciente tendencia del adelanto de este rango seguramente a una pubertad precoz, una mejora en la alimentación y a otros factores como la raza, el peso y la altura de la erupción, diversos autores han realizado estudios en distintos grupos poblacionales para poder establecer tablas actuales de cronología dentaria. Sin embargo, las investigaciones en población infantil española siguen siendo limitadas^{3,13,25-32}.

Es indispensable conocer los cambios respecto a la cronología y secuencia de erupción en dentición permanente para determinar variaciones en el desarrollo dentario y establecer protocolos de diagnóstico y tratamiento correctos en las áreas de odontopediatría, ortodoncia y odontología forense^{9,32}.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha llevado a cabo una revisión de la literatura mediante los buscadores Pubmed, Scielo y Dentistry y Oral Science. Se seleccionaron artículos sobre población

infantil española y cronología y secuencia de erupción de la dentición sobre todo permanente. Para la búsqueda de artículos se empleó la estrategia avanzada con los operadores booleanos "AND" y "OR". Las palabras claves fueron: *Sequence, Chronology, Body mass index, Spanish children, Permanent dentition*.

RESULTADOS/ DISCUSIÓN

Los primeros estudios en población española son llevados a cabo por Barbería y cols.³³ (1988) estudiaron la relación entre la baja altura de niños/as y el retraso de la erupción de la dentición permanente, para establecer dicha asociación la muestra presentaba déficit del crecimiento genético y escasez de la hormona de crecimiento. Concluyeron que la cronología de erupción no se veía alterada como consecuencia del déficit genético, pero cuando la causa era hormonal existía no sólo retraso en el crecimiento sino también en el recambio dentario. No encontraron diferencias estadísticamente significativas al relacionar el peso con el recambio. Además, los pacientes infantiles cuya cronología de erupción era tardía presentaban retraso en su edad ósea en relación con la cronológica. Sin embargo, aunque hubiese discrepancia entre ella no necesariamente existía un retraso en el recambio dentario.

Abarrategui y cols.³⁴ 12 años después determinaron la secuencia de erupción en población infantil, verificando las edades medias de emergencia de la dentición permanente. La población de estudio fue aleatoria con 913 niños de edades comprendidas entre los 4,5 y los 14 años de dos zonas poblacionales del País Vasco. Sus resultados pusieron de manifiesto como la erupción era más temprana en niñas que en niños, siendo estas diferencias estadísticamente significativas cuando se trataba de la emergencia de incisivos laterales superiores, caninos inferiores y segundos molares inferiores. También observaron como en el maxilar el primer diente permanente en erupcionar era el primer molar (6,26 años), seguido del incisivo central (6,95 años) y el incisivo lateral (7,91 años). Posteriormente, erupcionaban el primer premolar (10,56 años), el canino (11,33 años), segundo premolar (11,31 años) y, por último, el segundo molar (12,32 años). En la mandíbula el primer diente en erupcionar fue el incisivo central (6,02 años), seguido del primer molar inferior (6,16 años), el incisivo lateral (7,16 años), el canino (10,24 años), el primer premolar (10,53 años), el segundo premolar (11,32 años) y, finalmente, el segundo molar (11,63 años). El primer diente en erupcionar a nivel maxilar fue el primer molar tanto en niños como en niñas a las edades de 6,34 años y 6,17 años, respectivamente. El último diente en emerger fue el segundo molar en ambos sexos a los 12 años en niñas y a los 12, 47 en niños. Con respecto a la secuencia observaron diferencias entre sexos, encontrando una variación entre canino y segundo premolar, erupcionando

en ese orden en las niñas, y la emergencia inversa en el grupo de los niños. A nivel inferior, la secuencia descrita por estos autores para ambos sexos fue: incisivo central, primer premolar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y molar. El primer diente en erupcionar fue para ambos sexos el incisivo central a las edades de 5,95 en niñas y 6,05 en niños. Mientras que el segundo molar a los 11,32 años en niñas y a los 11,83 en niños, emergió en último lugar. Concluyeron que la secuencia de erupción era muy favorable para que se desarrollase una correcta oclusión y que las edades medias de erupción de los dientes permanentes obtenidos se asemejaban más a las de los grupos caucásicos.

Hernández y cols.³⁵ en 2002 estudiaron la cronología de erupción de la dentición permanente y su relación con la talla y peso en una población de niños/as de Tona (Barcelona). No encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la hemiarcada derecha e izquierda, los resultados que obtuvieron eran acordes a los de otros estudios realizados en España. Pusieron de manifiesto la asociación entre el peso, la talla y el número de dientes erupcionados, es decir un adelanto eruptivo a mayor peso y talla para ambos sexos y para todos los grupos de edades. Asociación ya observada en otros estudios a nivel internacional llevados a cabo por Kohli y cols.³⁶, Anderson y cols.³⁷ y Green y cols.³⁸ que determinaron las edades medias de erupción; siendo el primer diente en erupcionar para ambos sexos el incisivo central mandibular a las edades de 6,27 años y 6 años para niños y niñas respectivamente. El último diente en emerger fue para ambos el segundo molar superior a las edades de 12,43 y 12,20 respectivamente, el mismo resultado obtenido por Abarrategui y cols.³⁴ observaron también como en el grupo de los niños, todos los dientes tenían su momento de erupción antes del pico de crecimiento, mientras que en las niñas la emergencia del segundo molar superior era posterior al pico de crecimiento³⁵.

Años más tarde Hernandez y cols.³ (2008), realizaron otro estudio transversal en Barcelona para determinar la cronología y la secuencia de la dentición permanente. La muestra fue de 1123 niños/as con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años y trataron de establecer parámetros que indicaran las edades de erupción. Al comparar en el grupo de los niños y niñas los resultados no revelaron diferencias entre ambos en ningún grupo de edad. Observaron como en ambos sexos el incisivo central inferior izquierdo era el primero en erupcionar a la edad de 5 años y 11 meses en niñas y a los 6 años y 3 meses en niños. El segundo molar superior derecho fue el último en erupcionar a las edades de 12 años y 3 meses y 12 años y 5 meses en niñas y en niños, respectivamente. Los resultados pusieron de manifiesto que los dientes emergían antes en la mandíbula en ambos sexos, encontrando diferencias estadísticamente significativas cuando el

diente que erupcionaba eran los segundos molares, caninos, e incisivos centrales y laterales. Sin embargo, no encontraron significancia entre las hemiarcadas derecha e izquierdas. La secuencia de erupción a nivel mandibular fue igual para ambos sexos siendo ésta: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar, al igual que la descrita por Abarrategui y cols.³⁴ La secuencia observada en los niños para la arcada superior fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino, segundo molar; mientras que para las niñas fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar, al igual que la descrita por Abarrategui y cols.³⁴. Concluyendo en que sus resultados eran muy similares a otros obtenidos en poblaciones caucásicas³.

En 2005, Plasencia y cols.³⁹ llevaron a cabo una investigación en Asturias sobre una población de 1616 niños con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años. El estudio tenía dos objetivos principales: establecer la edad de erupción de los dientes permanentes y determinar la frecuencia en las distintas secuencias para comprobar la existencia de secuencias polimórficas. Los resultados evidenciaron la emergencia más precoz en el sexo femenino con respecto al masculino. Observando como el primer diente en erupcionar era el incisivo central inferior tanto en niñas como en niños a las edades de 6,07 y 6,13 años, respectivamente; mientras que el último en emerger fue el segundo molar superior para ambos grupos a las edades de 12,21 en niñas y 12,65 años en niños, son los mismos resultados a los que llegaron los estudios previos^{3,34,35}. En cuanto a la secuencia percibieron, en el primer periodo de recambio, que ésta era similar en ambos sexos; sin embargo, encontraron en la segunda fase polimorfismo sexual con diferencias estadísticamente significativas en los siguientes grupos dentarios: segundo premolar superior-canino inferior; canino inferior-primer premolar inferior, y canino inferior -segundo premolar inferior, siendo las dos últimas secuencias más frecuentes en el grupo de niñas³⁹.

El estudio más reciente (2013) sobre el tema que nos ocupa fue llevado a cabo por Bruna y cols.⁴⁰ en una muestra de 752 niños/as madrileños con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años. Observaron como el primer diente que erupcionaba en ambos sexos era el incisivo central inferior a la edad de 6,99 años en niñas y 7,06 años en niños. El último diente en emerger se correspondía con el segundo molar superior a los 12,81 años en niños y a los 12,45 años en niñas, llegando a los mismos resultados obtenidos también por otros autores^{3,34,35,39}. Observaron el inicio del recambio de las niñas con respecto a los niños anterior en el tiempo a excepción del incisivo lateral superior izquierdo, el primer premolar superior izquierdo y el segundo premolar inferior derecho; aunque en ningún caso los resultados

fueron estadísticamente significativos. Los dientes mandibulares emergían antes que los maxilares y dicha diferencia fue estadísticamente significativa a excepción del incisivo lateral derecho, el segundo premolar izquierdo y los primeros molares. En relación a las secuencias eruptivas, a nivel maxilar para ambos sexos fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino y segundo molar; a nivel inferior la secuencia fue incisivos central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar.⁴⁰

En la tabla 1 se pueden observar las edades medias de erupción de los dientes permanentes superiores e inferiores, divididos por sexo y para cada uno de los estudios realizados sobre muestra española.

Todos los autores^{3,34,35} coinciden en que la emergencia se produce antes en el sexo femenino y a nivel mandibular, excepto Bruna y cols.⁴⁰, donde el primer molar superior erupcionó antes que el inferior.

Estos investigadores determinaron que las edades medias de erupción de los dientes tanto maxilares como mandibulares fueron similares, a excepción del estudio de Bruna y cols.⁴⁰, en el que la cronología de erupción fue en general mucho más retrasada que en el resto de las poblaciones españolas. Hecho que se puede atribuir a que la población infantil española va más retrasada en la dentición temporal, por norma general lo que influye según los estudios en la erupción de la dentición definitiva⁴¹⁻⁴³.

Poureslami y cols.⁴³ realizaron el estudio más reciente que existe sobre la relación entre las variaciones en el tiempo de erupción de los dientes permanentes como consecuencia de las desviaciones en el tiempo de la emergencia de los dientes temporales. El tiempo de erupción de ambas denticiones indicó una fuerte correlación directa, de modo que un mes de retraso provocaría un retraso de 4,21 meses o la erupción temprana del primer diente provocaría una erupción temprana del primer diente permanente, siendo las diferencias estadísticamente significativas.

En la dentición temporal y a nivel nacional destacan los estudios realizados por Burgueño y cols.^{4,44,45}, con una muestra final de 1.250 sujetos todos de entre 3 y 42 meses, de la Comunidad de Madrid. Determinaron cuatro periodos de erupción: 1º periodo: erupción de incisivos centrales (superiores e inferiores) y laterales superiores (duración 4, 3 meses). 2º periodo: duración de 2.65 meses, erupción de los primeros molares (maxilares y mandibular) y los incisivos laterales mandibulares. 3º periodo: duración 1,2 meses: erupción caninos superiores e inferiores y, por último, el 4º periodo: erupción de 2º molares superiores e inferiores con una duración de 0,43 meses en el maxilar, mientras que a nivel mandibular erupcionaban simétricamente. Como resultados obtuvieron que el primer diente temporal (incisivo central inferior derecho) erupcionaba durante el

primer período (a $10,96 \pm 1,88$ meses), justo antes del primer cumpleaños. En el cuarto período, el último diente temporal (segundo superior derecho molar) emergió a los $33,24 \pm 4,35$ meses. Los incisivos centrales y segundos molares erupcionaron primero en la mandíbula, mientras que los caninos, incisivos laterales y los primeros molares emergieron primero en el maxilar. Se observó la mayor diferencia cronológica entre los incisivos laterales, que erupcionaron 8 meses antes en el maxilar que en la mandíbula. Encontraron diferencias estadísticamente significativas en la emergencia mandibular y maxilar, entre incisivo central y lateral, y en el segundo molar. Con respecto al sexo encontraron en los niños erupción precoz de los caninos, incisivos centrales inferiores y segundos molares. Tanto los primeros molares superiores e inferiores como el incisivo lateral superior emergieron primero en las niñas. Los incisivos laterales inferiores erupcionaron por igual en ambos sexos. El análisis estadístico puso de manifiesto que estas diferencias eran significativas para todos los dientes temporales excepto para los incisivos centrales superiores e inferiores.

El estudio de Ramirez y cols.⁴⁶ en una muestra española de 114 niños obtuvo como resultados una tendencia a una erupción más precoz en lado izquierdo, sin encontrar diferencias significativas. Observaron una tendencia de los incisivos centrales y segundos molares para emerger más temprano en la mandíbula, mientras que el resto de los dientes erupcionaron antes en el maxilar. Sin embargo, las diferencias estadísticamente significativas solo se encontraron para los incisivos centrales, incisivos laterales y segundos molares en niñas. Tendencia clara a erupción más precoz en niños que niñas.

A nivel internacional existe una amplia bibliografía al respecto, destaca el estudio de Cogan y cols.⁴⁷ en 2018 con una muestra de 584 niños del sur Turquía en menores de 36 meses. Obtuvieron como resultados que el primer diente temporal erupcionó como media, a 208 días y el último diente temporal a los 741 días. El incisivo central mandibular derecho fue el primer diente en emerger con una media de 208 (110-383) días. El incisivo central mandibular izquierdo erupcionó a los 212 días de media (128-368) y el último en hacerse visible en la cavidad fue el segundo molar maxilar izquierdo a los 741 (432-840) días. Los dientes mandibulares, por lo general, erupcionaron antes que los maxilares y los dientes inferiores derechos antes que los izquierdos. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en lo referente al género.

Lumbau y cols.⁴⁸ realizaron una investigación sobre una muestra de 204 niños de 6 a 24 meses en Italia. Según sus hallazgos, el tiempo promedio de erupción para los incisivos centrales superiores fue de 7,37 meses; para los incisivos laterales tanto superiores como inferiores fue de 12 meses, para los primeros molares el tiempo medio fue 16,25 meses, para los caninos alrededor de 18,5 meses,

Tabla 1. EDADES CRONOLÓGICAS MEDIAS DE ERUPCIÓN DE LOS DIENTES PERMANENTES SUPERIORES E INFERIORES EN NIÑOS Y NIÑAS SEGÚN LOS DISTINTOS AUTORES^{34, 35, 39, 40}.

AUTORES AÑO DE PUBLICACIÓN	POBLACIÓN	DIENTE	NIÑOS		NIÑAS	
			MAXILAR	MANDÍBULA	MAXILAR	MANDÍBULA
Albarrategui y cols. ³⁴ 2000	País Vasco	IC	7,01	6,05	6,95	5,95
		IL	8,09	7,26	7,76	7,08
		C	11,49	10,57	11,17	9,77
		1PM	10,71	10,75	10,43	10,29
		2PM	11,32	11,49	11,32	11,13
		1M	6,34	6,27	6,17	6,11
		2M	12,47	11,83	12,12	11,32
Plasencia y cols. ³⁵ 2005	Asturias	IC	7,24	6,30	6,82	6,07
		IL	8,32	7,57	8	7,18
		C	11,62	10,80	10,95	9,89
		1PM	10,73	10,82	10,37	10,24
		2PM	11,47	11,63	11,09	11,18
		1M	6,64	6,59	6,29	6,14
		2M	12,65	11,82	12,21	11,36
Hernández y cols. ³⁹ 2008	Barcelona	IC	7,20	6,27	6,86	6
		IL	8,19	7,46	7,72	7,24
		C	11,61	10,63	10,94	9,77
		1PM	10,87	10,71	10,26	10,15
		2PM	11,47	11,59	11,12	11,13
		1M	6,30	6,31	6,16	6,08
		2M	12,43	11,93	12,20	11,43
Bruna y cols. ⁴⁰ 2013	Madrid	IC	7,66	7,53	7,42	7,28
		IL	8,90	9,23	8,85	9,10
		C	11,98	11,04	11,81	10,79
		1PM	11,42	11,39	11,35	11,29
		2PM	11,67	11,64	11,64	11,65
		1M	7,16	8,94	7,12	8,72
		2M	12,80	12,16	12,45	12,06

y los segundos molares erupcionaron a los 23 meses de media.

Poureslami y cols.⁴³ examinaron 267 participantes infantiles. Compararon la erupción de los dientes temporales con los permanentes, obteniendo como resultado de su investigación que el tiempo de erupción del primer diente temporal fue significativamente más precoz en las niñas que en los niños, mientras que este valor no fue significativo entre sexos para el primer diente permanente. El tiempo de emergencia del primer diente temporal fue de $8,5 \pm 3,2$ meses para los niños, y de $6,9 \pm 2,9$ meses para las niñas (promedio general, $7,8 \pm 3,2$ meses). Los primeros dientes temporales en erupcionar fueron, en orden respectivo, incisivos centrales mandibulares (83,1%), incisivos centrales superiores (13,5%) e incisivos laterales mandibulares (3,4%). El tiempo de erupción del primer diente permanente fue $87,9 \pm 15,2$ meses para los niños y $82,7 \pm 15,6$ meses para las niñas (promedio general, $85,4 \pm 15,5$ meses). En la dentición permanente, los primeros dientes en erupcionar fueron los primeros molares mandibulares (65,2%) seguidos de los incisivos centrales mandibulares (34,8%). Los hallazgos del presente estudio revelaron que las variaciones en el tiempo de emergencia de la dentición permanente como consecuencia de las desviaciones en el tiempo de erupción de los dientes temporales se expanden en un período cronológico más largo. El tiempo de emergencia de los primeros dientes temporales y permanentes indicó una fuerte correlación directa y significativa.

Soliman y cols.⁴⁹, realizaron un estudio transversal con 1132 niños/as egipcios de 4 a 36 meses. Los incisivos centrales mandibulares izquierdo y derecho fueron los primeros en erupcionar a una edad promedio de 8 meses y 7,9 meses en niños y niñas respectivamente. Los incisivos centrales superiores emergieron después (9,8 y 9,9 meses), seguidos por los incisivos laterales (12 y 13,2 meses). Posteriormente, erupcionaron los primeros molares mandibulares (17 y 16,7 meses) y maxilares (17,1 y 17 meses), seguidos de los caninos maxilares (19,4 y 19,8 meses) y mandibulares (20,3 y 19,6 meses) y, por último, los segundos molares superiores (a los 25,4 y 28,9 meses) y los inferiores (25,6 y 28,1 meses). Todos los dientes superiores erupcionaron antes que los antagonistas mandibulares, excepto los incisivos centrales inferiores. El incisivo lateral superior, canino y segundo molar mostraron fechas de emergencia más tempranas que en la mandíbula, pero no fueron resultados significativos. Generalmente, en los niños la dentición del lado izquierdo mostró una emergencia significativamente más temprana, a excepción del segundo molar superior. En las niñas los tiempos de erupción de la dentición del lado izquierdo y derecho eran diferentes a la de los chicos, pero no significativamente. Todos los dientes derechos mandibulares emergieron antes que los izquierdos. El incisivo central izquierdo superior y

el segundo molar maxilar erupcionaron más precozmente siendo las diferencias estadísticamente significativas.

Por último, Zadzinska y cols.⁵⁰, llevaron a cabo una investigación con una muestra de 931 niños de 3 a 36 meses (469 niñas y 462 niños). Primer diente en erupcionar de la dentición temporal fue el incisivo central inferior con una edad promedio de 6,24 meses en los niños y 7,07 meses en las niñas (diferencia estadísticamente significativa), siendo el último diente temporal en emerger el segundo mandibular molar a los 24,75 meses en las niñas y a los 24,21 meses en los niños. Todos los dientes a excepción de los segundos molares mandibulares erupcionaron antes en niños. Encontraron diferencias significativas entre sexos: a nivel maxilar en ambos incisivos, en el primer molar y a nivel inferior en ambos incisivos.

A continuación, se exponen las edades medias de erupción de los dientes temporales superiores e inferiores divididos por sexos (Tabla 2). Como se puede observar las edades medias de emergencia en poblaciones internacionales fueron mucho más precoces que en España.

CONCLUSIONES

- Se han evidenciado cambios en los últimos años, los cuales constatan que las edades medias de erupción de la dentición permanente se asemejan a la norma caucásica. Sin embargo, en la actualidad, la cronología de erupción esta bastante más retrasada. Se observó como el tiempo de erupción de los primeros dientes temporales y permanentes indicaba una fuerte correlación directa.
- La dentición permanente es más precoz en las niñas y en la arcada mandibular.
- La mayoría de los autores coinciden en determinar que el primer diente en emerger es el incisivo central inferior y el último, el segundo molar superior, en ambos sexos.
- La secuencia de erupción más frecuente en la arcada superior es: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino, segundo molar; existiendo contraposición en la erupción del segundo premolar y canino en niñas.
- La secuencia de emergencia más frecuente en la arcada inferior es: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar, tanto para niñas como para niños.

Tabla 2. Edades cronológicas medias más desviación estándar (meses) de erupción de los dientes temporales superiores e inferiores en niños y niñas según los distintos autores^{44, 46, 49, 50}.

AUTORES AÑO DE PUBLICACIÓN	DIENTE	NIÑOS		NIÑAS	
		MAXILAR	MANDÍBULA	MAXILAR	MANDÍBULA
Ramírez y cols. ⁴⁴ 1994	IC	9.15 ±2.32	6.85 ±1.68	9.71 ±1.84	7.60±1.81
	IL	10.17±2.27	11.31±2.91	11.3±2.04	13.26±2.78
	C	18.35 ±3.02	18.38±3.17	19.15±3.01	20.04 ±3.24
	1M	15.18±1.80	15.50±2.06	15.42±2.12	15.71 ±2.03
	2M	26.36 ±3.72	25.49 + 3.52	27.50±4.24	25.46 ±3.59
Soliman y cols. ⁴⁶ 2011	IC	9.8 ±2	8 ±2.1	9.9 ±4.8	7.9 ±5.4
	IL	12±3.8	13±4	13.2±5	13.2±5.3
	C	19.4±3.8	20.3±4.5	19.8±4.3	19.6±4.2
	1M	17.1±3.7	17±4.3	17±4.5	16.7±4.7
	2M	25.04±3	25.6±3.6	28.9±5.6	28.1±5.7
Zadzinska y cols. ⁴⁹ 2012	IC	8.17 ±2.4	6.24 ±1.89	8.93 ±2.37	7.07 ±5.11
	IL	10.1±2.2	11.36±2.74	11.84±3.37	13.79±4.38
	C	17.40±3.3	17.3±3.02	17.89±3.15	17.80±5.16
	1M	14.46±2.9	15.55±3.66	15.78±3.79	16.22±4.30
	2M	24.69±3.83	24.75±4.49	24.13±5.37	24.21±6.39
Burgueño y cols. ⁵⁰ 2018	IC	14.93 ±2.79	11.70 ±2.39	14.88 ±2.94	11.80 ±2.39
	IL	15.21±2.72	23.76±5.46	15.30±2.79	23.76±5.56
	C	25.31±4.23	25.31±3.82	25.95±4.28	26.10±3.80
	1M	21.80±3.73	22.00±3.60	21.31±3.96	21.47±3.82
	2M	32.73±4.50	32.26±4.36	33.37±4.37	32.64±4.46



BIBLIOGRAFÍA

1. M, Schour I. Studies in tooth development: Theories of eruption. In: *Am J of Orthod and Oral Surgery* [Internet]. 1941 [cited 2020 Apr 14]. p. 552–76. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0096634741904131>
2. Marks SC, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *Anat Rec* 1996;245:374–93.
3. Hernández M, Espasa E, Boj JR. Eruption chronology of the permanent dentition in Spanish children. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32:347–50.
4. Burgueño L, Gallardo N, Mourelle M. Cronología y secuencia de erupción de los dientes temporales en una muestra infantil de la Comunidad de Madrid. *Cient Dent* 2011;8:111–8.
5. Logan WHG, Kronfield R. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *J Am Dent Assoc* 1933;20:379–427.
6. Schour I, Massler M. Studies In Tooth Development: The Growth Pattern Of Human Teeth Part II. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1940 Dec [cited 2020 Apr 24];27:1918–31. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002817740120081>
7. Moorrees CF, Ffstratiadis SS, Kent RL. The mesh diagram for analysis of facial growth. *Proceedings of the Finnish Dental Society. Suomen Hammaslaakariseuran Toimituksia* 1991; 87: 33-41.
8. Tanguay R, Demirjian A. Sexual dimorphism in the emergence of the deciduous teeth. *J Dent Res* 1984; 63: 65-8.
9. Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *Am Journal of Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126: 432–45.
10. Barbería Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatr Integr* 2001;6:229–40.
11. Hernández Puyol M. Mecanismos y teorías de la erupción dentaria. Estado actual. *Rev Eur Odontoestomatol* 2002;14:349–56.
12. Wise GE. Cellular and molecular basis of tooth eruption. *Orthod Craniofac Res* 2009;12: 67–73.
13. Wedl JS, Schoder V, Blake FAS, Schmelzle R, Friedrich RE. Eruption times of permanent teeth in teenage boys and girls in Izmir (Turkey). *J Clin Forensic Med* 2004;11:299–302.
14. Oppenheim A. Tissue changes, particularly of the bone, incident to tooth movement. *Eur J Orthod* 2007;29: i2-i15.
15. Choi, NK; Yang K. A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. *J Dent Child* 2001;68:244–9.
16. Brash JC. The growth of the alveolar bone and its relation to the movements of the teeth, including eruption. *Int J Orthod Oral Surg Radiogr* 1928;14:283–93.
17. Viscardi RM, Romberg E, Abrams RG. Delayed primary tooth eruption in premature infants: relationship to neonatal factors. *Pediatr Dent* 1994;1:23–8.
18. Must A, Phillips SM, Tybor DJ. The association between childhood obesity and tooth eruption. *Obesity* 2012;20: 2070-4.
19. O'Connell AC, Marini JC. Evaluation of oral problems in an osteogenesis imperfecta population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87:189–96.
20. Grier IV RL, Wise GE. Inhibition of tooth eruption in the rat by a bisphosphonate. *J Dent Res* 1998;77:8–15.
21. Goho C. Chemoradiation therapy: effect on dental development. *Pediatr Dent* 1993;15:6–12.
22. Malot-Steinberg J. Prévion de l'éruption dentaire. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1978;12:233–42.
23. Carr LM. Eruption ages of permanent teeth. *Aust Dent J* 1962;7:367–73.
24. Alzate-García F; Serrano-Vargas, L; Cortes-López L. Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional. *Rev CES Odont* 2016;29:57–69.
25. Hurme VO. Ranges of normalcy in the eruption of permanent teeth. *J Dent Child*. 1949;16:11–5.
26. Nizam A. Age and sequence of eruption of permanent teeth in Kelantan, north-eastern Malaysia. *Clin Oral Investig*. 2003;7: 222–5.
27. Rousset M-M, Boualam N, Delfosse C, Roberts WE. Emergence of permanent teeth: secular trends and variance in a modern sample. *J Dent Child* 2003;70:208–14.
28. Moslemi M. An epidemiological survey of the time and sequence of eruption of permanent teeth in 4-15-year-olds in Tehran, Iran. *Int J Paediatr Dent* 2004;14:432–8.
29. Lakshmappa A, Guledgud MV, Patil K. Eruption times and patterns of permanent

- teeth in school children of India. *Indian J Dent Res* 2011;22:755–63.
30. Upadhyay S, Shrestha R, Shrestha D, Poudyal S. Permanent Teeth Emergence Time and Sequence in Children of Kavre District, Nepal. *Kathmandu Univ Med J* 2016;14:269–73.
 31. Dashash M, Al-Jazar N. Timing and sequence of emergence of permanent teeth in Syrian schoolchildren. *J Investig Clin Dent* 2017;e12311.
 32. Nolla C, Nolla, C.M. The development of permanent teeth. *Journal of Dentistry for Children. J Dent Child* 1960;27:254–66.
 33. Barbería Leache E, Marañes Pallardo JP, Mourelle Martínez MR, Moreno González JP. Tooth eruption in children with growth deficit. *J Int Assoc Dent Child* 1988;19:29–35.
 34. Abarrategui I, Gorritxo B, Goiriena FJ. Edades medias de erupción para la dentición permanente. *Rev Esp Ortod* 2000;30:23–9.
 35. Hernández M, Boj JR, Sentis J, Durán J. Cronología de la erupción de la dentición permanente en la población española y su relación con la talla y el peso de la muestra estudiada. *Odontol Pediátr* 2002;10:21–30.
 36. Kohli A, Shaikh HS. Effect of protein malnutrition on teeth and occlusion. *J Indian Dent Assoc* 1979; 51: 231-6.
 37. Anderson DL, Thompson GW, Popovich F. Interrelationships of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years. *Growth* 1975; 39: 453-62.
 38. Green LJ. The interrelationships among height, weight and chronological, dental and skeletal ages. *Angle Orthod* 1961; 31: 189-93.
 39. Plasencia E, García-Izquierdo F, Puente-Rodríguez M. Edad de emergencia y secuencias polimórficas de la dentición permanente en una muestra de población de Asturias. *RCOE* 2005;10:31–42.
 40. Bruna del Cojo M, Gallardo López NE, Mourelle Martínez MR, De Nova García MJ. Time and sequence of eruption of permanent teeth in Spanish children. *Eur J Paediatr Dent* 2013;14:101–3.
 41. Hägg U, Taranger J. A longitudinal study of the timing of tooth emergence in Swedish children from birth to 18 years. *Angle Orthod.* 1985:93-107.
 42. Hamano Y, Hagg U. Inter-relationships among ages of emergence of teeth. A prospective longitudinal study of Swedish children from birth to 18 years. *Eur J Orthod.* 1988;10:273-80.
 43. Poureslami H, Aminabadi N, Sighari, Erfanparast L, Sohrabi A, Jamali Z, Ghertasi S, Hazem K, Shirazi S. Does timing of eruption in first primary tooth correlate with that of first permanent tooth? A 9-year cohort study. *Dent Res Dent Clin Dent Prospect.*2015; 9:79-85.
 44. Burgueño L, Mourelle RM, Diéguez M, de Nova JM. Sexual dimorphism of primary dentition in Spanish children. *Acta Odontológica Scandinavica* 2018;76:545-52.
 45. Burgueño L, Mourelle RM, de Nova JM. A study on the chronology and sequence of eruption of primary teeth in Spanish children. *Eur J Paediatr Dent* 2015;16: 301-4.
 46. Ramirez O, Planells P, Barberia E. Age and order of eruption of primary teeth in Spanish children. *Community Dent Oral Epidemiol*1994;22:56-9.
 47. Coban B, Kansu L, Dolgun A. Timing and sequence of eruption of primary teeth in southern Turkish children. *Acta Medica Alanya* 2018;2: 199-205.
 48. Lumbau A, Sale S, Chessa G. Ages of eruption: study on a sample of 204 Italian children aged 6 to 24 months. *Eur J Paediatr Dent* 2008; 9:76-80.
 49. Soliman NL, El-Zainy A, Hassan RM, Aly RM. Timing of deciduous teeth emergence in Egyptian children. *EMHJ* 2011; 17: 875-81.
 50. Zadzinska E, Nieczuja-Dwojackab J, Borowska-Sturginskaa B. Primary tooth emergence in Polish children: timing, sequence and the relation between morphological and dental maturity in males and females. *Anthrop Anz* 2012;70: 1–13.



caso clínico

Nuevas técnicas de Planificación y Tratamiento para la rehabilitación maxilar con implantes cigomáticos. A propósito de un caso

Gutiérrez Jiménez A, Arnaiz González F J, Urcelay Moreno N.

Nuevas técnicas de planificación y tratamiento para la rehabilitación maxilar con implantes cigomáticos. A propósito de un caso. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 33-41



Gutiérrez Jiménez, Alejandro

Licenciado en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid. Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Hospital Universitario 12 de Octubre. Postgrado en Implantología Oral, Universidad Autónoma de Madrid. Práctica privada en Sanitas Dental.

Arnaiz González, Francisco Javier

Licenciado en Odontología por la Universidad Europea de Madrid (UEM). Máster en Prótesis, Implantoprótesis y Estética dental (UEM). Práctica privada en Sanitas Dental.

Urcelay Moreno, Nerea

Licenciada en Odontología (UEM). Máster en Prótesis, Implantoprótesis y Estética dental (UEM). Estudiante de doctorado. Profesora adjunta del Máster de Prótesis, Implantoprótesis y Estética (UEM). Práctica privada en Sanitas Dental.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Alejandro Gutiérrez Jiménez
Clínica Dental Milenium Sanitas
Moratalaz
Avda. Moratalaz 125
28030 Madrid
od.digitalmoratalaz@gmail.com

Este caso clínico ha recibido el Premio Accésit en los Premios Sanitas DentalStar 2021.

Fecha de recepción: 31 de diciembre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
22 de marzo de 2022.

RESUMEN

Se expone el caso de una paciente de 76 años con antecedente de carcinoma epidermoide intraoral (2003) que tras la cirugía y radioterapia posterior presenta edentulismo y atrofia maxilar severa.

Tras la exploración clínica y radiológica con una tomografía axial computarizada (TAC) se decide rehabilitar el maxilar superior con implantes cigomáticos y una prótesis completa atornillada de carga inmediata.

Mediante exportación DICOM del TAC maxilar al software Mimics (Materialise, Belgium) se realiza una planificación quirúrgica virtual tomando como referencia una propuesta digital protésica (DentalCAD, Exocad, USA). En el entorno 3-Matic (Materialise, Belgium) se diseñan dos guías quirúrgicas óseosoportadas para la colocación óptima de cuatro implantes cigomáticos combinando la técnica ZAGA (siglas en inglés de *Zigoma Anatomy-Guided Approach* o lo que es lo mismo, Abordaje Cigomático Guiado Anatómicamente) y *Quad approach*.

Protésicamente, se diseña un prototipado que sirve como la tradicional prueba de dientes en cera y como férula radiológica prequirúrgica. El objetivo es simplificar la sistemática de trabajo con un nuevo método digital combinado gracias a la digitalización de los pilares de cicatrización de tipo Multi-Unit® (denominados *healing caps*).

Con el presente caso clínico se desarrolla un protocolo de trabajo que simplifica la toma de registros, abarata los costes y acorta el tiempo quirúrgico y de gabinete para la confección de una prótesis de carga inmediata de poli-metil metacrilato acrílico (PMMA).

NEW TECHNIQUES IN PLANNING AND RESTORING FOR ZYGOMATIC IMPLANT MAXILLARY REHABILITATION APPROACH. A CASE REPORT

ABSTRACT

In this case report we present a 76-year-old female patient with an intraoral squamous cell carcinoma history (2003), who after the surgery and a subsequent radiotherapy presented an edentulism and a severe maxillary atrophy. After a clinical and radiological examination by an orthopantomography and a computerized axial tomography (CT), it was decided to rehabilitate the upper jaw with zygomatic implants and a complete screw-retained restoration in immediately loaded prosthesis.

By means of the DICOM export of the maxillary CT scan to the Mimics software (Materialise, Belgium), a virtual surgical planning is performed taking as a reference a digital prosthetic proposal (DentalCAD, Exocad, USA). In the 3-Matic environment (Materialise, Belgium), two bone-supported surgical guides were designed for the optimal placement of four zygomatic implants, combining the ZAGA (Zygomatic anatomy-guided approach) and "*Quad approach*" techniques. Prosthetically, a prototype is designed to serve as a traditional wax tooth try-in and as a pre-surgical barite splint. The aim is to simplify the working system/procedure with a new combined digital method, which is possible thanks to the digitization of the Multi-Unit® Healing Cap.

Within this clinical case, a working protocol has been developed to simplify the recordings, reduce costs, and shorten the surgical and the office time

Además, gracias al TAC postquirúrgico se compara y analiza la precisión aportada por las guías empleadas en el proceso de colocación de los implantes en relación con el software de planificación quirúrgica virtual (VSP -*Virtual Surgical Planning*-), confirmándose así la sencillez, exactitud y seguridad en todo el procedimiento quirúrgico. Se tomó como referencia para la comparación el extremo coronal y apical de cada implante cigomático junto con el ángulo resultante de la discrepancia entre el implante real y el digital. Los resultados obtenidos comparados con la bibliografía, demuestran una desviación sin repercusión en el proceso rehabilitador.

PALABRAS CLAVE

Atrofia severa; Implantes cigomáticos; Planificación digital; Guías quirúrgicas digitales; Flujo de trabajo digital; Carga inmediata; PMMA; ZAGA; Quad approach.

to produce an immediate loaded prosthesis in polymethyl methacrylate (PMMA). In addition, a post-surgical CT scan was used to compare and analyse the precision provided by the guidelines used in the implant placement procedure in relation to those designed for the initial virtual planning; thus, confirming the simplicity, accuracy, and safety of the entire surgical procedure. The coronal and apical end of each zygomatic implant and the angle resulting from the discrepancy between the real implant position and the digital implant one was taken as a reference for comparison. The results obtained and compared with the literature, show a deviation without repercussion in the rehabilitation process.

KEY WORDS

Severe Atrophy; Zygomatic Implants; Digital Planning; Digital Surgical Guides; Digital Workflow; Immediate Loading; PMMA; ZAGA; Quad approach.

CASO CLÍNICO

Paciente mujer de 76 años intervenida en 2003 de carcinoma epidermoide de mucosa yugal izquierda (T2N0M0) mediante cirugía y radioterapia posterior adyuvante (60Gy). Tras una rehabilitación completa con sobredentaduras en el pasado y el fracaso de los implantes superiores, en el año 2018 acude a consulta solicitando una nueva rehabilitación implantosoportada.

Mediante tomografía axial computarizada (TAC) se constató una llamativa atrofia ósea de todo el maxilar superior (Figura 1). Al no poder portar su prótesis, presentaba una alteración cosmética, funcional y psicológica con una importante disminución en su calidad de vida (Figura 2).

Debido al inexistente hueso alveolar residual (Cawood y Howell V-VI), la necesidad de soporte de los tejidos blandos y la escasa retención protésica, se optó en primer lugar por una rehabilitación implantosoportada con implantes cigomáticos. Aunque hoy en día los implantes subperiósticos personalizados se encuentran en auge¹ debido a su simplicidad quirúrgica y a una menor tasa de complicaciones a corto y largo plazo comparados con los implantes cigomáticos, en el presente caso clínico se descartó su empleo debido a que la paciente presentaba por la radioterapia previa una mucosa oral frágil y con tendencia a la ulceración. Todo ello aumentaba la probabilidad de una posible exposición intraoral de la estructura personalizada.

Se exportaron los datos DICOM del escáner al software de segmentación Mimics (Materialise, Belgium) para generar un modelo 3D virtual de todo el maxilar superior (STL) sobre el que se realizó la planificación quirúrgica virtual

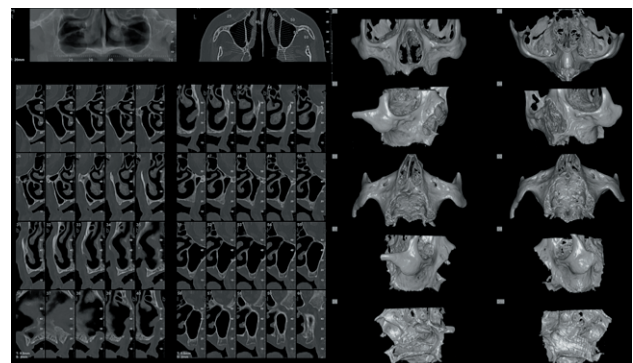


Figura 1. Atrofia maxilar superior que imposibilita la colocación de implantes alveolares convencionales.



Figura 2. Situación prequirúrgica de la paciente sin prótesis removible superior.

(*Virtual Surgical Planning, VSP*) tomando como referencia una propuesta protésica inicial.

El objetivo fundamental del VSP (Figura 3) fue la colocación digital óptima y segura de cuatro implantes cigomáticos, teniendo en cuenta la anatomía y la futura prótesis de la paciente. Así, se logró un resultado quirúrgico y protésico aceptable, de acuerdo con el abordaje guiado por la anatomía del hueso cigomático (*Zigoma Anatomy-Guided Approach, ZAGA*)².

Para una mayor precisión y seguridad, se diseñaron dos guías quirúrgicas óseosoportadas utilizando el software Materialise 3-Matic (Leuven, Belgium) para la colocación de cuatro implantes NobelZygoma 45° (NobelBiocare, Switzerland) según la técnica Quad-Zygoma³. En última instancia se decidió colocar un solo implante alveolar (Nobel Active 4,3x10mm) en la región de la premaxila, (posición aproximada en línea media) con el objetivo de dar mayor estabilidad a la prótesis de carga inmediata superior y disminuir el brazo de palanca.

Las guías quirúrgicas fueron impresas en la impresora 3D D4K Pro Dental (Envisiontec, Germany) con resina biocompatible E-guide (Archimedes, Klockner, España) (Figura 4). Se utilizaron dos guías independientes para simplificar el proceso de colocación. Esta decisión se tomó, por un lado, para no interferir con la apertura oral de la paciente que ya estaba limitada y para evitar interferencias entre los cilindros guía al utilizar las fresas quirúrgicas, y por otro, para tener mayor visibilidad y espacio físico intraoral durante el proceso de fresado.

La prótesis de carga inmediata se llevó a cabo teniendo como referencia los protocolos descritos por los autores Bowen y cols.⁴ y Lo Russo y cols.⁵. Se empleó un flujo de trabajo digital mixto y se adaptó el protocolo de acuerdo a la situación clínica de la paciente y entorno quirúrgico.

Para elaborar la prótesis provisional, se tomó como referencia inicial la prótesis completa de la paciente. Previo al procedimiento quirúrgico y para compensar el desajuste y favorecer el contacto con la fibromucosa palatina, se rebasó con silicona fluida. Posteriormente se procedió a

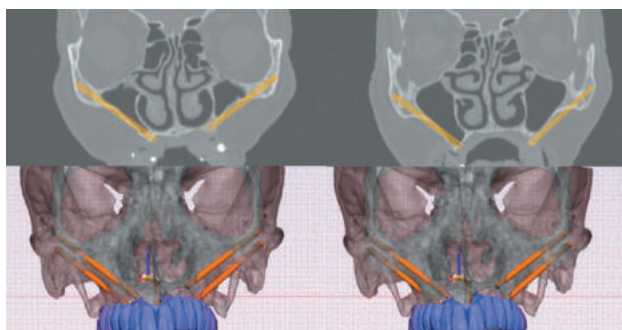


Figura 3. Colocación virtual y radiológica de los implantes cigomáticos y la prótesis provisional.

su digitalización con el escáner Cerec Omnicam (Dentsply Sirona, USA). A través del software DentalCAD 2.2 (ExoCad, USA), se eliminó el faldón vestibular (Figura 5), se diseñaron los dientes teniendo como referencia su prótesis inicial y se realizó una propuesta de prototipado que se empleó a modo de cubeta individual dentada en quirófano.

Asimismo, este prototipado y mediante un nuevo TAC (con el prototipado en boca) fue utilizado como férula radiológica mediante la colocación estratégica de puntas de guta-percha por palatino y lingual, con el objetivo de obtener un nuevo STL para poder posicionar y relacionar tridimensio-

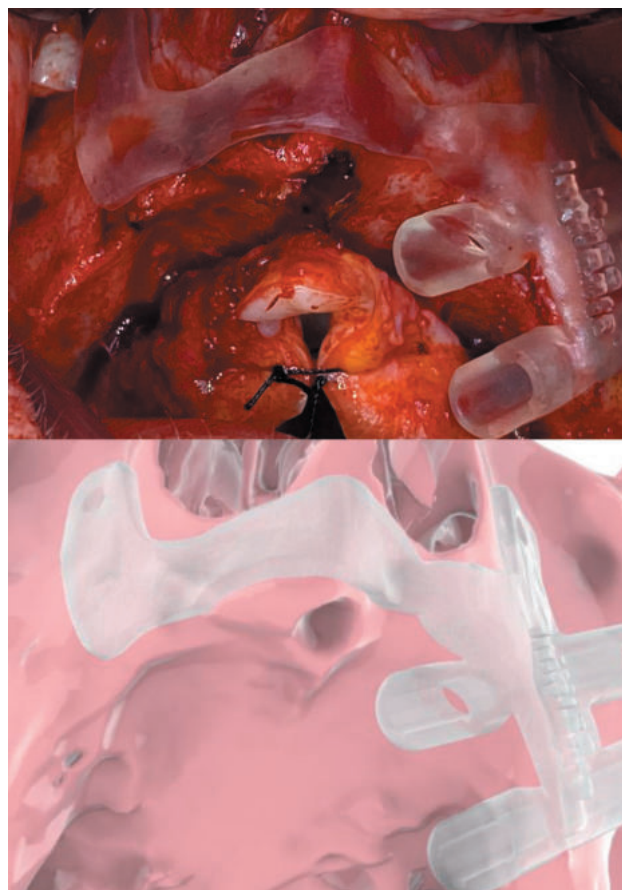


Figura 4. Guía quirúrgica de implantes cigomáticos izquierdos (cirugía y diseño).

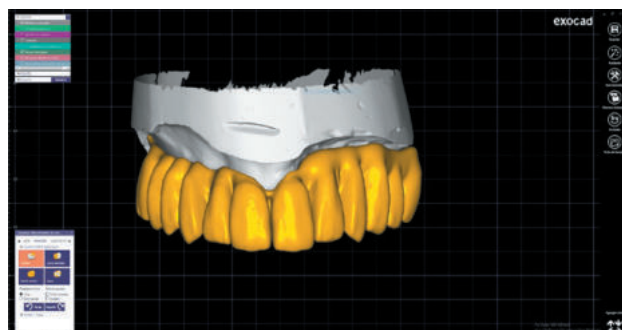


Figura 5. Diseño en Exocad de prototipado. Prototipado a modo de férula baritada para su posicionamiento 3D radiológico.

nalmente la prótesis, y por ende nuestra posición dentaria, respecto al hueso maxilar y malar, y por ello, poder analizar y desarrollar el VSP (Figura 6).

En el laboratorio se parametrizaron los pilares de cicatrización de los Multiunit denominados *healing caps* (Nobel Biocare, Switzerland) y en lo sucesivo HC. A estos pilares se les asignó una conexión en la biblioteca de diseño (Figura 7) para poder emplearlos como transfer de impresión de cubeta cerrada. Todo ello permitió la posterior conformación de las conexiones de la futura prótesis inmediata.

El prototipado se imprimió a través de la impresora SilaPrint 125 Ultra (Siladent GmbH, Alemania) que empleó un material compuesto de metacrilato (SilaPrint Model II, Siladent GmbH, Alemania). Este prototipado, que sustituye la convencional prueba de dientes en cera, es el encargado de albergar la anatomía de los aditamentos de impresión

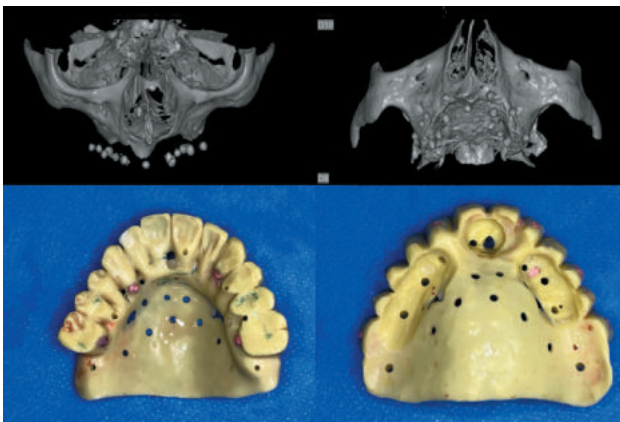


Figura 6. Healing cap digitalizado.

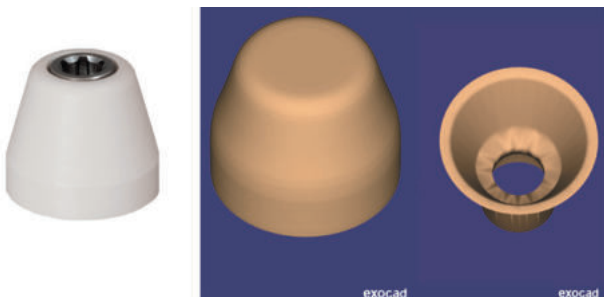


Figura 7. Prototipado vista intraoral.

(en este caso los HC) que se utilizó directamente después de colocar los implantes cigomáticos y registra su posición articular y dimensión vertical gracias a su anatomía dentada (Figura 8).

La limitación de apertura, posición de decúbito supino y situación de anestesia general de la paciente dificulta la toma de impresión digital de la anatomía maxilar y fibromucosa palatina. Se utilizó silicona de consistencia fluida (Elite Hd+, Zhermack, Alemania) para transferir la posición de los HC con respecto a la base del prototipado para nuevamente reproducir los tejidos blandos de manera precisa, y permitir así la alineación de los archivos STL futuros.

Por último, en el laboratorio se procedió al escaneado del prototipado a través del escáner Iscan L1 (Imetric 4D Imaging GmbH, Alemania) para el diseño con Exocad y posterior fresado de un disco de PMMA dando lugar a la prótesis de carga inmediata. Como limitación en la manufactura, el disco fresado de PMMA sólo presentaba una tonalidad y precisó de recubrimiento gingival de acrílico antes de su instalación en boca (Figura 9). Una vez añadida la máscara gingival, se procedió a su carga 24 horas después del procedimiento quirúrgico (Figura 10), siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a la precarga de los tornillos de retención se refiere, ajustando oclusión y validando los parámetros estéticos planificados (Figura 11).

En el presente caso clínico y para analizar, no solo la valoración anatómica final de los cuatro implantes cigomáticos colocados, sino también la exactitud aportada por las



Figura 9. Vista intraoral carga inmediata.



Figura 8. Prótesis de carga inmediata en PMMA.

guías quirúrgicas, en el postoperatorio se decidió realizar una comparativa mediante superposición (Figura 12) entre un nuevo TAC postoperatorio (implante real) y el VSP (implante digital), obteniéndose una desviación casi imperceptible (Tabla).

Teniendo en cuenta que los implantes cigomáticos tienen una forma tridimensional similar a un cilindro, se tomó



Figura 10. Prótesis de carga inmediata en PMMA.



Figura 11. Perfil labial y estética extraoral (Comparativa pre y post)

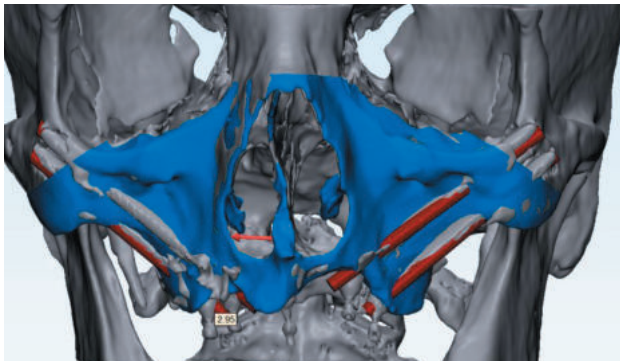


Figura 12. Superimposición VSP (rojo) y TAC postquirúrgico (gris).

Tabla. Relación de discrepancias lineales y angulares entre el resultado quirúrgico definitivo y la planificación quirúrgica virtual (VSP).

Implante	Distancia Lineal entre centros		Divergencia angular
	(Resultado Quirúrgico vs Virtual Surgical Planning)		
	Alveolar (mm)	Malar (mm)	grados
Desviación aceptada navegación estática ¹³	2,96-3,55	2,11-2,99	1,88°-4,55°
Desviación aceptada navegación dinámica ¹⁴	1,35	2,15	-
13	1,18	1,19	0,88
15	0,8	0,57	0,17
23	1,21	1,55	0,92
25	0,9	0,89	0,74

como referencia el punto central del extremo apical y coronal de dicho cilindro para su comparación entre el implante real y el digital. Asimismo, para las mediciones angulares se tomaron como referencia ambos ejes axiales (real vs digital). Todo ello fue analizado y estudiado en el software Materialise 3-Matic (Leuven, Belgium).

DISCUSIÓN

A causa de deficiencias en volumen óseo, altura y anchura no todos los pacientes son candidatos a implantes dentales convencionales. Para ello, se han desarrollado multitud de técnicas para suplir dichos defectos y acondicionar el sitio receptor (elevación de suelo sinusal, injertos en bloque, regeneración ósea guiada...). Aún así, existe una serie de pacientes con atrofiyas graves en el arco maxilar en los que estas técnicas tienen una gran complejidad, se muestran insuficientes y no permiten el anclaje de implantes convencionales. En pacientes oncológicos están, en muchos casos, contraindicadas.

Debido al daño provocado por la radioterapia en los tejidos blandos y duros (fundamentalmente la médula ósea), se produce una disminución de la vascularización y de la capacidad de cicatrización que afecta a la osteointegración de los implantes dentales, sobre todo en aquellos tratamientos que superen la dosis de 50Gy. Aunque existe gran

controversia y debate en la rehabilitación implantológica de pacientes oncológicos, no existe una contraindicación absoluta para su colocación en pacientes que hayan recibido radioterapia adyuvante⁶. Aun así, no hay que olvidar que en pacientes irradiados la xerostomía, cambios en la microflora oral, la atrofia de la mucosa oral y su consecuente disminución de la encía queratinizada alrededor de los implantes provocan que estos pacientes sean más susceptibles a periimplantitis y problemas periodontales⁷.

Tradicionalmente, estos pacientes (cuyo exponente es el paciente maxilectomizado por una cirugía resectiva oncológica) estaban obligados a portar un obturador removible convencional, lo cual provocaba una alteración estética, psicológica y funcional, con un impacto decisivo en su calidad de vida⁸. Hoy en día, la reconstrucción de los tejidos blandos y óseos de estos pacientes es viable mediante grandes intervenciones microquirúrgicas (colgajo peroneo y cresta iliaca), pero esto implica varias cirugías, aumento de la morbilidad y un considerable incremento económico y temporal en la finalización del caso, que puede durar incluso años sin ninguna garantía de éxito final⁹.

A mediados de los años 80, el profesor Brånemark¹⁰ desarrolló un protocolo para la colocación de implantes cigomáticos. Hasta ese momento, eran introducidos intrasinalmente desde la parte mas palatina del hueso alveolar remanente hasta el hueso malar, y sobre ellos se confeccionaba una prótesis que tenía un gran componente palatino que causaba alteraciones en la fonación y un importante disconfort. Diversos autores han propuesto una modificación en el protocolo original para desplazar el punto mas coronal del implante hacia el reborde alveolar. Aparicio en el año 2011 desarrolla la técnica ZAGA², la cual maximiza la posición ideal prostética para la emergencia crestal del implante, consiguiendo un mayor confort gracias a una prótesis mas liviana, higiénica y estética.

En revisiones sistemáticas, como la realizada por Chrcanovic y cols.¹¹, se ha demostrado una alta tasa de supervivencia de implantes cigomáticos en pacientes con atrofia maxilar que es comparable a la obtenida con implantes tradicionales (95,8-100%). De igual manera, describe una leve disminución de la supervivencia en pacientes oncológicos (78,6%-91,7%), teniendo en cuenta que la tasa de supervivencia a 5 años de implantes convencionales en pacientes oncológicos es del 92,9%⁶.

La colocación de implantes cigomáticos supone un reto quirúrgico que debe ser abordado por un equipo multidisciplinar. El tamaño del implante, su trayectoria, la escasa visibilidad del campo quirúrgico y la proximidad a estructuras nobles como la órbita hacen que este procedimiento esté reservado a cirujanos con elevada experiencia.

Existen gran cantidad de complicaciones durante su inserción y posterior manejo, como son fistulas cutáneas y oroantrales, sinusitis crónica, periimplantitis, lesiones

intraorbitarias¹¹. Muchas de estas pueden ser evitadas mediante una correcta planificación virtual prequirúrgica y con la ayuda de guías quirúrgicas que trasladan de forma precisa al paciente el punto de entrada, trayectoria y el punto de salida en el hueso malar¹².

Numerosos estudios evalúan la precisión en la colocación de este tipo de implantes con guías quirúrgicas. Rinaldi y cols.¹³, mediante superposición del VSC y el TAC postoperatorio, analizaron la desviación obtenida en el punto coronal (2,96-3,55 mm), apical (2,11-2,99 mm) y el ángulo resultante entre el implante virtual y el quirúrgico (1,88-4,55°), demostrando que la seguridad y precisión aumentan considerablemente frente a un escenario desarrollado a mano alzada y considerando las cifras aportadas como rango de seguridad.

También se contempló que, en el caso de que se utilizase la navegación dinámica, estos resultados de precisión y fiabilidad podían aumentar, tal y como lo analiza Sun y cols.¹⁴, disminuyendo la desviación a 1,35 mm en la entrada y 2,15 mm en el hueso malar¹⁵, sobre todo si se combina con una férula quirúrgica (navegación estática). En su favor, la visibilidad y el espacio quirúrgico se incrementan, que junto con la posibilidad de comprobación intraoperatoria, la convertirán en un futuro en el *gold standard*¹⁶ pero, a día de hoy, su alto coste económico limita su uso y difusión.

Teniendo en cuenta los datos aportados por los mencionados autores, se puede concluir que para los implantes cigomáticos colocados en el presente caso clínico en posiciones 13, 15, 23 y 25 los resultados obtenidos se sitúan dentro del rango de seguridad para una correcta rehabilitación protética posterior, como se muestra en la Tabla.

La elaboración de la prótesis de carga inmediata a través del flujo de trabajo digital, ha permitido al clínico eliminar o minimizar errores que pueden aparecer por las propias limitaciones que presentan las técnicas convencionales y los errores humanos sumatorios durante su ejecución^{17,18}. Autores como Kamimura y cols.¹⁹ concluyen, además, que la técnica digital de impresión presenta mayor reproducibilidad en comparación con la técnica convencional, independientemente de la condición oral y el operador responsable de tomar la impresión.

Escoger el tipo de impresión de acuerdo al número de implantes y tramo a escanear ha tenido dividida a la comunidad odontológica y ha sido el objetivo de numerosos estudios. Aunque Alholm y cols.²⁰ y Ender y cols.²¹ obtengan resultados de mayor precisión para impresiones tomadas de manera convencional con respecto a las impresiones digitales, en el presente caso clínico no se observa ningún tipo de discrepancia radiológica y los parámetros visuales se consideran válidos en términos de ajuste pasivo con el pilar Multiunit.

La elección de emplear los HC como pilar de impresión, viene derivada principalmente por la limitación de la

apertura de la paciente y las complicaciones que eso supone a la hora de manipular correctamente un cuerpo de escaneado sobre la conexión Multiunit. Su altura limitada, conexión rotativa y la completa adaptación sobre el pilar, permite además obviar la comprobación radiológica para garantizar el ajuste óptimo del pilar de impresión sobre la conexión del implante. Motel y cols.²² y Mizumoto y cols.²³ defienden que los parámetros más relevantes a la hora de escoger un pilar de impresión digital son: presencia de anatomías redondeadas, pocas indentaciones, buena

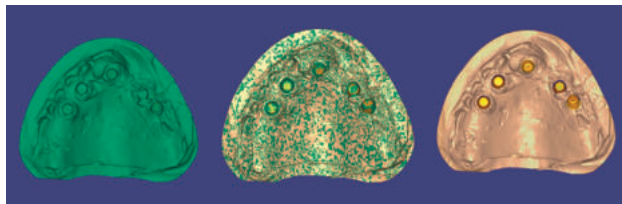


Figura 13. Superposición de mallas de cuerpo de escaneado.



Figura 14. Rebase con silicona fluida del prototipado para el registro quirúrgico.

superficie de conexión con respecto al implante y la ausencia de reflejo de la luz para facilitar la lectura de éstos por parte del escáner intraoral. Como se puede comprobar, los HC cumplen la mayoría de los parámetros descritos, y a la hora de superponer los archivos STL no se aprecia ningún tipo de discrepancia sobre los mismos (Figura 13). En este caso, la altura mínima y anatomía circular de los pilares parametrizados permitió que la silicona no se desgarrara y que la probabilidad de introducir un error fuera mínimo facilitando la técnica de toma de impresión para el prostodoncista (Figura 14).

A pesar de no haber realizado ningún test de verificación de la estructura, no se produce la fractura de ninguna de las conexiones de PMMA fresadas durante toda la fase de estabilización de la paciente. Este dato es relevante, ya que todos los errores inherentes sumatorios de la tecnología óptica del escáner intra o extraoral, pueden ser responsables de posibles tensiones producidas sobre la estructura acrílica de la prótesis y la consecuente ausencia de ajuste pasivo.

El ajuste pasivo de las prótesis fijas implantosoportadas está descrita en la literatura como un factor determinante para el éxito a largo plazo de las mismas y, aunque no realizar la comprobación de la impresión puede suponer un factor de riesgo de desajuste de la estructura, la prótesis de PMMA presenta la resistencia y la durabilidad necesaria para ser empleada durante la fase de oseointegración de los implantes, unido a una elevada estabilidad físico-química y una máxima biocompatibilidad (Figuras 15 y 16).

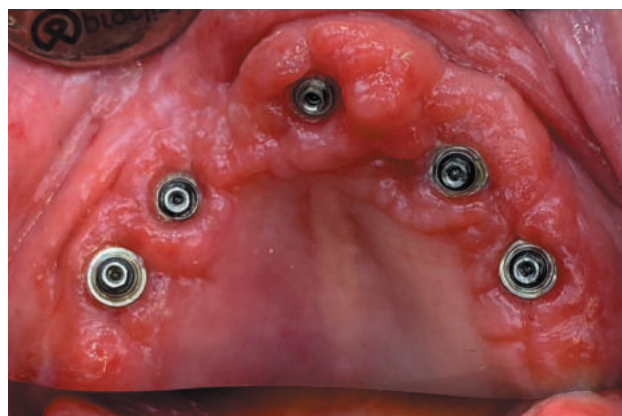


Figura 16. Tejidos blandos tras cuatro meses de carga.



Figura 15. Estado del PMMA tras cuatro meses de carga.

CONCLUSIONES

La rehabilitación con implantes cigomáticos en pacientes oncológicos es una opción terapéutica que reduce número de cirugías, costes y tiempo; y debe ser considerada en primer lugar cuando existen defectos óseos de una envergadura considerable.

De igual manera, la colocación de implantes a mano alzada es un método poco fiable para lograr una exactitud y precisión conforme a los estándares de calidad que se exigen hoy en día. Las guías quirúrgicas y en escenarios no navegados¹⁶, son un método rápido, barato y sencillo para trasladar el VSP al campo operatorio aumentando exponencialmente la seguridad y exactitud quirúrgica.

El flujo de trabajo digital total o parcial, aporta una simplificación en la técnica de la confección de las prótesis provisionales inmediatas con una reducción de pruebas para su elaboración y con una gran precisión en la obtención de registros. Asimismo, facilita el trabajo del clínico y del técnico de laboratorio, con la reducción del tiempo de trabajo en consulta, el ahorro de material fungible para la confección de la misma y evita la contaminación cruzada y la distorsión durante su desinfección.

Por último, el PMMA demuestra ser un material estable, resistente, biocompatible y estéticamente aceptable como opción terapéutica restauradora en cuanto a cargas inmediatas provisionales se refiere²⁴. No obstante, no existe bibliografía específica al respecto, y a pesar de los buenos resultados que ofrece a corto plazo, son necesarios más estudios a medio y a largo plazo que apoyen estas conclusiones.

RELEVANCIA CLÍNICA

La técnica propuesta pretende ofrecer mayor seguridad, fiabilidad y exactitud quirúrgica en casos de atrofia maxilares severas. No sólo por el empleo de guías quirúrgicas al uso, sino porque el diseño de las mismas tomando como referencia la prótesis final ayuda al clínico a predecir el resultado.

Además, es importante destacar la sencillez y facilidad que se propone en la toma de registros protéticos en entorno quirúrgico, donde el trabajo para el prostodoncista resulta más hostil y dificultoso por el manejo de la paciente bajo anestesia general.

Por otro lado, la implementación de un flujo de trabajo mixto, aporta ahorro de tiempo y costes (relativas a la fase quirúrgica y de manufactura protésica) y reduce el posible error humano de naturaleza acumulativa. La disposición de materiales como el PMMA que ofrecen una buena resistencia estructural y un buen comportamiento referente a la biocompatibilidad, pueden ser de elección cuando se precise elaborar una prótesis de carga inmediata.

Agradecimientos

Iago González (ingeniero biomédico y CEO de Kune Implants).

Alberto Álvarez (técnico de laboratorio, Laboratorio de prótesis LUCIO SA).

Dr. Julián Ruiz Jiménez (cirujano oral y maxilofacial).

Dr. Alvaro Rivero Calle (cirujano oral y maxilofacial).



BIBLIOGRAFÍA

1. Chamorro Pons M, Arias Gallo J, Margarit Pérez L y cols. Implantes subperiósticos personalizados para la rehabilitación completa del maxilar superior atrófico. Revisión de una serie clínica de 8 casos. *Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac.* 2021;43:140–8.
2. Aparicio C, Polido WD, Zarrinkelk HM. The zygoma anatomy-guided approach for placement of zygomatic implants. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2021;29:203–31.
3. Davó R, David L. Quad zygoma: technique and realities. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2019;31:285–97.
4. Bowen Antolín A, Arnaiz Gonzalez FJ, Cabanas J y cols. Rehabilitación de maxilar superior con implantes cigomáticos facialmente guiada. *Gac Dent.* 2018;152–69.
5. Lo Russo L, Salamini A, Troiano G y cols. Digital dentures: a protocol based on intraoral scans. *J Prosthet Dent.* 2021;125:597–602.
6. Curi MM, Condezo AFB, Ribeiro KDCB y cols. Long-term success of dental implants in patients with head and neck cancer after radiation therapy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018;47:783–8.
7. Eckert SE, Desjardins RP, Keller EE y cols. Endosseous implants in a irradiated tissue bed. *J Prosthet Dent.* 1996;76:45–9.
8. Nemli SK, Aydin C, Yilmaz H y cols. Quality of life of patients with implant-retained maxillofacial prostheses: A prospective and retrospective study. *J Prosthet Dent.* 2013;109.
9. Bedrossian E. Rescue implant concept: The expanded use of the zygoma implant in the graftless solutions. *Dent Clin North Am.* 2011;55:745–77.
10. Branemark P. Surgery and fixture installation. *Zygomaticus fixture clinical procedures.* Goteborg, Sweden: Nobel Biocare. 1998.
11. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Survival and complications of zygomatic implants : an updated systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019;74:1949–64.
12. Pellegrino G, Tarsitano A, Basile F y cols. Computer-aided rehabilitation of maxillary oncological defects using zygomatic implants: a defect-based classification. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:2446.e1-2446.e11.
13. Rinaldi M, Ganz SD. Computer-guided approach for placement of zygomatic implants: novel protocol and surgical guide. *Compend Contin Educ Dent.* 2019;40:e1–4.
14. Sun TM, Lee HE, Lan TH. Comparing accuracy of implant installation with a navigation system (NS), a laboratory guide (LG), NS with LG, and freehand drilling. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17.
15. Pellegrino G, Basile F, Relics D y cols. Computer-aided rehabilitation supported by zygomatic implants: a cohort study comparing atrophic with oncologic patients after five years of follow-up. *J Clin Med.* 2020;9:3254.
16. Wu Y, Wang F. Guided and navigation techniques for zygomatic implants. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2021;29:253–69.
17. Mutwalli H, Braian M, Mahmood D y cols. Trueness and precision of three-dimensional digitizing intraoral devices. *Int J Dent.* 2018;2018.
18. Van der Meer WJ, Andriessen FS, Wismeijer D y cols. Application of intraoral dental scanners in the digital workflow of implantology. *PLoS One.* 2012;7:1–8.
19. Kamimura E, Tanaka S, Takaba M y cols. In vivo evaluation of inter-operator reproducibility of digital dental and conventional impression techniques. *PLoS One.* 2017;12:1–12.
20. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P y cols. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. *J Prosthodont.* 2018;27:35–41.
21. Ender A, Attin T, Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *J Prosthet Dent.* 2016;115:313–20.
22. Motel C, Kirchner E, Adler W y cols. Impact of Different Scan Bodies and Scan Strategies on the Accuracy of Digital Implant Impressions Assessed with an Intraoral Scanner: An In Vitro Study. *J Prosthodont.* 2020;29:309–14.
23. Mizumoto RM, Yilmaz B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2018;120:343–52.
24. Baba NZ, Goodacre BJ, Goodacre CJ y cols. CAD/CAM Complete Denture Systems and Physical Properties: A Review of the Literature. *J Prosthodont.* 2021;30:113–24.

PREMIOS Y BECAS

coem 

Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la 1ª Región



Premio Anual a la mejor presentación de formación ONLINE

3.000
EUROS
DE DOTACIÓN

Plazo de presentación de los trabajos
antes del 15 de julio.

Información y bases en: coem.org.es/coem-premios



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

EFECTOS DEL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA SOBRE EL TEJIDO PERIODONTAL: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Camacho Terciario S, Martín-Vacas A, Paz Cortés M M.

Efectos del tratamiento de ortodoncia sobre el tejido periodontal: revisión bibliográfica. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 43-48



Camacho Terciario, Silvia
Estudiante de 5º de Grado en Odontología Universidad Alfonso X El Sabio (UAX).

Martín-Vacas, Andrea
Odontopediatra. Especialista en el niño con necesidades especiales Universidad Complutense de Madrid (UCM). Doctora en Odontología UCM. Profesora de Odontopediatría en el Grado de Odontología UAX. Profesora del Máster de Odontopediatría UCM.

Paz Cortés, Marta Macarena
Odontopediatra. Especialista en el niño con necesidades especiales UCM. Doctora en Odontología UCM. Profesora de Odontopediatría en el Grado de Odontología UAX. Profesora del Máster de Odontopediatría UCM.

Indexada en / Indexed in:
- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:
Marta Macarena Paz Cortés
Universidad Alfonso X El Sabio
Avenida de la Universidad, 1
Villanueva de la Cañada,
28691 Madrid, España

Fecha de recepción: 14 de diciembre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
28 de marzo de 2022.

RESUMEN

Introducción: La ortodoncia mejora la estética, la oclusión, la posición dentoalveolar, favoreciendo la higiene y la salud periodontal. Sin embargo, también puede generar alteraciones como gingivitis, periodontitis, recesión o pérdida ósea. Las complicaciones están influenciadas por el tipo de técnica o aparatología y por factores asociados al paciente. El objetivo de esta revisión fue estudiar los efectos del tratamiento de ortodoncia sobre el periodonto.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en Pubmed, Web of Science y Scielo de acuerdo con criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

Resultados: Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión fueron seleccionadas un total de 37 referencias bibliográficas entre 2011 y 2020.

Conclusión: El adecuado tratamiento ortodóncico puede mejorar positivamente la salud periodontal al reducir el trauma oclusal y favorecer la higiene oral. El tratamiento ortodóncico puede tener efectos iatrogénicos periodontales (p.ej. gingivitis, recesiones, etc.). La combinación de ortodoncia y periodoncia es básica para el éxito y estabilidad del tratamiento.

PALABRAS CLAVE

Movimientos ortodóncicos; Cambios tisulares periodonto; Tratamientos ortodóncicos; Impacto periodontal; Consecuencias ortodóncicas.

EFFECTS OF THE ORTHODONTIC TREATMENT IN THE PERIODONTAL TISSUE: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Orthodontics improves aesthetics, occlusion, dentoalveolar position, improving hygiene and periodontal health. However, it can also cause alterations such as gingivitis, periodontitis, recession or bone loss. These complications are influenced by the technique or equipment and by factors associated with the patient. The aim of this review was to study the effects of orthodontic treatment on the periodontium.

Material and methods: A bibliographic search was carried out in Pubmed, Web of Science and Scielo according to some inclusion and previously established.

Results: After applying the inclusion and exclusion criteria, a total of 37 bibliographic references were used between 2011 and 2020.

Conclusion: Adequate orthodontic treatment can positively improve periodontal health by reducing occlusal trauma and promoting oral hygiene. Orthodontic treatment can have iatrogenic periodontal effects (eg gingivitis, recessions, etc.). The combination of orthodontics and periodontics is basic for the success and stability of the treatment.

KEY WORDS

Orthodontic movement; Periodontal tissues changes; Orthodontic consequences; Orthodontic treatment; Periodontal impact.

INTRODUCCIÓN

El aumento tanto de la esperanza de vida de nuestros pacientes, como de la creciente demanda estética de la población, hace que en muchos casos se requiera un tratamiento integral de ortodoncia combinado con el tratamiento restaurador y periodontal¹⁻⁴. El tratamiento de ortodoncia mejora la estética dentofacial, la relación oclusal y posición dentoalveolares. Una correcta oclusión y alineación dental favorecen la higiene oral incidiendo significativamente en la salud periodontal^{1,4-11}. Sin embargo, también puede generar problemas periodontales yatrogénicos^{2,11}.

La etiología de la enfermedad periodontal se relaciona con factores predisponentes y/o desencadenantes^{12,13} y la gestión de estos desempeña un papel importante en la planificación del tratamiento de ortodoncia¹⁴. La salud periodontal ha de ser considerada como un objetivo y un criterio de éxito al finalizar el tratamiento ortodóncico^{1,5,15,16}. Previo al tratamiento ortodóncico es esencial la evaluación del estado periodontal del paciente^{7,12,17} mediante parámetros como la profundidad de sondaje, el nivel de inserción clínica, el índice de sangrado gingival, la movilidad dental, el índice de placa, la posible localización de bandas y/o la duración del tratamiento de ortodoncia, entre otros^{12,13,18}. Además, algunos factores biológicos como alteraciones inmunes o endocrinas, enfermedades crónicas como alergias o asma, factores genéticos o demográficos (género, raza, edad, etc.), y factores dentales (alteraciones o patologías dentales) han de ser considerados^{7,12}.

Las complicaciones periodontales más frecuentes asociadas a la terapia de ortodoncia son la gingivitis, periodontitis, recesión e hipertrofia gingival, pérdida ósea, dehiscencias y fenestraciones^{3,4,5,16,19-21}. Estas, además de verse influenciadas por el tipo de técnica o aparatología utilizada, están afectadas por factores individuales del paciente entre los que se incluyen la afectación periodontal previa, una mayor susceptibilidad y una mala higiene^{5,14,22}. La movilización dental en situaciones de inflamación gingival no controlada puede desencadenar y/o acelerar destrucción periodontal provocando la pérdida de hueso y de unión aún en pacientes con una buena higiene oral^{8,9,23}. En pacientes que presenten enfermedad periodontal previa al tratamiento de ortodoncia un tratamiento mal realizado contribuirá a una mayor destrucción del tejido periodontal^{13,24}.

El tratamiento de ortodoncia provoca un cambio ambiental de la cavidad oral, con alteración en la composición de la placa bacteriana^{11,24}. Estas variaciones suelen ser de naturaleza transitoria (sobre todo en los primeros meses) retornando a los niveles previos tras finalizar el tratamiento. La restauración de la flora bacteriana se produce, posiblemente debida al alivio del apiñamiento que facilita la higiene oral^{5,8,13,15,25-27}. Se produce un

aumento de la cantidad de biopelícula acidógena^{3,26,28} que se moviliza hacia el surco subgingival con el movimiento ortodóncico^{9,27}. El transporte subgingival del biofilm genera una inflamación gingival que incrementa los fluidos creviculares aportando proteínas plasmáticas esenciales para el crecimiento y desarrollo de los microorganismos anaerobios patogénicos^{3,5,15,24,26}. Los bacilos Gram+ y Cocos son reemplazados por Gram- y anaerobios induciendo un cambio en la microflora subgingival hacia una población periodontopatógena similar a la encontrada en sitios de enfermedad periodontal activa^{1,11,15,26,29,30}. Los ácidos generados por las bacterias periodontopatógenas disminuyen los niveles por debajo del pH fisiológico provocando la disolución de la hidroxiapatita y facilitando la formación de caries y manchas blancas en el tejido dental¹³.

Los aparatos de ortodoncia son uno de los principales factores del acúmulo de placa bacteriana pudiendo ocasionar las dos enfermedades orales más comunes: la caries dental y la enfermedad periodontal^{13,31,32}. Los portadores de ortodoncia fija deberían mejorar las técnicas de higiene bucal para reducir los riesgos de daño periodontal durante y después del tratamiento^{8,9,24,33,34}. Por el contrario, el uso de una aparatología de ortodoncia removible puede permitir una higiene bucal adecuada, ya que posibilitan un fácil acceso a todas las superficies de los dientes y reducen el riesgo de complicaciones dentales y periodontales negativas^{1,3,6,11,35,36}. El objetivo de la revisión bibliográfica fue estudiar los posibles efectos del tratamiento de ortodoncia en los tejidos periodontales.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de la revisión bibliográfica se llevó a cabo un análisis de la literatura científica publicada en bases de datos como Pubmed, Scielo y Web of Science, utilizando la estrategia avanzada con los operadores booleanos "AND" y "OR". *Las palabras claves utilizadas fueron: "orthodontic movement", "periodontal tissues changes", "orthodontic consequences", "orthodontic treatment" y "periodontal impact"*.

Se incluyeron en el trabajo todos los artículos que cumplieran con los criterios de inclusión: publicados en inglés, fecha de publicación entre 2011-2021, artículos de tipo revisión sistemática, caso clínico, casos y controles y estudios en humanos. Se excluyeron artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión.

RESULTADOS

La búsqueda bibliográfica obtuvo un total de 354 artículos que cumplieran con las palabras claves establecidas. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión descritos, la

muestra final estuvo compuesta por 37 (Figura y Tabla 1). En la siguiente tabla se presentan de forma sintetizada los hallazgos más importantes de los estudios previos más relevantes encontrados en las bases de datos, exponiendo los resultados en relación con la reacción del tejido periodontal, la gestión de riesgos de enfermedad periodontal y el control de la higiene (Tabla 2).

DISCUSIÓN

La comunicación interprofesional ortodontista-periodoncista es esencial, ya que el tratamiento combinado permite un mantenimiento o mejoría de la salud periodontal restableciendo el buen funcionamiento de la dentición, independientemente de las técnicas ortodóncicas aplicadas^{1,8}.

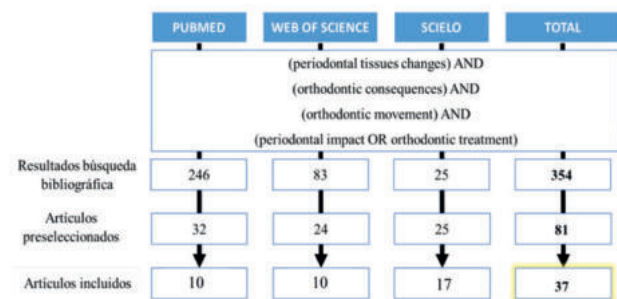


Figura. Resultados de la búsqueda bibliográfica.

Un adecuado tratamiento ortodóncico puede instaurar las condiciones necesarias para la mejora de la salud gingival, ya que unos dientes correctamente alineados son más sencillos de higienizar y una oclusión óptima favorece la salud periodontal^{1,5,8}. Sin embargo, según Thilagrani y cols.¹¹ también es importante valorar que los procedimientos de ortodoncia pueden tener un doble impacto (tanto beneficioso como perjudicial) en la salud periodontal.

Reacción de los tejidos periodontales

Son varios los autores que advierten sobre los posibles efectos adversos sobre el tejido periodontal en pacientes con ortodoncia, como el sobrecrecimiento o hipertrofia gingival, las recesiones e invaginaciones gingivales, gingivitis o periodontitis, pérdida de hueso alveolar, dehiscencias y fenestraciones, entre otros^{1,5,11,28}. Gorbunkova y cols.¹ recomiendan una evaluación periodontal precisa previa al tratamiento ortodóncico, ya que el biotipo periodontal es un factor importante en el desarrollo de patología periodontal, encontrando una fuerte correlación entre los biotipos delgados.

En la revisión sistemática realizada por Papageorgiou y cols.²⁵, señalan un aumento de la profundidad de bolsa y sondaje, pérdida de hueso alveolar, recesión gingival,

Tabla 1. ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Pubmed		Web of Science		Scielo	
Autor	Año	Autor	Año	Autor	Año
Alfuriji S. y cols. ⁵	2014	Tortolini P. y cols. ⁹	2011	Boke F. y cols. ⁴	2014
Levrini L. y cols. ¹⁵	2015	Graber TM. Y cols. ⁷	2012	Kalajzic Z. y cols. ¹⁰	2014
Han J. ⁸	2015	Proffit WR. Y cols. ¹²	2013	Davis S. y cols. ¹⁸	2014
Gorbunkova A. y cols. ¹	2016	Johal A. y cols. ⁶	2013	Rossini G. y cols. ³⁷	2014
Guo L. y cols. ³	2016	Freitas A. y cols. ²⁶	2014	Thilagrani P. y cols. ¹¹	2015
Guo R. y cols. ²⁷	2017	Ireland A. y cols. ³⁰	2014	Alvarado-Torres E. y cols. ¹³	2015
Papageorgiou S. y cols. ^{25, 29}	2018	Al-Moghrabi D. y cols. ²¹	2016	Migliorati M. y cols. ³⁴	2015
Ibrahimi S. y cols. ²³	2020	Mandelaris G. y cols. ²	2017	Antoun J. y cols. ²⁸	2017
Madariaga A. y cols. ²²	2020	Jäguer F. y cols. ¹⁴	2017	Lo Russo L. y cols. ¹⁶	2018
		Sim H. y cols. ³⁶	2017	Li Y. y cols. ¹⁷	2018
				Huang J. y cols. ²⁴	2018
				Verrusio C. y cols. ²⁰	2018
				Cerroni S. y cols. ³²	2018
				Sioustis I. y cols. ³³	2019
				Dallel I. y cols. ³¹	2019
				Elkordy S. y cols. ³⁵	2019
				Shirozaki M. y cols. ¹⁹	2020

TABLA 2. ARTÍCULOS más relevantes DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.

Título	Autor/Año	Reacción tejido periodontal	Gestión de riesgos periodontales	Control de higiene
Impact of Orthodontic Treatment on Periodontal Tissues: A Narrative Review of Multidisciplinary Literature	Gorbunkova A. y cols. ¹ (2016)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hipertrofia, recesiones e invaginación gingival. 2. Pérdida de tejido óseo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación previa de factores de riesgo y salud periodontal. 2. Uso de regeneración previa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es vital un buen control de placa. 2. Desarrollo de lesiones por higiene deficiente. 3. Influencia de los tipos de aparatos y motivación del paciente.
The effect of orthodontic therapy on periodontal health: A review of the literature.	Alfuriji S. y cols. ⁵ (2014)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gingivitis, periodontitis, recesiones e hipertrofia gingival. 2. Pérdida de hueso alveolar: dehiscencias y fenestraciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación previa de factores predisponentes y precipitantes. 2. Evaluación de salud periodontal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de placa fundamental. 2. Influencia de los tipos de aparato y alteración del equilibrio de la flora oral.
Study of Combined Periodontal and Orthodontic Treatment with Fixed Appliances and Clear Aligners	Han J. ⁸ (2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflamación periodontal: aumento del índice de Placa, gingival y de la profundidad del sondaje. 2. Pérdida de hueso alveolar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control del estado periodontal 2. Cirugía de Regeneración previa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meticulosa educación en higiene y control de placa. 2. Depende de tipos de aparatos dificultan y agravan patología.
Association of periodontal health with orthodontic appliances among Indian patients	Thilagrani P. y cols. ¹¹ (2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recesiones y bolsas gingivales. 2. Gingivitis. 3. Pérdida de inserción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control periodontal exhaustivo previo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aparatos: mayor retención y adhesión. 2. Mayor dificultad de higiene. 3. Motivación esencial.
Consequences of orthodontic treatment on periodontal health: Clinical and microbial effects	Davis S. y cols. ¹⁸ (2014)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recesiones, aumento profundidad de sondaje. 2. Pérdida de inserción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Máxima estabilidad periodontal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aparatos dificultan higiene, aumentan retención de placa y alteran el entorno microbiano.
Effect of Orthodontic Treatment on the Periodontal Tissues	Antoun J. y cols. ²⁸ (2017)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gingivitis. 2. Recesiones. 3. Pérdida de hueso crestral y densidad ósea. 4. Dehiscencias. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Condición periodontal estable. 2. Eliminar factores desencadenantes de inflamación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aparatos fijos aumentan biopelícula acidógena. 2. Mantenimiento de muy buena higiene bucal.
Effect of orthodontic treatment on periodontal clinical attachment: a systematic review and meta-analysis	Papageorgiou S. y cols. ²⁹ (2018)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la profundidad del sondaje y sangrado. 2. Pérdida de inserción periodontal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio periodontal previo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aparatos fijos dificultan higiene y aumentan placa bacteriana. 2. Alteración de las condiciones microbianas orales.

incremento del sangrado al sondaje y del volumen del líquido crevicular. Gorbunkova y cols.¹ determinan que pueden originarse dehiscencias del hueso alveolar cuando las raíces del diente se desplazan a través de la cortical alveolar y con mayor asiduidad en procesos alveolares pequeños, corticales óseas delgadas, en aquellos casos en los que los dientes no se encuentran centrados en el proceso alveolar, seno maxilar basalmente más amplio y disminución ósea alveolar progresiva. El daño periodontal

puede minimizarse mediante movimientos dentales dentro del hueso alveolar con fuerzas adecuadas, pero si no se cumplen dichas condiciones, puede disminuirse el soporte óseo periodontal^{5,28}.

En general, las alteraciones yatrogénicas sobre el tejido periodontal no son significativas ante un tratamiento de ortodoncia correctamente ejecutado y con un buen control de placa. Además, no existen diferencias significativas entre pacientes sanos y con enfermedad periodontal según

Thilagrani y cols.¹¹ y Antoun y cols.²⁸. Papageorgiou y cols.²⁵ encontraron que el tratamiento de ortodoncia puede tener poca o ninguna pérdida de inserción clínicamente identificable. Además, los pacientes adultos mostraron una menor pérdida de inserción que los adolescentes y atribuyeron esta diferencia a un peor control de placa por parte de estos últimos.

Gestión de riesgos

Para Gorbunkova y cols.¹ y Antoun y cols.²⁸ la salud periodontal es primordial para impedir repercusiones indeseables durante y/o después del tratamiento de ortodoncia. Coincidiendo con otros autores en que es importante evaluar y monitorizar el estado de la salud periodontal antes y durante el tratamiento de ortodoncia para mantener la estabilidad^{1,5,17}. Según autores como Alfuriji y cols.⁵ y Davis y cols.¹⁸, la predisposición del paciente y el estudio de cualquier factor contribuyente, predisponente y/o precipitante es de vital importancia.

Para Gorbunkova y cols.¹ la gestión de riesgos es probablemente el componente más importante y recomiendan valorar críticamente cada caso individualizado antes de llegar a un plan de tratamiento ortodóncico. Además de evaluar la necesidad de una cirugía mucogingival previa al tratamiento de ortodoncia para establecer condiciones más propicias para la resistencia de los tejidos periodontales.

Han⁸ publicó que cuando la inflamación no está controlada adecuadamente, el tratamiento de ortodoncia puede acelerar la progresión de la destrucción periodontal. Thilagrani y cols.¹¹ obtuvieron los mismos resultados y aconsejan que previo al tratamiento ortodóncico el paciente sea valorado y/o tratado periodontalmente, ya que en el caso de presentarse inflamación periodontal, la ortodoncia puede acarrear a una ruptura acelerada e irreversible del periodonto.

Control de higiene

En múltiples estudios se resalta que mantener la salud e higiene oral en muy buenos niveles durante el tratamiento de ortodoncia es básico para la consecución de unos resultados óptimos^{1,5,8,28}. La placa microbiana es el elemento más importante en el inicio, progresión y recurrencia de la patología periodontal oral^{5,25}. La acumulación de placa dental puede conducir a la transposición de esta subgingivalmente. El transporte del biofilm y el cambio de especies microbianas aeróbicas a anaeróbicas dan lugar a la formación de bolsas infraóseas, desarrollo de manchas blancas, caries dental e inflamación gingival^{1,11,25}.

Gorbunkova y cols.¹ y Thilagrani y cols.¹¹ determinaron como factor crucial la motivación a los pacientes y la

reiteración de las orientaciones respecto a la higiene oral. Alfuriji y cols.⁵ recomiendan que los pacientes obtengan instrucciones periódicas de higiene y mantenimiento periodontal durante todo el tratamiento de ortodoncia en especial con aparatología fija. La ortodoncia fija obstaculiza la higiene oral provocando un aumento de la acumulación de placa y una posterior inflamación de los tejidos bucales mayor que con aparatología removible, coincidiendo con otros autores^{1,8,11,15,18,25,28}.

Gorbunkova y cols.¹ estudiaron si la modalidad del aparato (fijo o removible) influye en la solvencia del paciente para lograr el control de placa, ya que generan irritación química y/o mecánica. En esta misma línea, Levri y cols.¹⁵ realizaron un estudio prospectivo comparando pacientes tratados con ortodoncia fija y removible. Sus resultados indican que los pacientes con tratamiento removible presentan una salud periodontal significativamente superior a los de ortodoncia fija. Además, en pacientes con aparatología fija encontraron algunas muestras con microorganismos periodontopatógenos anaerobios. Rossini y cols.³⁷ también concluyen una mejora significativa de los índices de salud periodontal en aparatos removibles cuando se compararon con aparatos fijos. Los cambios en la microflora periodontal son con frecuencia temporales restableciéndose, al menos en parte, después de retirar los aparatos de ortodoncia y no se relacionan con ningún efecto perjudicial persistente sobre los tejidos periodontales circundantes^{5,11,18,25}.

CONCLUSIONES

1. Un tratamiento ortodóncico adecuado puede tener un impacto positivo en la salud periodontal, mejorando el trauma oclusal y el acceso para la eliminación de placa.
2. La falta de control del tratamiento de ortodoncia y/o de factores predisponentes de enfermedad periodontal, pueden tener efectos iatrogénicos sobre el periodonto como gingivitis, periodontitis, recesiones e hipertrofias gingivales y la pérdida de hueso alveolar.
3. La combinación de ortodoncia y periodoncia es básica para el éxito y estabilidad del tratamiento, reduciendo las secuelas negativas en el periodonto.
4. Los aparatos ortodóncicos removibles influyen en menor medida en la salud periodontal que los fijos, ya que facilitan la higiene oral.
5. El tratamiento de ortodoncia favorece el desarrollo de una flora más periodontopatógena de carácter transitorio, regresando a niveles normales tras la finalización del tratamiento.



BIBLIOGRAFÍA

1. Gorbunkova A, Giorgio G, Brizhak A, Farronato G, Rasperini G. Impact of orthodontic treatment on periodontal tissues: A narrative review of multidisciplinary literature. *Int J Dent* 2016; 2016:1-9.
2. Mandelaris G, Neiva R, Chambrone L. Cone-beam computed tomography and interdisciplinary dentofacial therapy: An American Academy of Periodontology best evidence review focusing on risk assessment of the dentoalveolar bone changes influenced by tooth movement. *J Periodontol* 2017;88:960-77.
3. Guo L, Feng Y, Guo H, Liu B, Zhang Y. Consequences of orthodontic treatment in malocclusion patients: Clinical and microbial effects in adults and children. *BMC Oral Health* 2016;16(1): 112.
4. Boke F, Gazioglu C, Akkaya S, Akkaya M. Relationship between orthodontic treatment and gingival health: A retrospective study. *Eur J Dent* 2014;8(3):373-80.
5. Alfuriji S, Alhazmi N, Alhamlan N, y cols. The effect of orthodontic therapy on periodontal health: A review of the literature. *Int J Dent* 2014; 2014: 1-8.
6. Johal A, Katsaros C, Kiliaridis S. State of the science on controversial topics: orthodontic therapy and gingival recession. *Prog Orthod* 2013;14(16).
7. Graber TM, Robert L. Ortodoncia: principios generales y técnicas actuales. 5º ed. Buenos Aires: Elsevier;2012.
8. Han J. A Comparative study of combined periodontal and orthodontic treatment with fixed appliances and clear aligners in patients with periodontitis. *J Periodontal Implant Sci* 2015;45(6): 193-204.
9. Tortolini P Fernández B. Ortodoncia y Periodoncia. *Av Odontostomatol* 2011;27(4): 197-206.
10. Kalajzic Z. Effect of cyclical forces on the periodontal ligament and alveolar bone remodeling during orthodontic tooth movement. *Angle Orthod* 2014;84(2): 297-303.
11. Thilagrani P, Agarwal A, Quadri S, Rajmani H, Tiwari A, Dash D. Association of periodontal health with orthodontic appliances among Indian patients. *J Int Oral Health* 2015;7(1):44.
12. Proffit WR. Ortodoncia contemporánea. Teoría y práctica. 5ª ed. Madrid: Elsevier Science;2013.
13. Alvarado-Torres E, Rojas-García A. Undesired effects in orthodontic treatment. Literature review. *Latin American Journal of Orthodontics and Pediatric Dentistry* 2015;2015(17):1-8.
14. Jäger F, Mah J, Bumann A. Peridental bone changes after orthodontic tooth movement with fixed appliances: a cone-beam computed tomographic study. *Angle Orthod* 2017;87(5):672-680.
15. Levrini L, Mangano A, Montanari P, Margherini S, Caprioglio A, Abbate G. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. *Eur J Dent* 2015; 9(3):404-10.
16. Lo Russo L, Zhuravivska K, Montaruli G, y cols. Effects of crown movement on periodontal biotype: A digital analysis. *Odontology* 2018;106(4):414-21
17. Li Y, Jacox L, Little S, Ko C. Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications. *Kaohsiung J Med Sci* 2018;34(4):207-214.
18. Davis S, Plonka A, Fulk B, Taylor K, Bashutski J. Consequences of orthodontic treatment on periodontal health: Clinical and microbial effects. *Sem Orthod* 2014; 20(3):139-149
19. Shirozaki M, Da Silva R, Romano F, y cols. Clinical, microbiological, and immunological evaluation of patients in corrective orthodontic treatment. *Prog Orthod* 2020;17;21(1):6.
20. Verrusio C, Iorio-Siciliano V, Blasi A, Leuci S, Adamo D, Nicolò M. The effect of orthodontic treatment on periodontal tissue inflammation: A systematic review. *Quintessence Int* 2018;49(1).
21. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming P. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. *Prog Orthod* 2016;17(1):24.
22. Madariaga A, Bucci R, Rongo R, Simeon V, D'Antò V, Valletta R. Impact of fixed orthodontic appliance and clear aligners on the periodontal health: A prospective clinical study. *Dent J* 2020; 8(1): 4.
23. Ibrahim S, Furlani B, Drevensek G. The role of endothelin B receptor in bone modelling during orthodontic tooth movement: a study on ETB knockout rats. *Sci Rep* 2020;10:14226.
24. Huang J, Yao Y, Jiang J, Li C. Effects of motivational methods on oral hygiene of orthodontic patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2018;97(47).
25. Papageorgiou S, Xavier G, Cobourne M, Eliades T. Effect of orthodontic treatment on the subgingival microbiota: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res* 2018;21(4):175-85.
26. Freitas A, Marquezan M, Nojima M, Alviano D, Maia L. The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: a systematic review. *Dental Press J Orthod* 2014;19(2):46-55.
27. Guo R, Lin Y, Zheng Y, Li W. The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health* 2017;17(1):1-10.
28. Antoun J, Mei L, Gibbs K, Farella M. Effect of orthodontic treatment on the periodontal tissues. *Periodontol* 2000 2017; 74(1):140-57.
29. Papageorgiou S, Papadelli A, Eliades T. Effect of orthodontic treatment on periodontal clinical attachment: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod* 2018;40(2):176-194.
30. Ireland A, Soro V, Sprague S, y cols. The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthod Craniofac Res* 2014;17(2):115-123.
31. Dalle I, Merghni A, Ben Tanfouss S, Tobji S, Ben Amor A, Mastouri M. The effect of orthodontic appliances on oral microflora: A case-control study. *Oral Sci Int* 2019;16(1):29-34.
32. Cerroni S, Pasquantonio G, Condò R, Cerroni L. Orthodontic fixed appliance and periodontal status: An updated systematic review. *Open Dent J* 2018;12:614-22.
33. Sioustis I, Martu M, Luchian I, y cols. Clinical effects of orthodontic treatment on periodontal status. *Review. Rom J Medical and Dental Education* 2019;8:57-66.
34. Migliorati M, Isaia L, Cassaro A, y cols. Efficacy of professional hygiene and prophylaxis on preventing plaque increase in orthodontic patients with multibracket appliances: A systematic review. *Eur J Orthod* 2015;37:297-307.
35. Elkordy S, Palomo L, Palomo J, Mostafa Y. Do fixed orthodontic appliances adversely affect the periodontium? A systematic review of systematic reviews. *Sem Orthod* 2019; 25:130-57.
36. Sim H, Kim H, Jung D, y cols. Association between orthodontic treatment and periodontal diseases: Results from a national survey. *Angle Orthod* 2017;87:651-7.
37. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi C. Periodontal health during clear aligners treatment: a systematic review. *Eur Journal Orthod* 2014;37:539-43.



PUESTA AL DÍA

COLUTORIOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA HALITOSIS INTRAORAL: ACTUALIZACIÓN Y PUESTA AL DÍA

Xiang Zhou L, Rojo López, R, Herrera Ureña L, Cidoncha Cabrerizo G, Prados Frutos JC.
Colutorios para el tratamiento de la halitosis intraoral: actualización y puesta al día. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 49-56



Xiang Zhou, LaiQi
Doctorando de Ciencias de la salud Universidad Rey Juan Carlos. Práctica privada en Halitosis y Odontología estética en Core Centro dental.

Rojo López, Rosa
Acreditada a la figura de profesor contratado doctor. Facultad de Odontología. Universidad Alfonso X el Sabio. Madrid.

Herrera Ureña, Luz
Profesora ayudante doctor. Facultad de Ciencias Biomédicas. Grado de Odontología, Universidad Europea de Madrid. Práctica privada en Odontología Estética.

Cidoncha Cabrerizo, Gema
Doctora en Odontología. Profesora ayudante Grado de Odontología. Universidad Europea de Madrid. Práctica privada en periodoncia e implantes.

Prados Frutos, Juan Carlos
Catedrático de Universidad. Grupo de Alto Rendimiento IDIBO (Innovación, Desarrollo e Investigación en Biomateriales en Odontología), Departamento de Especialidades Médicas y Salud Pública. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid.

Indexada en / Indexed in:
- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:
LaiQi Xiang Zhou
CORE Centro Dental
www.coreestetica.com
C/General Pardiñas 46, 28001 Madrid.
Tel: 911591285
lxiang@coreestetica.com

Fecha de recepción: 23 de diciembre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
17 de febrero de 2022.

RESUMEN

Antecedentes: En la sociedad actual, la halitosis es motivo de preocupación creciente de los pacientes, los cuales demandan a sus profesionales soluciones terapéuticas para el tratamiento de esta entidad de etiología multifactorial. Los compuestos sulfurados volátiles, originados, fundamentalmente, por las bacterias anaerobias gram negativas de la microbiota oral, son los principales responsables de mal olor oral.

Objetivo: Realizar una revisión y actualización de la evidencia científica respecto a los principales componentes activos de los enjuagues orales empleados para el tratamiento de la halitosis intraoral.

Material y método: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos: Medline/PubMed, Cochrane Library, Scopus y Web of Science empleando los términos de búsqueda: Halitosis AND mouthwash OR mouthrinse hasta Julio del 2021.

Resultados y discusión: Los colutorios se han propuesto en múltiples publicaciones como tratamiento para combatir la halitosis. Su capacidad para acceder a las áreas menos accesibles de la cavidad oral, la buena aceptación por parte de los pacientes gracias a su facilidad de utilización y la sensación de frescor y limpieza tras su uso, han hecho que su empleo esté ampliamente extendido. Compuestos como la clorhexidina, el cloruro de cetilpiridino, la octenidina, el triclosán o las sales metálicas persiguen, mediante diferentes mecanismos de acción, la mejora del aliento.

REVIEW AND UPDATE: MOUTHWASHES FOR THE TREATMENT OF INTRAORAL HALITOSIS

ABSTRACT

Background: In today's society, halitosis is a growing concern of patients, who demand therapeutic solutions from their professionals for the treatment of this multifactorial condition. Volatile sulfur compounds, mainly caused by gram-negative anaerobic bacteria of the oral microbiota, are the responsables for the genesis of oral malodour.

Objective: The objective of this article is to review and update the scientific evidence regarding the main active components of mouthrinses used for the treatment of intraoral halitosis.

Material and method: To fulfill the objective of this review, a bibliographic search was carried out in the main electronic databases: Pudmed / Medline, Cochrane Library, Scopus and Web of Science using the search terms: Halitosis AND mouthwash OR mouthrinse up to July 2021.

Results and discussion: Mouthwashes have been proposed in multiple publications as a treatment to control halitosis. Due to its ability to reach the less accessible areas of the oral cavity, the good acceptance by patients, its ease of application, the feeling of freshness, and cleanliness after use, its use has extended widely. Compounds such as chlorhexidine, cetylpyridine chloride (CPC), octenidine, triclosan or metal salts, through different mechanisms of action, seek to improve breath.

Conclusión: La eficacia de los colutorios para el tratamiento de la halitosis dependerá del tipo de principio activo, o la combinación de ellos, de la formulación, así como, de la realización de un correcto diagnóstico etiológico.

PALABRAS CLAVE

Halitosis; Colutorios; Microbiota oral; Compuestos sulfurados volátiles.

Conclusion: The efficacy of mouthwashes for the treatment of halitosis will depend on the type of active ingredient, or the combination of them, on the formulation, as well as on the realization of a correct etiological diagnosis.

KEY WORDS

Halitosis; Mouthwashes; Oral microbiota; Volatile sulfur compounds.

INTRODUCCIÓN

La halitosis se define como la existencia de olores desagradables u ofensivos que emanan de la cavidad bucal¹, pudiendo considerarse simultáneamente como un síntoma y signo. En este sentido, una reciente investigación, sugiere que la autopercepción de mal olor oral referido por el paciente podría ser útil como un primer *screening* diagnóstico de halitosis previo al realizado en la consulta². La prevalencia estimada varía en función de la edad poblacional, siendo aproximadamente de un 25% en la población adulta³, un 40,9% en niños⁴ y 46,8 en ancianos⁵. Alrededor del 90% de las halitosis se deben a causas intraorales, siendo el cubrimiento lingual el factor causal más importante¹. Los gases odoríferos responsables de la halitosis son producto de la interacción entre las bacterias *gram* negativas anaerobias de la cavidad oral y residuos de comida en dorso lingual y localizaciones periodontales. En este sentido, Ren y cols.⁶ compararon el microbioma lingual de 170 niños, encontrando mayor diversidad de especies en aquellos que presentaban halitosis frente a los controles. Por ello, entre los objetivos de tratamiento de la misma se debe controlar la patología oral (enfermedad periodontal de forma particular) y otras posibles patologías y medidas de higiene oral completa incluyendo espacios interdentes.

Los principales responsables del mal aliento, además de otros gases, son los compuestos sulfurados volátiles (CSV). Entre ellos, el sulfuro de hidrógeno y el metil mercaptano son los más correlacionados con las causas orales⁷, mientras que el dimetil sulfuro está más ligado a las halitosis de causa extraoral, mediadas por sangre⁸.

Las opciones terapéuticas más empleadas se basan en el control de las bacterias productoras de compuestos sulfurados volátiles y la neutralización de los mismos, mediante el empleo de técnicas de abordaje mecánico o químico. Las intervenciones mecánicas (cepillado dental, higiene interproximal, raspador lingual) buscan reducir la cantidad de bacterias y sus sustratos proteicos (placa bacteriana y restos celulares descamados de la lengua y la encía), los cuales, intervienen activamente en la síntesis de los CSV⁹. Al ser considerado el dorso lingual la principal fuente de

halitosis intraoral numerosas investigaciones apuntan a que el raspado de esa superficie y la disminución de su carga bacteriana puede mejorar la calidad del aliento¹⁰. En relación con ello, los resultados del estudio de Dwivedi y cols.¹¹ sugieren que el empleo de un raspador lingual plástico promueve los mayores índices de reducción del cubrimiento lingual en comparación con los metálicos y los de cerdas. No obstante, otras investigaciones sugieren que el raspado lingual tiene beneficios limitados y cortos en el tiempo para el control de la halitosis¹².

Con el objetivo de subsanar las limitaciones de las terapias mecánicas y actuar sobre los nichos bacterianos de las áreas menos accesibles de la cavidad oral, se han propuesto terapias químicas como coadyuvantes a las opciones mecánicas. La gran aceptación social de los colutorios, su capacidad para actuar sobre las áreas menos accesibles de la cavidad oral y su facilidad de utilización han logrado que exista una gran variedad de propuestas en el mercado de estos productos. Por ello, el objetivo de esta revisión es realizar una puesta al día de las propiedades y características de los principales principios activos presentes en los enjuagues bucales propuestos para el tratamiento de la halitosis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos: Medline/PubMed, Cochrane Library, Scopus y Web of Science utilizando la siguiente estrategia de búsqueda: "Halitosis AND mouthwash OR mouthrinse". Los criterios de inclusión fueron: publicaciones relacionadas con colutorios para el tratamiento de la halitosis, realizadas desde Enero 2001 hasta julio del 2021, artículos en inglés, español y chino. De la búsqueda se hallaron 347 referencias de las cuales, se eliminaron duplicados, se revisó el título y el resumen para valorar su relación con el objetivo de esta revisión y se descartaron aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión. Finalmente, 20 fueron los estudios seleccionados para la lectura completa, a partir de los cuales se ha realizado esta revisión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la búsqueda bibliográfica sugieren que las formulaciones comerciales destinadas a tratar la halitosis promueven su reducción fundamentalmente mediante dos vías:

- **Reducción de la carga microbiana.** Casi la totalidad de los compuestos comerciales destinados a tratar la halitosis presentan agentes antimicrobianos para controlar el *biofilm* bacteriano responsable del mal olor intraoral. Las principales bacterias implicadas en la génesis de la halitosis (*P. gingivalis*, *Actinomyces*, *P. intermedia/nigrescens*, *F. nucleatum*, *T. denticola*, *B. forsythus*, especies de eubacterias, selenomonas y espiroquetas) juegan también un papel destacado en el desarrollo de las enfermedades periodontales como gingivitis o periodontitis¹³. Por tanto, antisépticos ampliamente empleados para el manejo terapéutico de las enfermedades periodontales como la clorhexidina (CHX), el cloruro de cetilpiridinio (CPC) o el triclosán, también pueden ser útiles para tratar la halitosis.
- **Conversión de los CSV en no odoríficos (neutralizadores del olor).** Se trata de una serie de compuestos capaces de actuar químicamente sobre los CSV inhibiendo su volatilidad y olor. Agentes como los iones metálicos y el dióxido de cloro pueden incluirse en este apartado.

AGENTES PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA MICROBIANA (ANTIMICROBIANOS)

El empleo de agentes antimicrobianos en conjunción con las terapias mecánicas es considerado el *gold estándar* para el manejo terapéutico de la halitosis y se encuentra ampliamente apoyado en la literatura científica. El empleo de enjuagues orales para la reducción de la halitosis intraoral ha demostrado ser efectivo independientemente del control de placa mecánico en sujetos periodontalmente sanos¹⁴. Ello es debido, fundamentalmente, al antimicrobiano presente en la mayoría de las formulaciones comerciales de los enjuagues. En este sentido, los agentes más comunes para el control bacteriano de la halitosis son los siguientes:

Clorhexidina (CHX):

Se trata del antiséptico mayoritariamente presente en los compuestos comerciales. La molécula de CHX es una bisguanida cuya presentación más común, por su estabilidad y solubilidad en agua, es en forma de sal de digluconato. Actúa sobre la membrana celular de las bacterias aumentando su permeabilidad y permitiendo la liberación de componentes intracelulares. En bajas concentraciones su efecto es bacteriostático (mediante la expulsión de productos intracelulares como el potasio y el fósforo), mientras

que en concentraciones altas es bactericida (se produce la precipitación de contenido citoplasmático bacteriano). Las concentraciones comerciales de clorhexidina empleadas para el manejo de la halitosis varían desde 0,05% hasta 0,2% (en combinación con otros antimicrobianos).

Las bacterias *Gram* negativas son las principales productoras de sulfuro de hidrógeno y metil mercaptano. La clorhexidina es eficaz frente a las *Gram* negativas y las *Gram* positivas además de hongos y levaduras.

La clorhexidina se ha utilizado en numerosos estudios, sola o combinada, para el tratamiento químico de la halitosis. La combinación de CHX con cloruro de cetilpiridinio (CPC) ha demostrado ser de gran efectividad para la reducción de las bacterias orales implicadas en la génesis de los CSV¹⁵. Igualmente la adición de la molécula de zinc (Zn) a los efectos antimicrobianos de la clorhexidina ha reportado grandes beneficios para el control inmediato del mal olor oral¹⁶. En este sentido, Slot y cols.¹⁷, en su revisión sistemática, han hallado múltiples evidencias en los estudios revisados de la eficacia del efecto sinérgico de CHX, CPC y Zn para combatir la halitosis.

El efecto adverso más común por el empleo de la CHX es la pigmentación de los dientes, materiales de restauración, mucosas orales y dorso lingual. Los estudios apuntan a que las tinciones son dependientes de la duración y de la concentración de CHX y podrían deberse a la interacción entre las sales de clorhexidina en boca y los taninos presentes en algunos alimentos (vino, té, colorantes alimenticios, etc.)¹⁸. Otros estudios han reportado efectos de hipersensibilidad de contacto tipo mucositis, asma o incluso shock anafiláctico¹⁹.

Aceites esenciales

Se trata de una serie de compuestos procedentes del metabolismo de algunos vegetales, cuyos efectos antimicrobianos sobre la placa bacteriana y la gingivitis se han reportado en diversos estudios, por lo cual, se ha extendido su uso para el control de la halitosis. El más conocido de ellos es Listerine® consistente en una mezcla de varios aceites (timol, mentol y eucaliptol), el cual ha demostrado ser eficaz para tratar el mal olor oral, fundamentalmente a corto plazo (1/2, 1 y 3 horas), frente a placebo en el estudio de Pitts y cols.²⁰.

Entre sus efectos adversos podemos destacar su fuerte sabor, posible capacidad erosiva sobre el esmalte dental y tinciones dentarias. West y cols.²¹ observaron en su ensayo clínico que los aceites esenciales producían más tinciones que el control. Sin embargo, en el mismo trabajo se apunta a que estas tinciones son fácilmente eliminadas tras una limpieza profesional.

Cloruro de cetilpiridinio (CPC)

Se trata de un compuesto de amonio cuaternario que ha demostrado *in vitro* reducir la placa dental hasta en un 35%. En el estudio de Silva y cols.²², con 110 sujetos, demostraron los efectos prolongados anti placa y anti gingivitis de un colutorio comercial con 0,05% de CPC a las 12 horas de su empleo. Su mecanismo de acción se basa en aumentar la permeabilidad de la pared bacteriana, favoreciendo su lisis y, consecuentemente, una disminución de la capacidad de las bacterias de adherirse a la superficie dentaria. No obstante, su eficacia puede ser menor que la de otros antisépticos basados en clorhexidina puesto que tiene menor sustantividad (propiedad que valora el tiempo en que persisten los efectos antimicrobianos de un antiséptico una vez cesado su empleo) que ésta, eliminándose antes de los tejidos orales²³.

Recientemente, con motivo de la pandemia mundial por la irrupción del virus SARS-CoV-2, que ha provocado la enfermedad del COVID-19, diversas investigaciones han sugerido las propiedades virucidas del CPC, lo cual ha conllevado su adición en colutorios y sprays con el fin de combatir el SARS-CoV-2 y reducir su transmisión. En este sentido, Popking y cols.²⁴ determinaron que el CPC era capaz de exhibir un potente y rápido efecto, *in vitro* e *in vivo*, contra el virus influenza por su capacidad para destruir la cápsula viral y su acción lisosomotrópica; y otros autores sugieren que estos efectos virucidas pudieran ser extensivos a otros virus encapsulados como los coronavirus²⁵.

El CPC se formula en pasta y colutorios en concentraciones de 0,02-0,05%, especialmente en combinación con otros antisépticos por su efecto sinérgico. A este respecto, existe una importante dependencia entre la concentración de su formulación y su eficacia clínica.

Triclosán

Se trata de un potente antimicrobiano que debe sus efectos a su capacidad para bloquear la síntesis lipídica en las bacterias susceptibles²⁶. Su nombre es un acrónimo del compuesto químico 2,4,4'-tricloro-2'-hidroxidifenil éter que ha sido muy empleado en la formulación de pasta dental y colutorios por su amplio espectro antimicrobiano. Es insoluble en agua y por tanto debe ir en solventes o detergentes orgánicos para que desarrolle su biodisponibilidad. Es sabido la importancia de un adecuado solvente para que el triclosán exhiba sus efectos antimicrobianos y antiinflamatorios, ya que de no darse esa circunstancia éstas propiedades pueden perderse²⁷. El lauril sulfato sódico es el solvente más habitual con el que se formula el triclosán.

Por otro lado, el triclosán ha demostrado una marcada y prolongada actividad anti CSV en el experimento de Young y cols.²⁸ en el cual se observaron valores significativos de reducción tanto de sulfuro de hidrógeno como de metil mercaptano, utilizando como solvente una mezcla de lauril

sulfato sódico, glicol propileno y agua. En el mismo estudio refieren que los solventes oleosos, tipo aceite de oliva, son inadecuados para el triclosán y pueden inhibir sus propiedades anti CSV, los cuales parecen soportarse por sus efectos antimicrobianos.

Actualmente, su empleo está siendo muy controvertido puesto que recientes estudios en ratones apuntan al triclosán como un posible agente neurotóxico, que puede migrar al cerebro y a los tejidos animales pudiendo causar efectos adversos en órganos diana²⁹. En este sentido, la Agencia Americana de Alimentos y Medicamentos (FDA) ha recomendado a los consumidores no emplear productos que contengan triclosán debido a la insuficiente evidencia que existe sobre su seguridad.

Octenidina

La eficacia antiséptica de la octenidina ha sido contrastada en múltiples estudios *in vitro* e *in vivo* desde los años 80 hasta ahora, siendo propuesta como una alternativa terapéutica a tener en cuenta a los productos basados en clorhexidina. El principal inconveniente encontrado para su empleo en enjuagues es su acusado sabor amargo, el cual se pretende camuflar mediante la adición de aceites enmascarantes.

Una reciente publicación ha evaluado el empleo de productos basados en la combinación de octenidina y cloruro de zinc, como coadyuvante al tratamiento de la halitosis intraoral, obteniéndose resultados significativos para el control de la halitosis en la escala organoléptica y niveles de sulfuro de hidrógeno³⁰.

NEUTRALIZADORES DEL OLOR

Son aquellos agentes (generalmente iones metálicos y agentes oxidativos) que mejoran el mal olor intraoral mediante la neutralización de los propios CSV o bien los compuestos precursores de éstos. Los iones metálicos como el zinc, el magnesio, el estaño, interaccionan con los sulfuros directamente convirtiéndolos en no volátiles e insolubles. El mecanismo de acción es debido a que los iones metálicos tienen afinidad por el grupo *tiol* de los compuestos sulfurados, se adhieren a éstos y los transforman en compuestos no odoríferos. Los agentes oxidantes, como el dióxido de cloro, actúan oxidando los aminoácidos precursores de los CSV y por ende, disminuyen la concentración de éstos.

Sales metálicas

Zinc

Las sales de zinc son ampliamente empleadas en la industria farmacológica para la formulación de pastas y colutorios, unido generalmente, con otros compuestos antimicrobianos. La combinación de zinc, clorhexidina y CPC ha

demostrado tener un efecto sinérgico, siendo el que mejor calidad de evidencia presenta en cuanto a su eficacia como tratamiento de la halitosis intraoral, según la revisión sistemática de Blom y cols.³¹.

El mecanismo de acción por el cual el catión zinc actúa sobre los CSV es doble:

- Tiene afinidad por los grupos tioles de los CSV y se une a ellos transformando los CSV en no odoríficos, y por tanto, neutralizándolos de manera inmediata¹⁶.
- Algunos estudios han sugerido que tiene efectos antimicrobianos directos sobre el crecimiento bacteriano; concretamente inhibe el catabolismo de *F. nucleatum* y *P. intermedia* y la producción de ácidos de *S. sobrinus* y *S. salivarius*³².

El rango de concentración a las que se formula el zinc varía desde 0,14 hasta 0,4%, demostrando dichas concentraciones ser eficaces para la neutralización de sulfuro de hidrógeno *in vitro*. Sin embargo, el efecto sinérgico del Zn en combinación con otros agentes antisépticos como la CHX y el CPC, permite que cada uno de los componentes sea formulado en menor concentración sin repercutir en su eficacia, o incluso aumentándola y, por consiguiente, disminuyendo sus efectos secundarios. En este sentido, una combinación de 0,3% de acetato de zinc con 0,025% de clorhexidina ha demostrado tener un gran efecto anti CSV¹⁶.

En cuanto a los efectos colaterales descritos por el empleo habitual de colutorios que contienen zinc, son las tinciones dentarias y de mucosas y la alteración del sentido del gusto. No obstante, estos inconvenientes pueden ser solventados mediante el uso de menores concentraciones de zinc (en combinación de otros compuestos) y la adición de saborizantes a las formulaciones comerciales³³.

Estaño

Waller y cols.³⁴ llevaron a cabo un estudio en el que 10 sujetos realizaron enjuagues con fluoruro de estaño, encontrándose una diferencia significativa, con respecto al control, en su afinidad por los sulfurados. No obstante, los resultados de otros estudios no son concluyentes con respecto a la eficacia de los productos que contenían estaño. El grupo de Quirynen y cols.³⁵ observaron que el empleo de un colutorio con contenido en fluoruro de amina y fluoruro de estaño sólo mostraba cambios menores en los niveles de CSV, en comparación con otros colutorios de clorhexidina, en sujetos con halitosis matinal.

Cobre

Con efectos inhibitorios de CSV similares al zinc, es ligeramente más tóxico que éste. No obstante, se cree que

los propios mecanismos de homeostasis corporal podrían mantener en cero los niveles de cobre, si se emplean las dosis indicadas para fines profilácticos³⁶. Young y cols.³⁷ sugieren que los iones de cobre podrían ser más útiles que el zinc o el estaño para determinadas aplicaciones. De hecho, un antiguo tratamiento para el control de la enfermedad periodontal consistía en la introducción de cristales de CuSO_4 en las bolsas periodontales. Además, las tabletas comerciales de Ascoxal T^R (Astra, Suecia) contienen cobre en su composición, debiéndose seguramente a ello sus efectos anti halitosis³⁷.

Dióxido de cloro

El dióxido de cloro está presente en varios agentes comerciales (*spray* y colutorios) dado que ha demostrado ser un potente principio activo capaz de actuar oxidando a los aminoácidos metionina y cisteína, precursores de los CSV. Además el ion cloro ha reflejado importantes efectos bactericidas en diversos estudios³⁸.

Kim y cols.³⁹, en su estudio sobre el mecanismo de acción de los compuestos anti CSV, observaron que el dióxido de cloro era el que presentaba efectos antihalitosis de manera más rápida e inmediata, puesto que interaccionaba directamente con los CSV preexistentes neutralizándolos.

Peróxido de hidrógeno

Los productos comerciales con este activo son capaces de unirse a los grupos tioles de la saliva (precursores de los CSV) oxidándolos y produciendo un efecto antihalitosis inmediato. Por otro lado, el peróxido de hidrógeno es un potente agente oxidante capaz de tener efecto bactericida *per se*, incluso sobre especies saprófitas aerobias⁴⁰.

En un estudio reciente llevado a cabo por Sharma y cols.⁴¹, se comparó la eficacia de un nuevo colutorio con extracto de *Ocimum Sanctum* (una pequeña planta) con peróxido de hidrógeno (1,5%) y clorhexidina (0,2%) en 45 sujetos. Los resultados fueron que el peróxido de hidrógeno y la clorhexidina redujeron significativamente los niveles de CSV, índices organolépticos así como índices de placa y gingivales, evaluado tras 15 días de su aplicación. Algunos los efectos adversos descritos del empleo de este activo pueden ser alteraciones en la mucosa oral⁴⁰.

Con motivo de los recientes acontecimientos originados por el coronavirus 2 (SARS-CoV-2) numerosos medios han apuntado a la posible eficacia de los enjuagues de peróxido de hidrógeno la 1% previo al inicio de los procedimientos orales para la disminución de la carga viral en saliva. No obstante, una reciente revisión sistemática al respecto ha concluido que, no existe aval científico sobre su eficacia para el control de la carga viral del SARS-CoV-2, ni de otros virus, en saliva⁴².

Tabla. Principales Compuestos Activos Presentes en los Enjuagues Comerciales para el Tratamiento de la Halitosis.

Antimicrobianos	Neutralizadores del olor
Clorhexidina	Sales metálicas - zinc - estaño - cobre
Aceites esenciales	
Cloruro de cetilpiridinio	
Triclosán	Dióxido de cloro
Octenidina	Peróxido de hidrógeno

Existen múltiples opciones terapéuticas en el mercado de colutorios, basados en diferentes compuestos, para el control de la halitosis (Tabla). El *gold estándar*, como antiséptico, sigue siendo los colutorios basados en clorhexidina en distintas concentraciones. Las revisiones de Cochrane Federowicz y cols.⁹ y Kumbargere y cols.⁴³ sugieren que la terapia química que mejor perfil de evidencia muestra es la combinación de las propiedades antisépticas de la clorhexidina (0,2-0,12%) con el efecto neutralizador del cloruro de cetilpiridinio (0,05-0,07%), cuyo resultado es un efecto sinérgico muy eficaz en la inhibición de los CSV. No obstante, otras opciones terapéuticas también han de tenerse en cuenta; aquellos enjuagues cuyos activos sean aceites esenciales, dióxido de cloro, o la reciente octenidina, pueden actuar de coadyuvantes para el tratamiento de la halitosis, solos o formulados con otros compuestos.

En relación con los neutralizadores del olor, las sales metálicas, en especial las de zinc, son las más empleadas en los enjuagues para tratar la halitosis. Numerosos estudios han reportado el buen comportamiento del zinc en la neutralización de los CSV, siendo capaz de unirse a los compuestos volátiles y transformándolos en no odoríferos¹⁶. Por otro lado, algunas publicaciones han sugerido que la molécula de zinc puede presentar propiedades antisépticas *per se in vitro e in vivo*³², aunque este aspecto es controvertido y requiere más investigación al respecto.

El auge en el empleo de ingredientes con propiedades antibacterianas de origen natural también se ha extendido al ámbito de la halitosis. Activos basados en las catequinas del té verde, aceites esenciales como eucaliptol, hinokitiol (procedentes de las cupresáceas), lactoferrinas y lactoperoxidasas presentes en la leche y otras secreciones exocrinas, han sido también propuestas como alternativas a las fórmulas tradicionales. No obstante, se precisan más estudios con diseños longitudinales a largo plazo para confirmar, con mayor evidencia, la eficacia antihalitosis de estos principios activos.

CONCLUSIONES

El empleo de los enjuagues orales ha demostrado ser eficaz para el control de la halitosis. No obstante, su uso no está exento de efectos adversos como tinciones de la mucosa oral, alteración del gusto, lesiones de la mucosa oral y sensación oral anómala. El abordaje terapéutico de la halitosis exige realizar un adecuado diagnóstico causal y en función de su origen, establecer un adecuado protocolo que puede implicar terapia periodontal (tartrectomía y/o raspado y alisado radicular), implementación de técnicas mecánicas de control de placa (cepillado dental, higiene interproximal y raspado lingual) y la prescripción de colutorios como terapia química coadyuvante.



BIBLIOGRAFÍA

1. Renvert S, Noack MJ, Lequart C, Roldán S, Laine ML. The underestimated problem of intra-oral halitosis in dental practice: an expert consensus review. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2020;12:251–62.
2. Faria SFS, Costa FO, Silveira JO, Cyrino RM, Cota LOM. Self-reported halitosis in a sample of Brazilians: Prevalence, associated risk predictors and accuracy estimates with clinical diagnosis. *J Clin Periodontol.* 2020;47(2):233–46.
3. Silva MF, Leite FRM, Ferreira LB y cols. Estimated prevalence of halitosis: a systematic review and meta-regression analysis. *Clin Oral Investig.* 2018;22(1):47–55.
4. Villa A, Zollanvari A, Alterovitz G, Cagetti MG, Strohmeier L, Abati S. Prevalence of halitosis in children considering oral hygiene, gender and age. *Int J Dent Hyg.* 2014;12(3):208–12.
5. Avcu N, Ozbek M, Kurtoglu D, Kurtoglu E, Kansu O, Kansu H. Oral findings and health status among hospitalized patients with physical disabilities, aged 60 or above. *Arch Gerontol Geriatr.* 2005;41(1):69–79.
6. Ren W, Xun Z, Wang Z, y cols. Tongue coating and the salivary microbial communities vary in children with halitosis. *Nat Publ Gr [Internet].* 2016:1–12.
7. Suzuki N, Yoneda M, Takeshita T, Hirofuji T, Hanioka T. Induction and inhibition of oral malodor. *Mol Oral Microbiol.* 2019; 34(3):85–96.
8. Tangerman a, Winkel EG. Extra-oral halitosis: an overview. *J Breath Res [Internet].* 2010;4(1):017003.
9. Fedorowicz Z, Aljufairi H, Nasser M, TI O, Pedrazzi V. Mouthrinses for the treatment of halitosis (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(4).
10. Kuo Y-W, Yen M, Fetzer S, Lee J-D. Toothbrushing versus toothbrushing plus tongue cleaning in reducing halitosis and tongue coating: a systematic review and meta-analysis. *Nurs Res.* 2013;62(6):422–9.
11. Dwivedi V, Torwane NA, Tyagi S, Maran S. Effectiveness of various tongue cleaning aids in the reduction of tongue coating and bacterial load: a comparative clinical study. *J Contemp Dent Pract.* 2019;20(4):444–8.
12. Outhouse TL, Al-Alawi R, Fedorowicz Z, Keenan J V. Tongue scraping for treating halitosis. *Cochrane database Syst Rev.* 2006;(2):CD005519.
13. Hampelska K, Jaworska MM, Babalska Zł, Karpiński TM. The role of oral microbiota in intra-oral halitosis. *J Clin Med.* 2020;9(8).
14. Mendes L, Coimbra J, Pereira AL, Resende M, Pinto MG. Comparative effect of a new mouthrinse containing chlorhexidine, triclosan and zinc on volatile sulphur compounds: a randomized, crossover, double-blind study. *Int J Dent Hyg.* 2016;14(3):202–8.
15. Roldán S, Herrera D, Santa-Cruz I, O'Connor A, González I, Sanz M. Comparative effects of different chlorhexidine mouth-rinse formulations on volatile sulphur compounds and salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol.* 2004;31(12):1128–34.
16. Young A, Jonski G, Rölla G. Combined effect of zinc ions and cationic antibacterial agents on intraoral volatile sulphur compounds (VSC). *Int Dent J.* 2003;53(4):237–42.
17. Slot DE, De Geest S, van der Weijden FA, Quirynen M. Treatment of oral malodour. Medium-term efficacy of mechanical and/or chemical agents: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2015;42 Suppl 1:S303–16.
18. Addy M, Moran JM. Clinical indications for the use of chemical adjuncts to plaque control: chlorhexidine formulations. *Periodontol 2000.* 1997;15:52–4.
19. Krauthaim AB, Jermann THM, Bircher AJ. Chlorhexidine anaphylaxis: case report and review of the literature. *Contact Dermatitis.* 2004;50(3):113–6.
20. Pitts G, Brogdon C, Hu L, Masurat T, Pianotti R, Schumann P. Mechanism of action of an antiseptic, anti-odor mouthwash. *J Dent Res.* 1983;62(6):738–42.
21. West NX, Addy M, Newcombe R, y cols. A randomised crossover trial to compare the potential of stannous fluoride and essential oil mouth rinses to induce tooth and tongue staining. *Clin Oral Investig.* 2012;16(3):821–6.

22. Silva MF de A, dos Santos NB, Stewart B, DeVizio W, Proskin HM. A clinical investigation of the efficacy of a commercial mouthrinse containing 0.05% cetylpyridinium chloride to control established dental plaque and gingivitis. *J Clin Dent.* 2009;20(2):55–61.
23. Bascones A, Morante S, Mateos L, Poblet J. Influence of additional active ingredients on the effectiveness of non-alcoholic randomized controlled trial. *J Periodontol.* 2005;1469–75.
24. Popkin DL, Zilka S, Dimaano M, y cols. Cetylpyridinium Chloride (CPC) exhibits potent, rapid activity against influenza viruses in vitro and in vivo. *Pathog Immun.* 2017;2(2):252–69.
25. Vergara-Buenaventura A, Castro-Ruiz C. Use of mouthwashes against COVID-19 in dentistry. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2020;58(8):924–7.
26. Levy CW, Roujeinikova A, Sedelnikova S, y cols. Molecular basis of triclosan activity. Vol. 398, *Nature.* England; 1999. p. 383–4.
27. Addy M, Jenkins S, Newcombe R. Toothpastes containing 0.3% and 0.5% triclosan. II. Effects of single brushings on salivary bacterial counts. *Am J Dent.* 1989;2 Spec No:215–9.
28. Young A, Jonski G, Rölla G. A study of triclosan and its solubilizers as inhibitors of oral malodour. *J Clin Periodontol.* 2002;29(12):1078–81.
29. Tran DN, Jung E-M, Yoo Y-M, Lee J-H, Jeung E-B. Perinatal Exposure to Triclosan Results in Abnormal Brain Development and Behavior in Mice. *Int J Mol Sci.* 2020;21(11).
30. Xiang L, Rojo R, Prados-Frutos JC. Evaluation of the efficacy of Lacer Hali(TM) treatment on the management of halitosis: a randomized double-blind clinical trial. *J Clin Med.* 2020;10(11).
31. Blom T, Quirynen M. The effect of mouthrinses on oral malodor: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2012;1–14.
32. Sheng J, Nguyen PTM, Marquis RE. Multi-target antimicrobial actions of zinc against oral anaerobes. *Arch Oral Biol.* 2005;50(8):747–57.
33. Young A, Jonski G, Rölla G. Inhibition of orally produced volatile sulfur compounds by zinc, chlorhexidine or cetylpyridinium chloride--effect of concentration. *Eur J Oral Sci.* 2003;111(5):400–4.
34. Wåler SM. The effect of some metal ions on volatile sulfur-containing compounds originating from the oral cavity. *Acta Odontol Scand.* 1997;55(4):261–4.
35. Quirynen M, Avontroodt P, Soers C, Zhao H, Pauwels M, Coucke W, et al. The efficacy of amine fluoride/stannous fluoride in the suppression of morning breath odour. *J Clin Periodontol.* 2002;29(10):944–54.
36. Prasad AS. Essential trace elements in human health and disease. *J Am Coll Nutr.* 1985;4(1):1–2.
37. Young A, Jonski G, Rölla G, Wåler SM. Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur-containing compounds (VSC). *J Clin Periodontol.* 2001;28(8):776–81.
38. Frascella J, Gilbert R, Fernandez P. Odor reduction potential of a chlorine dioxide mouthrinse. *J Clin Dent.* 1998;9(2):39–42.
39. Kim J-S, Park J-W, Kim D-J, Kim Y-K, Lee J-Y. Direct effect of chlorine dioxide, zinc chloride and chlorhexidine solution on the gaseous volatile sulfur compounds. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(8):645–50.
40. Tombes MB, Gallucci B. The effects of hydrogen peroxide rinses on the normal oral mucosa. *Nurs Res.* 1993;42(6):332–7.
41. Sharma K, Acharya S, Verma E, Singhal D, Singla N. Efficacy of chlorhexidine, hydrogen peroxide and tulsi extract mouthwash in reducing halitosis using spectrophotometric analysis: A randomized controlled trial. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(5):e457–63.
42. Ortega KL, Rech BO, El Haje GLC, Gallo CB, Pérez-Sayáns M, Braz-Silva PH. Do hydrogen peroxide mouthwashes have a virucidal effect? A systematic review. *J Hosp Infect.* 2020;106(4):657–62.
43. Kumbargere Nagraj S, Eachempati P, Uma E, Singh VP, Ismail NM, Varghese E. Interventions for managing halitosis. *Cochrane database Syst Rev.* 2019;12(12):CD012213.



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



López García, Santiago
Graduado en Odontología y Máster en Cirugía e Implantología Bucal Avanzada por la Universidad Europea de Madrid (UEM).

Manrique, Carlos
Doctor en Odontología por la Universidad Complutense de Madrid. Profesor del Máster Universitario en Cirugía e Implantología Bucal Avanzada en la UEM.

Trapote, Sergio
Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid. Codirector del Máster Universitario en Cirugía e Implantología Bucal Avanzada en la UEM.

Jiménez, Jaime
Doctor en Odontología por la Universidad Complutense de Madrid. Codirector del Máster Universitario en Cirugía e Implantología Bucal Avanzada en la UEM.

López, Cristina
Profesor del Máster de Implantología y Cirugía Oral Avanzada de Madrid

Molinos, Jaime
Máster en Implantología Oral Avanzada por la UEM. Profesor del Máster en Cirugía e Implantología Bucal Avanzada en la UEM. Continuing Dental Education Prograde in NewYork (NYU).

Indexada en / Indexed in:
- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

correspondencia:

Dr. Carlos Manrique.
carlos.manrique@universidadeuropea.es
Clínica Odontológica de la Universidad Europea de Madrid.
C/ Pº de Sta. María de la Cabeza, 92.
28045 Madrid

Fecha de recepción: 15 de diciembre de 2021
Fecha de aceptación para su publicación:
18 de marzo 2022

QUISTES SINUSALES EN LA CIRUGÍA DE ELEVACIÓN DE SENO MAXILAR. REVISIÓN DE LA LITERATURA

López García S, Manrique C, Trapote S, Jiménez J, López C, Molinos J.
Quistes sinusales en la cirugía de elevación de seno maxilar. Revisión de la literatura. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 57-62

RESUMEN

Introducción: Tras la pérdida de dientes, acontece la reabsorción del hueso alveolar y la neumatización del seno maxilar, lo cual en ocasiones puede dificultar la colocación de implantes. Una de las técnicas para afrontar este problema es la cirugía de elevación del seno, si bien previamente se debe realizar una evaluación exhaustiva ya que el seno podría presentar patologías que puedan provocar complicaciones. Una de las patologías más comunes son los quistes sinusales.

Objetivo: Valorar la posibilidad de realizar la cirugía de elevación del seno maxilar en presencia de quistes sinusales.

Metodología: Se realizó una búsqueda a través de bases de datos científicas, tras someter la bibliografía a criterios de inclusión y exclusión, se referencian 26 artículos.

Resultados y discusión: Anteriormente se creía que la presencia de estas lesiones era una contraindicación. Sin embargo, actualmente los autores afirman que se puede realizar elevaciones de seno maxilar aun cuando estos presenten un quiste sinusal. En la actualidad existen tres enfoques principales para tratar los quistes del seno maxilar en pacientes que se someten a una elevación de seno, extirpación antes de la cirugía, durante la cirugía, o sin extirparlos. El factor más importante es elegir el plan quirúrgico correcto.

Conclusión: Actualmente la presencia de quistes sinusales es considerada un factor de riesgo para la cirugía de elevación de seno, pero no es una contraindicación. Los tres enfoques de actuación han demostrado dar resultados positivos.

SINUS CYSTS IN MAXILLARY SINUS LIFT SURGERY. REVIEW OF THE LITERATURE

ABSTRACT

Introduction: Following tooth loss, alveolar bone resorption and pneumatization of the maxillary sinus occur, which can sometimes make it difficult to place implants. One of the techniques to address this problem is sinus lift surgery, although a thorough evaluation must be carried out beforehand, since the sinus could present pathologies that might cause complications. One of the most common pathologies is sinus cysts.

Purpose: To assess the possibility of performing maxillary sinus lift surgery in the presence of sinus cysts.

Methodology: A search was carried out through scientific databases. After submitting the bibliography to inclusion and exclusion criteria, 26 articles are referenced.

Results and discussion: The presence of these lesions was previously believed to be a contraindication. However, the authors state that maxillary sinus lifts can be performed even when a sinus cyst is present. There are currently three main approaches to treating maxillary sinus cysts in patients who undergo sinus lifts: removal before surgery, during surgery, or without removal. The most important factor is choosing the right surgical plan.

Conclusion: The presence of sinus cysts is currently considered a risk factor for sinus lift surgery, but it is not a contraindication. All three approaches have been shown to yield positive results.

PALABRAS CLAVE

Elevación de seno maxilar; Quistes sinusales; Quistes de retención; Mucocelos; Pseudoquistes.

KEY WORDS

Maxillary sinus lift; Sinus cysts; Retention cysts; Mucocels; Pseudocysts.

INTRODUCCIÓN

El seno maxilar denominado también cueva o antro de Highmore es una cavidad neumática paranasal y par, que se encuentra emplazada dentro del macizo maxilofacial rodeada por el hueso maxilar, cornete inferior y palatino y con participación del etmoides. Se comunica con el meato medio a través de un infundíbulo al que drena una sustancia mucosa generada por su membrana de revestimiento pseudoestratificada ciliada de tipo schneideriano, es el mayor de los senos paranasales y es de forma piramidal con vértice hacia el malar y base hacia las fosas nasales. Tras la pérdida de dientes hay una falta de estimulación fisiológica y como consecuencia ocurre la reabsorción del hueso alveolar y la neumatización del seno maxilar, resultando en una anatomía comprometida con un lecho de tejido duro mínimo, lo cual en ocasiones puede dificultar la colocación de implantes. Existen varias técnicas para enfrentar este problema, una de ellas es la cirugía de elevación del seno, actualmente este procedimiento se realiza con frecuencia, sin embargo, aunque suele considerarse predecible y seguro, es importante realizar una evaluación exhaustiva del seno maxilar ya que podrían presentar patologías que puedan provocar complicaciones tanto intraoperatorias como postoperatorias¹⁻³.

Una de las patologías que comúnmente afectan al seno maxilar son los quistes sinusales. Estas son lesiones benignas que tienen una prevalencia de hasta el 21%, y que generalmente se diagnostican como un hallazgo accidental en radiografías realizadas por otros motivos, donde se puede ver una imagen de una opacidad en forma de cúpula o quiste⁴⁻⁷. Según la bibliografía, se pueden clasificar en: mucocelos, quistes secretores o quistes de retención y quistes no secretores o pseudoquistes antrales⁷⁻¹⁰ (Figura 1).

El mucocelo es una lesión quística expansiva ocasionada por una obstrucción del drenaje del seno, resultando en una acumulación de moco en los tejidos blandos cir-

cundantes que pueden llegar a llenar completamente el seno. Se puede producir en cualquiera de los senos paranasales, pero el más común sucede en el seno frontal, sólo un 10% ocurre en el seno maxilar^{2,11}. Los mucocelos también pueden distender las paredes del seno y producir la destrucción ósea. Muchas veces son autolimitados, se rompen y se resuelven por sí solos. Sin embargo, en algunas ocasiones puede ser necesario realizar una escisión quirúrgica local^{7,9,12,13}.

Los quistes secretores o de retención, son formaciones quísticas causadas por la obstrucción del conducto de una glándula seromucosa de la mucosa de los senos paranasales, están revestidos de epitelio y se describen como una masa homogénea de tejido blando sin revestimiento cortical y que aparece como una radiopacidad en forma de cúpula que se extiende hacia la luz del seno maxilar, siendo comunes alrededor del ostium. Desde el punto de vista radiográfico, estos quistes suelen ser vagos y pequeños, por lo que suelen pasar desapercibidos⁷⁻⁹.

Los quistes no secretores, también denominados “pseudoquistes antrales”, no están revestidos de epitelio. Se caracterizan por una membrana muy fina con una capa interna de células de tejido conectivo comprimidas y se sospecha que surgen en el tejido conectivo subepitelial debido a una retención de líquido. Se diferencian de los mucocelos porque no son cavidades patológicas revestidas de epitelio y sus exudados son de naturaleza serosa y no mucosa^{7,9}.

Los pseudoquistes antrales se producen generalmente en el suelo del seno maxilar, por lo que no bloquean la apertura del ostium del antro. Además, no son lesiones destructivas y no invaden las estructuras adyacentes. En las radiografías, suelen aparecer como masas de tejido blando sésiles con forma de cúpula en el suelo del seno maxilar^{7,9}.

Los quistes de la mucosa del seno maxilar son en su mayoría asintomáticos. La evolución natural se caracteriza por una disminución del tamaño (alrededor del 30%) o un

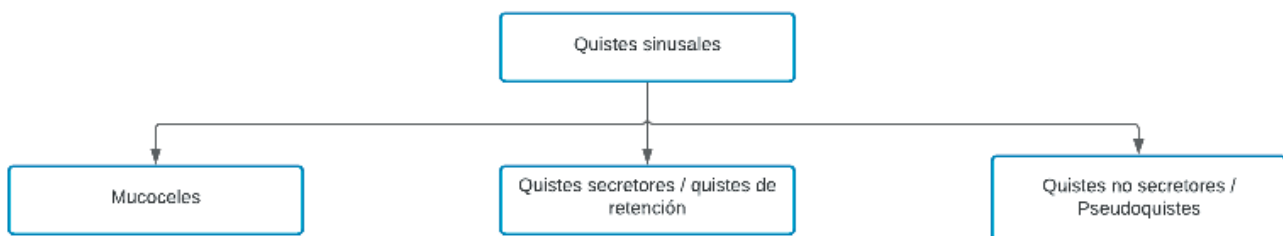


Figura 1. Clasificación de los quistes sinusales.

estado sin cambios (50-60%) y un aumento en sólo el 8% al 20%, que no necesariamente causa síntomas. Debido a la naturaleza benigna de los quistes de la mucosa del seno maxilar, a su evolución favorable y, en la mayoría de los casos, a la ausencia de síntomas, el tratamiento suele no ser necesario. Sólo deberían tratarse en casos claramente sintomáticos o cuando influyan en el pronóstico de un tratamiento como lo es en la cirugía de elevación de seno^{4,5,8}.

La presencia de un quiste sinusal podría ser una contraindicación para la elevación de seno maxilar, ya que puede suponer un obstáculo durante el procedimiento por lo que podría dar lugar a futuras complicaciones y a un posible fracaso^{11,14}. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es valorar la posibilidad de realizar la cirugía de elevación del seno maxilar en presencia de quistes sinusales.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica mediante la búsqueda electrónica a través de las bases de datos Medline, ScienceDirect, Web of Science, Academic Search Ultimate y Embase, usando los términos MeSH: “elevación de seno”, “quistes sinusales”, “quistes de retención”, “mucocelos”, “pseudoquistes”; combinados con los operadores booleanos (AND, OR, NOT).

Los criterios de inclusión fueron: idioma inglés o español, publicaciones académicas arbitradas, fecha de publicación limitada a los últimos 20 años. Posteriormente se llevó a cabo un cribado de los títulos y los resúmenes de los artículos resultantes, y se escogió los de mayor interés. Por último, se realizó una evaluación del texto completo para eliminar aquellos que claramente no cumplían con los criterios de búsqueda. Tras someter la información a criterios de inclusión y exclusión, se incluyeron un total de 26 artículos (Figura 2).

DISCUSIÓN

Tras someter la información a criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo un resultado de 26 artículos.

Debido a que la prevalencia de patologías del seno maxilar es relativamente alta, se requieren evaluaciones clínicas y radiográficas detalladas del seno maxilar antes de realizar el procedimiento de elevación¹⁵⁻¹⁸.

La presencia de un quiste sinusal es relevante en la planificación de una cirugía de elevación de seno maxilar, deben eliminarse los diagnósticos diferenciales, como la posible malignidad. Además, se debe tener en cuenta que el engrosamiento de la membrana puede aumentar el riesgo de fracaso de la elevación^{5,11}.

Existe un debate continuo sobre la cirugía de elevación de seno en presencia de quistes sinusales, anteriormente

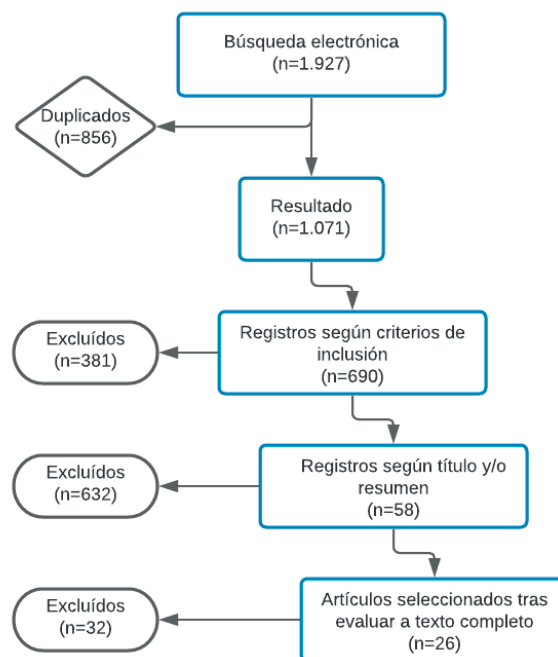


Figura 2. Diagrama de flujo de la selección de la información.

algunos autores establecían que la presencia de estas lesiones era una contraindicación. Sin embargo, actualmente los autores afirman que se puede realizar elevaciones de seno maxilar aún cuando estos presenten un quiste sinusal^{11,14,19}.

En el año 2008 se realizó en Oviedo la primera Conferencia Española de Consenso sobre el Injerto Óseo Sinusal, patrocinada por la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. Uno de los temas tratados en el consenso fue el diagnóstico, planificación e indicaciones del injerto óseo sinusal, y se afirmó que las contraindicaciones de este tratamiento son generalmente relativas y pocas veces absolutas, además se estableció que más que describirlas como contraindicaciones se debería hablar de factores de riesgo, entre los cuales se señaló la presencia de masas ocupantes de espacio intrasinusales, como por ejemplo los quistes sinusales²⁰.

En la actualidad existen tres enfoques principales para tratar los quistes del seno maxilar en pacientes que se someten a la cirugía de elevación de seno maxilar. El primer enfoque consiste en extirpar inicialmente el quiste maxilar, y luego realizar una reintervención para la elevación del seno. El segundo enfoque consiste en el tratamiento intraoperatorio del quiste del seno maxilar, en el que la elevación del seno maxilar se realiza durante la misma operación tras la extracción del líquido. El tercer enfoque consiste en la cirugía directa del seno maxilar dejando solo al quiste cuando se eleva el suelo. El factor más importante para tratar a los pacientes con quistes en el seno maxilar que necesitan la colocación de implantes es elegir el plan quirúrgico correcto^{9,10,14-16} (Figura 3).

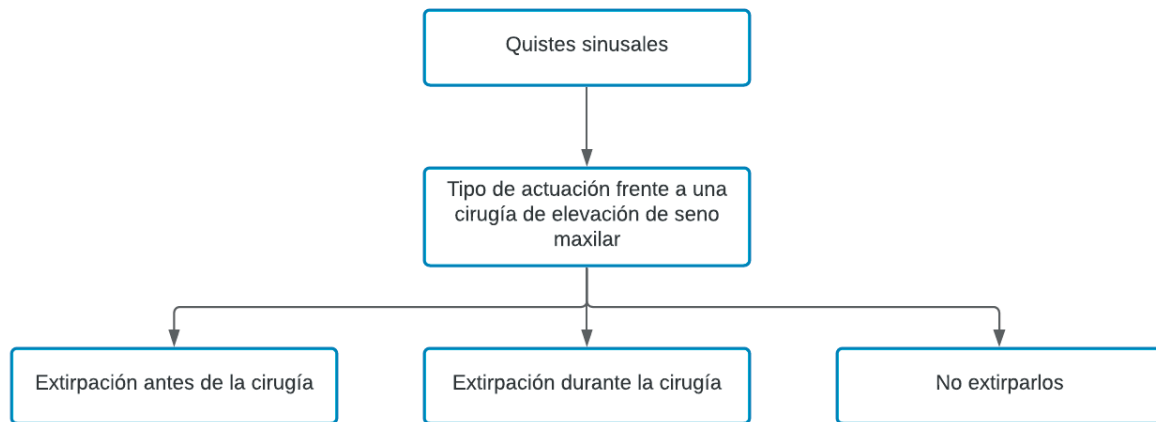


Figura 3. Tipo de actuación en los quistes de seno maxilar.

En cuanto al primer enfoque, se ha recomendado realizar una operación con la técnica de Caldwell-Luc o una cirugía endoscópica sinusal para la extirpación del quiste, y se aboga por la eliminación completa del revestimiento de los senos para evitar las recidivas. Se ha sugerido esperar al menos 6 meses tras el tratamiento de la lesión quística antes de realizar la cirugía de elevación del seno maxilar.^{10,21}

No obstante, en un estudio prospectivo realizado por Lin y cols.¹⁰, la elevación del seno se realizó después de 3 meses de la extirpación quística y la colocación de los implantes fue 6 meses después de la cirugía de elevación. Extirparon un total de 11 pseudoquistes de los senos de 11 pacientes, y colocaron un total de 17 implantes y tras un seguimiento medio de 29,2 meses no observaron ninguna recidiva de los quistes ni pérdida de implantes.¹⁰

En cuanto a la escisión de mucocelos, en la literatura se citan el láser, la marsupialización endoscópica, la cirugía transnasal o la técnica de Caldwell-Luc. En la actualidad, el abordaje endonasal mediante el endoscopio y/o el microscopio ha surgido como la primera opción, con una morbilidad mínima y bajas tasas de recurrencia.¹² Sama y cols.²² afirman que no hay factores determinantes para la elección de las técnicas y la superioridad de un enfoque sobre otro, y establecen que depende principalmente de las experiencias clínicas.²²

Algunos autores alegan que es mejor no someter al paciente a tantas intervenciones quirúrgicas, por lo que abogan por el segundo enfoque, extirpación del quiste durante la cirugía de elevación del seno maxilar. En este caso existen distintas técnicas para el abordaje tanto de la extirpación como de la elevación.^{14,15,21,23,24}

Según un estudio realizado por Liu y cols.,¹⁴ en el que describieron la técnica quirúrgica y los resultados de la colocación de 28 implantes dentales en 14 pacientes que presentaban pseudoquistes antrales, la combinación de la extracción del líquido quístico simultáneamente a la elevación de seno maxilar e implantación inmediata mostró un resultado clínico aceptable en esta serie de pacientes.

Nueve pseudoquistes desaparecieron y cinco disminuyeron de tamaño, y además todos los implantes se consideraron exitosos al año de la operación, mostrando osteointegración y función masticatoria¹⁴.

Kim y cols.²⁵ realizaron un estudio retrospectivo con el objetivo de evaluar el pronóstico clínico del injerto óseo sinusal en pacientes con quiste de retención mucosa, incluyeron un total de 23 pacientes a los que se les realizó un injerto óseo sinusal. El grupo 1 estaba formado por 8 pacientes (10 senos) que tenían un quiste de retención mucosa, y el grupo 2 por 15 pacientes (17 senos) que no tenían antecedentes patológicos sobre el seno maxilar. En estos pacientes se realizó un injerto óseo sinusal mediante la técnica de abordaje lateral. El total de 51 implantes se colocó una media de 6,22 semanas después del injerto óseo sinusal. Se analizaron la perforación de la membrana sinusal durante la operación, las complicaciones postoperatorias, la pérdida de hueso marginal tras la función restauradora, la tasa de éxito de los implantes y la tasa de supervivencia. Observaron que, no hubo ninguna complicación en el grupo 1, y hubo tres complicaciones en el grupo 2. En el grupo 2, dos casos de implantes fracasaron. Los tipos de complicaciones postoperatorias consistieron en dos infecciones menores y una dehiscencia de la herida. Se retiraron dos implantes del total de 51 implantes, y la tasa de supervivencia de los implantes fue del 96,08% (grupo 1=100%, grupo 2=93,5%). La tasa de éxito total de los implantes fue del 92,2% (grupo 1, 95%; grupo 2, 90,3%). Por lo que concluyeron que el pronóstico clínico no se vio afectado por la presencia de quiste de retención mucosa.²⁵

Por su parte, Yu y Qiu¹⁵ realizaron un estudio en el que presentaron una técnica quirúrgica para la extirpación de pseudoquistes con elevación simultánea del seno maxilar. Incluyeron un total de 15 pacientes que se sometieron a 17 cirugías de elevación, con una inyectora aspiraron el líquido quístico para reducir el volumen del quiste y facilitar la extirpación completa, posteriormente procedieron con el protocolo estandarizado de la cirugía de elevación de seno. La tasa de supervivencia de los implantes fue del

97,0% y no se detectó ninguna recidiva de los pseudoquistes en el examen radiográfico realizado a los 12 meses después de la intervención. Por lo que concluyeron que, según los resultados obtenidos, el procedimiento quirúrgico modificado descrito podría realizarse con éxito si se hace una evaluación clínica y radiográfica detallada antes de la cirugía de elevación del suelo del seno¹⁵.

Oh y cols.²³ presentaron una nueva técnica mediante un sistema hidráulico para la elevación de seno maxilar en pacientes con pseudoquistes, que permite tanto la elevación como la extirpación del quiste mediante un abordaje crestal. La aspiración del líquido del quiste se realizó a través del sitio de la osteotomía crestal después de la elevación del suelo del seno. En el estudio se concluyó que la técnica permite la eliminación mínimamente invasiva de los pseudoquistes antrales en el momento del injerto sinusal y la colocación simultánea del implante, preservando la integridad de la membrana sinusal²³.

En otro estudio realizado por Abu-Ghanem y cols.,²¹ se presenta una técnica de una sesión quirúrgica que combina dos procedimientos, la elevación del seno maxilar junto con la cirugía endoscópica sinusal para la eliminación de patologías inflamatorias coexistentes. Se incluyeron 15 pacientes, de los cuales 6 presentaban quistes de retención. El primer procedimiento fue siempre la cirugía endoscópica, realizada por un otorrinolaringólogo, que dependiendo de la patología se realizaba lo que fuese necesario como, por ejemplo, la extirpación de los quistes maxilares. Posteriormente, el cirujano maxilofacial procedió al segundo procedimiento, la elevación del seno maxilar mediante la técnica de osteotomía de la pared lateral. No se produjeron complicaciones intraoperatorias, y todos los procedimientos tuvieron éxito²¹.

En cuanto al tercer enfoque, algunos autores establecen se puede realizar la elevación sin eliminar la lesión quística^{7,24}. Un estudio retrospectivo realizado por Feng y cols.⁷ incluyó 21 pacientes diagnosticados con pseudoquistes antrales en el suelo del seno a los que se les iba a colocar implantes y estaba indicado realizar una cirugía de elevación. Se colocaron 21 implantes debajo de las regiones pseudoquísticas donde se completó la elevación con la técnica del osteotomo. No se detectaron perforaciones de las membranas sinusales ni de los quistes durante la operación. La media del periodo de seguimiento fue de 27 meses y la tasa de supervivencia de los implantes fue de 100%. Por lo que concluyeron que, la técnica del osteotomo puede utilizarse para la cirugía de elevación de seno maxilar en presencia de pseudoquistes antrales y los implantes que se extienden al seno maxilar pueden permanecer funcionalmente estables⁷.

En un estudio retrospectivo realizado por Gong y cols.,⁹ se comparó el efecto en la elevación transcristal del seno maxilar de implantes colocados en presencia de pseudo-

quistes antrales y en senos con membranas de Schneider normales. Los resultados demostraron que la presencia de pseudoquistes antrales no influyó en la altura elevada del suelo del seno tras el abordaje transalveolar, ni su presencia afectó al endo-seno tras 4-6 meses de curación. La mayoría de los pseudoquistes (14/19) disminuyeron o desaparecieron tras un breve periodo de cicatrización, lo que demostró que el abordaje crestal en presencia de dichos quistes no supone riesgos adicionales de agravamiento de las lesiones originales en la mayoría de los casos. Y concluyeron que, dentro de las limitaciones, la elevación transcristal del suelo del seno en presencia de pseudoquistes puede ser una técnica viable⁹.

Kara y cols.¹⁶ realizaron un estudio en el que se llevaron a cabo cirugías de elevación de seno maxilar utilizando el abordaje de la pared lateral o una técnica asistida por osteótomos, con o sin la presencia de pseudoquistes antrales. Se incluyeron en el estudio 235 procedimientos de elevación de seno realizados en 179 pacientes, 29 pacientes fueron sometidos a 32 procedimientos elevación del seno en presencia de pseudoquistes antrales. El grupo de elevación lateral del suelo del seno estaba formado por 17 pacientes con 18 operaciones, mientras que el grupo de osteotomos estaba formado por 12 pacientes con 14 operaciones. Se insertaron 35 implantes en los pacientes con elevación lateral del seno y 17 en los pacientes con elevación del suelo del seno con osteotomo. El periodo medio de seguimiento fue de 18,5 meses en el grupo del osteotomo y de 15,6 meses en el grupo de la elevación lateral. Por los resultados obtenidos llegaron a la conclusión de que la elevación del seno maxilar en presencia de un pseudoquiste antral parece ser segura utilizando ambas técnicas¹⁶.

Por su parte, Mardinger y cols.²⁶ realizaron un estudio en 109 pacientes que se sometieron a una cirugía de elevación de seno en presencia de un pseudoquiste antral para la colocación de implantes dentales. Las complicaciones intraoperatorias fueron escasas, se produjo una perforación menor en 2 pacientes. En un paciente la perforación se asoció a una fuga de líquido, y la implantación se pospuso durante 4 meses. En el otro paciente, la perforación se produjo en una zona en la que la membrana era fina y no estaba cerca del quiste antral. En cuanto a las complicaciones postoperatorias, sólo en un paciente se produjo una sinusitis aguda un mes después de la operación, que se trató con éxito con antibióticos orales. No hubo más complicaciones durante los 14 meses de seguimiento. Con los resultados obtenidos concluyeron que es un procedimiento seguro, sin embargo, establecen que en pacientes con lesiones grandes y en los que el diagnóstico no está claro, se debe realizar una evaluación adicional antes de programar la cirugía²⁶.

CONCLUSIONES

Anteriormente se creía que la presencia de quistes sinusa- les era una contraindicación para la cirugía de elevación de seno maxilar, sin embargo, actualmente se establece como un factor de riesgo y no como una contraindicación

absoluta. Se han descrito tres enfoques para el tratamiento de las lesiones quísticas cuando se va a realizar la eleva- ción del seno, que han demostrado dar resultados posi- tivos, sin embargo, es necesario realizar más estudios que evidencien el mejor tipo de actuación.



BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez-Sayáns M y cols. Clinicopathological features of 214 maxillary sinus pathologies. A ten-year single-centre retrospective clinical study. *Head Face Med* 2020;16:1–11.
2. Bell GW, Joshi BB, Macleod RI. Maxillary sinus disease: Diagnosis and treatment. *Br Dent J* 2011;210:113–18.
3. Píkos MA. Maxillary sinus membrane repair: Update on technique for large and complete perforations. *Implant Dent* 2008;17:24–31.
4. Schalek P, Otruba L, Hornáčková Z, Hahn A. Mucosal maxillary cysts: Long-term subjective outcomes after surgical treatment. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* 2013;270:2263–66.
5. Yeung AWK, Tanaka R, Khong PL, von Arx T, Bornstein MM. Frequency, location, and association with dental pathology of mucous retention cysts in the maxillary sinus. A radiographic study using cone beam computed tomography (CBCT). *Clin Oral Investig* 2018;22:1175–83.
6. Acocella A, Bertolai R, Nissan J, Ellis E, Sacco R. Maxillary sinus lift using fresh frozen bone chips in presence of sinus cyst: Clinical and histological report. *Cell Tissue Bank* 2012;13:327–32.
7. Feng Y, Tang Y, Liu Y, Chen F, Li D. Maxillary Sinus Floor Elevation Using the Osteotome Technique in the Presence of Antral Pseudocysts: A Retrospective Study with an Average Follow-up of 27 Months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:408–13.
8. Giotakis EI, Weber RK. Cysts of the maxillary sinus: A literature review. *Int Forum Allergy Rhinol* 2013;3:766–71.
9. Gong T, Hu C, Chen Y, Zhou N, Wu H, Man Y. Raising the transcrestal sinus floor in the presence of antral pseudocysts, and in sinus floors with a normal Schneiderian membrane: a retrospective cohort study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2019;57:466–72.
10. Lin Y, Hu X, Metzmacher AR, Luo H, Heberer S, Nelson K. Maxillary sinus augmentation following removal of a maxillary sinus pseudocyst after a shortened healing period. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2856–60.
11. Friedland B, Metson R. A Guide to Recognizing Maxillary Sinus Pathology and for Deciding on Further Preoperative Assessment Prior to Maxillary Sinus Augmentation. *Int J Periodontics Restor Dent* 2014;34:807–15.
12. Abdel-Aziz M, El-Hoshy H, Azooz K, Naguib N, Hussein A. Maxillary sinus mucocele: predisposing factors, clinical presentations, and treatment. *Oral Maxillofac Surg* 2017;21:55–8.
13. Medikeri RS, Sinha KA. Sinus floor augmentation in presence of mucocele eroding maxillary sinus wall: A case report with 3 years follow-up. *Clin Adv Periodontics* 2020;10:81–7.
14. Liu D, Shi L, Dai X, Zhou Q, Yang F, Shen M. Implants placed simultaneously with maxillary sinus floor augmentation in the presence of antral pseudocysts: Presentation of a case series. *Quintessence Int* 2018;49:479–85.
15. Yu H, Qiu L. Histological and clinical outcomes of lateral sinus floor elevation with simultaneous removal of a maxillary sinus pseudocyst. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019;21:94–100.
16. Kara IM, Kirmali O, Ay S. Clinical evaluation of lateral and osteotome techniques for sinus floor elevation in the presence of an antral pseudocyst. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;27:1205–10.
17. Timmenga NM, Raghoobar GM, Van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinus floor elevation surgery: A clinical, radiographic and endoscopic evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:322–8.
18. Kepekçi AH, Dizdar G, Kepekçi AB. Computed tomography analysis of sinonasal anatomical variations and relationship with the maxillary sinus retention cysts. *ENT Updat* 2016;6:70–3.
19. Maiorana C, Beretta M, Benigni M, Ciccù M, Stofella E, Grossi GB. Sinus lift procedure in presence of mucosal cyst: A clinical prospective study Sinus Lift Procedure in Presence of Mucosal Cyst : A Clinical Prospective Study. *JIACD* 2012;4:53-60.
20. Villarreal PM y cols. I Conferencia Nacional de Consenso sobre el Injerto Óseo del Seno Maxilar. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* 2010;32:41-63.
21. Abu-Ghanem S, Kleinman S, Horowitz G, Balaban S, Reiser V, Koren I. Combined maxillary sinus floor elevation and endonasal endoscopic sinus surgery for coexisting inflammatory sinonasal pathologies: A one-stage double-team procedure. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:1476–81.
22. Sama A, Constable J, McClelland L. Frontal sinus mucocoeles: New algorithm for surgical management. *Rhinology* 2014;52:267–75.
23. Oh JH, An X, Jeong SM, Choi BH. Crestal sinus augmentation in the presence of an antral pseudocyst. *Implant Dent* 2017;26:951–55.
24. Kara IM, Küçük D, Polat S. Experience of Maxillary Sinus Floor Augmentation in the presence of antral pseudocysts. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:1646–50.
25. Kim SB, Yun PY, Kim YK. Clinical evaluation of sinus bone graft in patients with mucous retention cyst. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2016;38:1–6.
26. Mardinger O, Manor I, Mijiritsky E, Hirshberg A. Maxillary sinus augmentation in the presence of antral pseudocyst: a clinical approach. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 2007;103:180–4.



caso clínico

RESOLUCIÓN DE UN CASO CON IMPLICACIÓN ESTÉTICA EN EL SECTOR ANTERO-SUPERIOR. A PROPÓSITO DE UN CASO

Anitua E.

Resolución de un caso con implicación estética en el sector antero-superior. A propósito de un caso. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 63-68



Anitua, Eduardo

DDS, MD, PhD

Práctica privada en implantología oral, Clínica Eduardo Anitua, Vitoria, España.

Instituto universitario para la medicina oral regenerativa y la implantología - (University Institute for Regenerative Medicine and Oral Implantology - UIRMI) (UPV/EHU Fundación Eduardo Anitua), Vitoria, España.

BTI Biotechnology institute (BTI), Vitoria, España.

RESUMEN

En la clínica dental nos encontramos retos cada vez más complejos a la hora de rehabilitar con implantes dentales nuestros casos clínicos. Los que afectan el sector anterior presentan una mayor exigencia estética y por ello son considerados de más difícil resolución. Además, cuando se implican diferentes disciplinas de la odontología para lograr el éxito del tratamiento se precisa de una visión global y el trabajo en equipo de varios profesionales, como el caso que mostramos en el presente artículo

PALABRAS CLAVE

Sector anterior; Abordaje multidisciplinar; Estética.

RESOLUTION OF A CASE WITH AESTHETIC INVOLVEMENT IN THE UPPER ANTERIOR SECTOR. CLINICAL CASE

ABSTRACT

In the dental clinic we face increasingly complex challenges when it comes to rehabilitating our clinical cases with dental implants. In the cases involving the anterior sector present greater esthetic demands and are therefore considered more difficult to resolve. In addition, when different disciplines of dentistry are involved, a global vision and the teamwork of several professionals are required to achieve the success of the treatment, as in the case shown in this article.

KEY WORDS

Anterior sector; Multidisciplinary approach; Esthetics.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Dr. Eduardo Anitua

Fundación Eduardo Anitua;

C/ Jose Maria Cagigal 19

01007 Vitoria, España

+34 945160653

eduardo@fundacioneduardoanitua.org

Fecha de recepción: 28 de diciembre de 2021.

Fecha de aceptación para su publicación:

28 de marzo de 2022.

INTRODUCCIÓN

La pérdida de piezas dentales tiene como consecuencia la reabsorción del reborde alveolar¹. Este proceso se caracteriza por ser crónico, irreversible y acumulativo. La otra característica importante de este proceso es ser progresivo, lo cual queda de manifiesto en la clasificación del proceso alveolar según Atwood (1988)^{2,3}. Gran parte de la pérdida ósea tras la extracción de piezas dentales ocurre durante el primer año, siendo la tasa más alta durante los primeros meses siguientes a la pérdida dental^{3,4}. La cascada de eventos posteriores a una extracción ha sido detallada en experimentos sobre modelo animal, determinándose que se genera una reabsorción del hueso en íntimo contacto con el diente (*bundle bone*) que supone aproximadamente un grosor de entre 0,2 y 0,4 mm⁵⁻⁷. La reabsorción es mucho mayor en la zona vestibular que en la zona lingual y podemos modificar la reabsorción de esta zona y otras del alveolo, así como la cicatrización general del alveolo, utilizando diferentes técnicas de preservación alveolar⁵⁻⁸.

En la literatura científica se han descrito diferentes métodos para estimular la regeneración del alveolo post-extracción, como el uso de sustitutos óseos, regeneración ósea guiada, bio-estimulación con láser y el uso de plasma rico en factores de crecimiento (PRGF)⁹⁻¹⁰. El PRGF-Endoret representa una técnica biológica para la liberación localizada de proteínas y factores de crecimiento autólogos presentes en el plasma y las plaquetas del mismo paciente, para estimular la hemostasia y la regeneración tisular del alveolo post-extracción¹¹⁻¹². En estudios donde se ha utilizado esta técnica para el tratamiento del alveolo post-extracción, se ha constatado que existe una menor inflamación, un mejor postoperatorio, una mejora en la cicatrización ósea del alveolo, del tejido blando circundante y un menor riesgo de infección (incluso en caso de pacientes médicamente comprometidos)¹³⁻¹⁸.

Cuando nos enfrentamos a la rehabilitación de sectores estéticos, todos los parámetros anteriormente mencionados deben ser tenidos en cuenta y examinados en detalle de manera individualizada en cada caso. No nos encontramos ante la misma situación cuando únicamente debemos reponer una pieza dental del frente estético, estando las adyacentes en perfecto estado de salud, que cuando tenemos que afrontar el tratamiento de un alveolo en zona estética con un frente anterosuperior con múltiples problemas, como sucede en el caso clínico que mostramos en este artículo.

En este caso, donde existen diferentes patologías afectando al frente estético, el enfoque debe englobar la restauración de forma completa de esta área de forma predecible, logrando los mejores resultados estéticos y englobándose todos los dientes implicados en el proceso desde un abordaje multidisciplinar que abarque: prótesis, endodoncia,

ortodoncia y cirugía (con regeneración y tratamiento del alveolo post-extracción en zona estética).

Por ello, queremos mostrar el paso a paso que ha permitido la resolución de este caso y que engloba todas estas disciplinas, analizando como se han superpuesto unas con otras en diferentes momentos del tratamiento, para lograr el mejor resultado posible.

CASO CLÍNICO

Mostramos el caso de un paciente varón de 56 años que acude a la consulta demandando mejorar la estética del sector antero-superior. Ha perdido una pieza dental por un tratamiento endodóntico fallido (21) y tiene problemas estéticos en el incisivo contralateral (11), así como una reconstrucción imperfecta en la pieza 13 y un implante en posición 12 con una corona que no cumple con sus expectativas. Para reponer la pieza dental ausente en 21 lleva una prótesis parcial removable que no se integra armónicamente con el resto de piezas dentales (Figuras 1 y 2).

En la exploración inicial realizamos un CBCT para observar el volumen óseo residual del que disponemos en la zona correspondiente a la pieza 21, donde vamos a inser-



Figuras 1 y 2. Imágenes iniciales del caso donde podemos observar el mal estado de los dientes del sextante 13-23 así como la pérdida de la pieza 21. El parcial removable que lleva el paciente para camuflar estéticamente esta pérdida se encuentra desajustado y no está integrado con el resto del frente estético.

tar un implante dental. Podemos observar la existencia de un volumen óseo suficiente para la inserción directa en el corte seccional, por lo que optamos por la colocación de un implante CORE®, con una longitud de 10 mm (Figura 3 y 4). Como el implante se puede insertar con un buen torque (45 Ncm), se realiza carga inmediata sobre un pilar transepitelial unitario (Unit) con una interfase que nos permite la confección de una corona provisional de resina que puede individualizarse en las diferentes fases de la cicatrización para conformar un perfil de emergencia dinámico. Al mismo tiempo, se rehace la reconstrucción de la pieza 11 para tratar la caries que presenta (Figura 5).

Transcurridos 4 meses desde la inserción y carga del implante, se inicia un tratamiento de ortodoncia para repartir los espacios dentales del tramo 13-23 para lograr una armonía de la sonrisa como objetivo final del tratamiento. Para ello se realiza un tratamiento con brackets que permite centrar la línea media (que se encontraba desviada hacia la izquierda) y repartir los espacios de 12 y 22 que eran asimétricos. Los movimientos ortodóncicos se acompañan de *stripping* en las piezas implicadas (tanto en los provisionales como en la corona sobre implante antigua situada en 12) hasta alcanzar una distribución homogénea de los espacios correspondientes a cada diente (Figuras 6 y 7).

Una vez finalizado el tratamiento de ortodoncia, se inicia una última fase correspondiente a la estética dental, donde lleva a cabo en primer lugar una homogenización de los márgenes gingivales, con pequeñas gingivectomías que den armonía a las emergencias dentales de los dientes anteriores (Figuras 8 y 9).

Finalmente, el caso se termina con la reposición de las coronas en 12 y 21 (coronas cerámicas) sobre implantes y

carillas feldespáticas en 11, 22 y 23 así como una corona cerámica sobre el muñón estético rehabilitado de la pieza 13. El resultado es un frente estético equilibrado. (Figuras 10-13).



Figuras 4 y 5. Estado de los tejidos una vez finalizada la inserción del implante y provisionalización inmediata de la pieza 21.

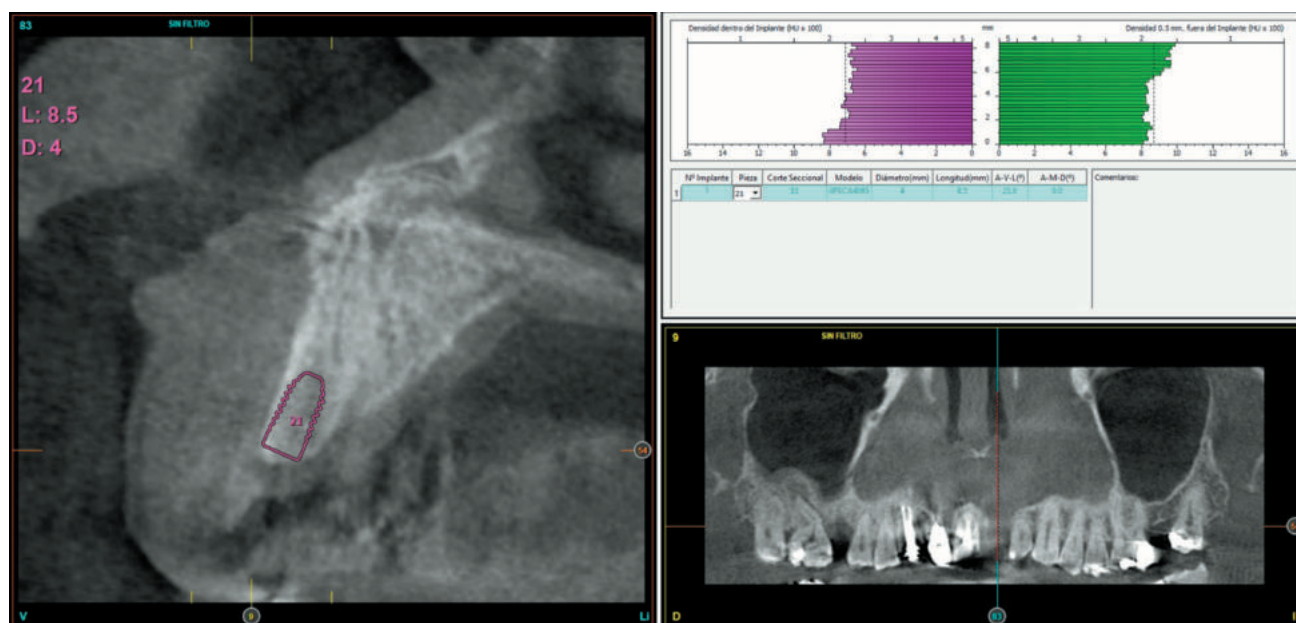


Figura 3. Corte seccional de planificación para la inserción del implante.



Figuras 6 y 7. Momento en el que se lleva a cabo el tratamiento con brackets en el arco superior e inferior.



Figuras 10 y 11. Imágenes intraorales tras la rehabilitación de la zona anterossuperior.



Figuras 8 y 9. Una vez terminado el tratamiento de ortodocia realizamos la armonización de los gingivales. Como podemos ver en la comparativa inicial se han compensado los márgenes dentarios con micro-gingivectomías, sin realizarse en las zonas correspondientes a los implantes, ya que en estas áreas podemos lograr estabilizar el margen con un diseño más compresivo de la corona, sin perder encía insertada.



Figuras 12 y 13. Comparativa de imagen inicial y final del caso, donde podemos ver el cambio en la estética en el frente anterossuperior.

DISCUSIÓN

Los casos en los que se debe rehabilitar con implantes las zonas estéticas del maxilar superior son más complejos y resulta más difícil cumplir con las expectativas del paciente²¹. Por lo general, conservar el volumen óseo y de los tejidos blandos en la zona del implante en el sector anterior es de vital importancia y, por ello, se han desarrollado multitud de técnicas que nos permiten conservar o incrementar estos dos tejidos, que son clave para el éxito del tratamiento a largo plazo²¹⁻²⁴. En muchas ocasiones, la pérdida durante largo tiempo de un incisivo central ocasiona movimiento de los dientes adyacentes y malposiciones que alteran la línea de sonrisa y la línea media²⁵. Estos casos son más complejos y precisan de intervenciones multidisciplinarias en la mayoría de las ocasiones, para lograr un buen resultado que cumpla con los parámetros estéticos del paciente y del profesional. La integración de

varias disciplinas: ortodoncia, prótesis, estética, etc., hace que un caso que a priori podría ser complejo se convierta en un caso más asequible²⁶⁻²⁸. Es más sencillo enfocar un caso, donde podemos realizar cambios y modificaciones de diferentes áreas, trabajando con distintos materiales y profesionales, permitiéndonos todas estas acciones lograr el resultado final deseado²⁷. El enfoque de estos casos, por lo tanto, debe ser desde el conjunto, teniendo en cuenta dónde queremos llegar y los pasos que deben guiar nuestro camino hasta este punto.

CONCLUSIONES

En los casos más complejos, un enfoque multidisciplinar es importante para lograr el resultado estético y funcional deseado. Múltiples disciplinas pueden lograr que un caso complejo sea más sencillo desde el punto de vista de la obtención de resultados.



BIBLIOGRAFÍA

1. Anitua E, Alkhraisat MH, Orive G. Novel technique for the treatment of the severely atrophied posterior mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28: 1338-46.
2. Atwood DA. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. *J Prosthet Dent* 1971; 26: 266-79.
3. Kingsmill VJ. Post-extraction remodeling of the adult mandible. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999; 10: 384-404.
4. Reich KM, Huber CD, Lippnig WR, Ulm C, Watzek G, Tangl S. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. *Oral Dis* 2011; 17: 33-44.
5. Chappuis V, Engel O, Reyes M, Shahim K, Nolte LP, Buser D. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. *J Dent Res*. 2013; 92 (Suppl): 195S-201S.
6. Lyu C, Shao Z, Zou D, Lu J. Ridge Alterations following Socket Preservation Using a Collagen Membrane in Dogs. *Biomed Res Int*. 2020; Mar 3: 1487681.
7. Aimetti M, Manavella V, Corano L, Ercoli E, Bignardi C, Romano F. Three-dimensional analysis of bone remodeling following ridge augmentation of compromised extraction sockets in periodontitis patients: A randomized controlled study. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29: 202-14.
8. Rothamel D, Schwarz F, Herten M, y cols. Dimensional ridge alterations following socket preservation using a nanocrystalline hydroxyapatite paste: a histomorphometrical study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 37: 741-7.
9. Scheyer ET, Heard R, Janakievski J y cols. A randomized, controlled, multicentre clinical trial of post-extraction alveolar ridge preservation. *J Clin Periodontol*. 2016; 43: 1188-99.
10. Verdugo F, Laksmana T, D'Addona A, Uribarri A. Facial cortical bone regeneration post-extraction in non-grafted sockets allows for early implant placement and long-term functional stability. *Arch Oral Biol*. 2020; 112: 104678.
11. Anitua E. Plasma rich in growth factors: preliminary results of the use in the preparation of future sites for implants. In *J Oral Maxillofacial Implants* 1999; 14: 57-63.
12. Anitua E, Orive G. Trattamento dei difetti post-estrattivi mediante la tecnologia PRGF: casi clinici. *Italian Oral Surgery* 2010; 9: 115-29.
13. Rutkowski JL, Fennell JW, Kern JC, Madison DE, Johnson DA. Inhibition of alveolar osteitis in mandibular tooth extraction sites using platelet-rich plasma. *The Journal of Oral Implantology* 2007; 33: 116-21.
14. Anitua E, Andia I, Ardanza B, Nurden P, Nudern AT. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb Haemost* 2004; 91: 4-15.
15. Anitua E. Plasma rich in growth factors: preliminary results of the use in the preparation of future sites for implants. In *J Oral Maxillofacial Implants* 1999; 14: 57-63.
16. Solakoglu Ö, Heydecke G, Amiri N, Anitua E. The use of plasma rich in growth factors (PRGF) in guided tissue regeneration and guided bone regeneration. A review of histological, immunohistochemical, histomorphometrical, radiological and clinical results in humans. *Ann Anat*. 2020; 231: 151528.
17. Mozzati M, Gallesio G, di Romana S, Bergamasco L, Pol R. Efficacy of plasma-rich growth factor in the healing of postextraction sockets in patients affected by insulin-dependent diabetes mellitus. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 72: 456-62.
18. Anitua E, Murias-Freijo A, Alkhraisat MH, Orive G. Clinical, radiographical, and histological outcomes of plasma rich in growth factors in extraction socket: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2015; 19: 589-600.
19. Jung RE, Ioannidis A, Hämmerle CHF, Thoma DS. Alveolar ridge preservation in the esthetic zone. *Periodontol* 2000. 2018; 77: 165-75.
20. Avila-Ortiz G, Elangovan S, Kramer KW, Blanchette D, Dawson DV. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2014; 93: 950-8.
21. Rupawat D, Maiti S, Nallaswamy D, Sivaswamy V. Aesthetic Outcome of Implants in the Anterior Zone after Socket Preservation and Conventional Implant Placement: A Retrospective Study. *J Long Term Eff Med Implants*. 2020; 30: 233-9.
22. Willenbacher M, Al-Nawas B, Berres M, Kämmerer PW, Schiegnitz E. The Effects of Alveolar Ridge Preservation: A Meta-Analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016; 18: 1248-68.
23. Khalifa AK, Wada M, Ikebe K, Maeda Y. To what extent residual alveolar ridge can be preserved by implant? A systematic review. *Int J Implant Dent*. 2016; 2: 22.
24. Moraschini V, Barboza Edos S. Quality assessment of systematic reviews on alveolar socket preservation. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016; 45: 1126-34.
25. Harati M, Mostofi SN, Jalalian E, Rezvani G. Smile line and occlusion: An epidemiological study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2013; 10: 723-7.
26. Beers E, Lee Nilsen M, Johnson JT. The Role of Patients: Shared Decision-Making. *Otolaryngol Clin North Am*. 2017; 50: 689-708.
27. Veneziani M. Ceramic laminate veneers: clinical procedures with a multidisciplinary approach. *Int J Esthet Dent*. 2017; 12: 426-48.
28. Song Y, Luzzi L, Brennan DS. Trust in dentist-patient relationships: mapping the relevant concepts. *Eur J Oral Sci*. 2020; 128: 110-19.



NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA CIENTÍFICA DENTAL

La Revista del Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la Iª Región (Científica Dental) publicará artículos de tipo científico o práctico sobre Odonto-estomatología. El Comité Editorial seguirá de forma estricta las directrices expuestas a continuación. Los artículos que no se sujeten a ellas serán devueltos para corrección, de forma previa a la valoración de su publicación.

Los artículos remitidos a esta revista deberán ser originales, no publicados ni enviados a otra publicación, siendo el autor el único responsable de las afirmaciones sostenidas en ellos. Se debe enviar una foto de calidad del primer firmante y una dirección postal y/o de correo electrónico a la que dirigir la correspondencia.

TIPOS DE ARTÍCULOS

1. Artículos originales, que aporten nuevos datos clínicos o de investigación básica relacionada con la especialidad. La estructura se detalla a continuación en el apartado "Presentación y estructura de los trabajos".

2. Comunicaciones cortas. Publicación de trabajos adecuadamente resumidos con extensión máxima de una página.

3. Casos clínicos. Serán publicados en esta sección casos clínicos poco frecuentes o que aporten nuevos conceptos terapéuticos que puedan ser de utilidad. Deben contener documentación clínica e iconográfica completa pre, postoperatoria y del seguimiento, así como explicar de forma clara el tratamiento realizado. El texto debe ser conciso y las citas bibliográficas limitarse a las estrictamente necesarias. Resultarán especialmente interesantes secuencias fotográficas de tratamientos multidisciplinarios de casos complejos o técnicas quirúrgicas. El Vocal de la Comisión Científica encargado de la sección orientará al autor sobre la selección y calidad del material fotográfico. El número de figuras no debe superar las 30.

4. Temas de actualización / puesta al día y revisiones bibliográficas, que su-

pongan la actualización de un tema concreto, desde un punto de vista crítico, científico y objetivo. Las tablas o figuras no deberán ser superiores a 30. Se recomienda que las citas bibliográficas no superen las 40. Se sugiere a los autores interesados en colaborar en este apartado, contactar con el Vocal correspondiente de la Comisión Científica para consultar la adecuación y originalidad del tema propuesto.

5. Trabajos presentados al Premio Profesor Dr. D. Pedro Ruiz de Temiño Malo, que sean merecedores del mismo; así como aquellos otros cuya publicación, dado su interés, estime oportuna el Comité de Asesores de la revista Científica Dental.

6. Trabajos de investigación o revisión bibliográfica que hayan sido presentados a la Convocatoria de Becas de Formación Continuada del Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la Iª Región y que, como establecen las bases de la citada convocatoria, se hallen en posesión del Colegio pudiendo éste último publicarlos sin autorización expresa de sus autores. En el trabajo presentado deberá figurar el nombre del centro y/o institución donde haya sido realizado.

7. Preguntas a un experto. Consultas de tipo científico o acerca de casos clínicos, nuevas tendencias y/o propuestas terapéuticas, materiales de nuevo desarrollo, etc. Se remitirán a la Secretaría de Redacción debiendo identificarse su autor con firma y número de colegiado. Las preguntas serán contestadas por el experto correspondiente en cada materia y se publicarán en Científica Dental de

forma anónima para preservar la intimidad del colegiado que las formula, si así lo desea.

8. Cartas al director, que ofrezcan comentarios o críticas constructivas sobre artículos previamente publicados u otros temas de interés para el lector, con un máximo de 500 palabras y 3 autores. Deben ser escuetas, centradas en un tema específico y estar firmadas. Las citas bibliográficas, si existen, aparecerán en el texto entre paréntesis y no serán superiores a 6. En caso de que se viertan comentarios sobre un artículo publicado en esta revista, el autor del mismo dispondrá de derecho de réplica.

9. Artículos seleccionados de otras publicaciones nacionales o internacionales que la revista Científica Dental publicará cuando el interés de los mismos justifique su publicación duplicada.

10. Foto Clínica. Debe constar de una o varias imágenes de un caso clínico de especial relevancia, junto a un comentario y/o explicación del caso cuya extensión debe estar en torno a las 500 palabras. Las imágenes deberán presentarse en formato JPG de alta calidad.

AUTORES

Únicamente serán autores aquellos individuos que hayan contribuido significativamente en el desarrollo del artículo y que, en calidad de tales, puedan tomar pública responsabilidad de su contenido. Su número no será, de acuerdo a los criterios de la AMA, salvo en casos excepcionales, superior a 4 (Barclay WR, Southgate Mt, Mayo RW. Manual for Authors and Editors: Editorial Style and Manuscript Preparation. Lange Medical Publication. Los Altos, California 1981). Se entiende por contribución significativa aquella que dé cumplimiento a las condiciones que se especifican a continuación: 1) participar en el desarrollo del concepto y diseño del trabajo, o el análisis y la interpretación de los datos; 2) contribuir a la redacción o revisión fundamental

del artículo; colaborar en la supervisión final de la versión que será publicada. La simple participación en la adquisición de fondos o en la recopilación de datos no justifica la autoría del trabajo; tampoco es suficiente la supervisión general del grupo de investigación. Los vocales pueden requerir a los autores que justifiquen su calidad de tales. A las personas que hayan contribuido en menor medida les será agradecida su colaboración en el apartado de agradecimientos; sus nombres serán enviados en página independiente. Todos los autores deben firmar la carta de remisión que acompañe el artículo, como evidencia de la aprobación de su contenido y aceptación íntegra de las normas de publicación de la revista Científica Dental. El autor principal deberá mandar su foto tipo carnet en formato digital (JPG).

AUTORIZACIONES EXPRESAS DE LOS AUTORES A CIENTÍFICA DENTAL

Los autores que envíen sus artículos a Científica Dental para su publicación, autorizan expresamente a que la revista lleve a cabo las siguientes actuaciones:

i) Reproducir el artículo en la página web de la que el Colegio es titular, así como publicarlo en soportes informáticos de cualquier clase (CD-Rom, DVD, entre otros).

ii) Publicar el artículo en otros idiomas, tanto en la propia Científica Dental como en la página web del Colegio, para lo cual será necesaria la previa conformidad del autor con la traducción realizada.

iii) Ceder el artículo a otras revistas de carácter científico para su publicación, en cuyo caso el artículo podrá sufrir las modificaciones formales necesarias para su adaptación a los requisitos de publicación de tales revistas.

PRESENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS

Los trabajos deben ser presentados en soporte digital (CD/DVD), con las

páginas numeradas correlativamente. Las imágenes que formen parte del trabajo deberán ser adjuntadas en el CD o DVD en formato JPG, siempre en alta calidad. El autor debe conservar una copia del original para evitar irreparables pérdidas o daños del material.

En los trabajos presentados deberá reflejarse la existencia de algún tipo de subvención y/o apoyo por parte de casas comerciales.

La revista sigue el sistema de publicaciones de Vancouver (revisado 1997). El estilo y estructura recomendada viene detallado en: Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados a revistas biomédicas. Med Clin (Bar) 1991; 97:181-86. También publicado en Periodoncia 1994; 4:215-224. www.icmje.org

1. Estructura de publicación para los artículos originales:

La primera página debe contener: 1) el título del artículo y un subtítulo no superior a 40 letras y espacios, en castellano e inglés; 2) el nombre y dos apellidos del autor o autores, con el (los) grado(s) académico(s) e institución(es) responsables; 3) la negación de responsabilidad, si procede; 4) el nombre del autor responsable de la correspondencia sobre el manuscrito; y 5) la(s) fuente(s) de apoyo en forma de subvenciones, equipo o fármacos; 6) la dirección postal completa y de correo electrónico a la que poder remitir la correspondencia por parte de los lectores de la revista Científica Dental.

Resumen y palabras clave: una página independiente debe contener, un resumen estructurado del contenido del mismo, no superior a 250 palabras que se estructurará en los siguientes apartados en los trabajos de investigación: introducción (fundamento y objetivo), métodos, resultados y conclusiones (consultar: Novedades Editoriales (Editorial). Periodoncia 1994; 4:145-146). Debajo del resumen, se deben

citar e identificar como tales de 3 a 10 palabras clave o frases cortas, y separadas por (;). Se deben utilizar los términos del Medical Subject Headings (MeSH) del Index Medicus. El resumen y las palabras clave vendrán en español e inglés.

El texto del artículo se comenzará en página aparte y contendrá los siguientes apartados:

Introducción: debe incluir los fundamentos y el propósito del estudio, utilizando las citas bibliográficas estrictamente necesarias. No realizar una revisión bibliográfica exhaustiva, ni incluir datos o conclusiones del trabajo que se publica.

Material y métodos (Pacientes y métodos en estudios en seres humanos): será presentado con la precisión que sea conveniente para que el lector comprenda y confirme el desarrollo de la investigación. Métodos previamente publicados como índices o técnicas deben describirse sólo brevemente y aportar las correspondientes citas, excepto que se hayan realizado modificaciones en los mismos. Los métodos estadísticos empleados deben ser adecuadamente descritos, y los datos presentados de la forma menos elaborada posible, de manera que el lector con conocimientos pueda verificar los resultados y realizar un análisis crítico. En la medida de lo posible, las variables elegidas deberán serlo cuantitativamente, las pruebas de significación deberán presentar el grado de significación y, si está indicado la intensidad de la relación observada y las estimaciones de porcentajes, irán acompañadas de su correspondiente intervalo de confianza. Se especificarán los criterios de selección de individuos, aleatorización, sistemas doble ciego empleados, complicaciones de tratamientos y tamaños muestrales. En los ensayos clínicos y estudios longitudinales, los individuos que abandonan los estudios deberán ser registrados y comunicados. Se especificarán los programas informáticos empleados y se definirán los términos estadísticos, abreviaturas y símbolos utilizados.

Ensayos clínicos con seres humanos y animales: en los artículos sobre ensayos clínicos con seres humanos y animales de experimentación, deberá confirmarse que el protocolo ha sido aprobado por el Comité de Ensayos Clínicos y de Experimentación Animal del Centro, y que el estudio ha seguido los principios de la Declaración de Helsinki de 1964, revisada en 2008.

Resultados: aparecerán en una secuencia lógica en el texto, tablas o figuras, no debiendo repetirse en ellas los mismos datos. Se procurará resaltar las observaciones importantes.

Discusión: resumirá los hallazgos, relacionando las propias observaciones con otros estudios de interés y señalando las aportaciones y limitaciones de unos y otros.

Conclusiones: extraídas de los datos del trabajo y evitando escrupulosamente afirmaciones gratuitas.

Agradecimientos: únicamente se agradecerá, con un estilo sencillo, su colaboración a personas que hayan hecho contribuciones sustanciales al estudio, debiendo disponer el autor de su consentimiento por escrito. Los agradecimientos irán en página aparte.

Bibliografía: Las citas bibliográficas, las mínimas necesarias, deben ser numeradas correlativamente en el orden en que aparezcan en el texto, tablas y leyendas de la figuras, siendo identificadas en los mismos por números arábigos entre paréntesis. Se recomienda seguir el estilo de los ejemplos siguientes, que está basado en el Index Medicus. Manuscritos aceptados pero no publicados pueden ser incluidos en la lista bibliográfica, colocando (en prensa) detrás del nombre abreviado de la revista. Artículos no aceptados aún pueden ser citados en el texto, pero no en la bibliografía. Se emplearán los nombres abreviados de las revistas de acuerdo al Journals Data Bases the Pubmed. Es recomendable evitar el uso de resúmenes como re-

ferencias y está totalmente prohibido utilizar "observaciones no publicadas" y "comunicaciones personales". Se mencionarán todos los autores si son menos de seis, o los tres primeros y cols., cuando sean siete o más. El listado bibliográfico debe ser corregido por el autor, comparándolo con la copia en su poder. La bibliografía irá en página aparte.

EJEMPLOS.

1. ARTÍCULO EN UNA REVISTA:

Zabalegui J, Gil JA, Zabalegui B. Magnetic resonance imaging as an adjunctive diagnostic aid in patient selection for endosseous implants: preliminary study. *Int. J. Oral Maxillofac Implant* 1990;3:283-287.

Cuando el autor es una sociedad o corporación: FDI/OMS. Patrones cambiantes de salud bucodental e implicaciones para los recursos humanos dentales: Parte primera. Informe de un grupo de trabajo formado por la Federación Dental Internacional y la Organización Mundial de la Salud. *Arch Odontoestomatol* 1986;2:23-40.

2. LIBROS O MONOGRAFÍAS:

Autor personal:

Domenech JM, Riba Md. Una síntesis de los métodos estadísticos bivariables. Barcelona: Herder, 1987.

Capítulo de un libro:

Barnes A. Prevalence of periodontal disease. En: Frandsen A, editor. *Public Health Aspects of Periodontal Disease*. Chicago: Quintessence Books, 1984:21-23.

3. PUBLICACIÓN DE UNA ENTIDAD O CORPORACIÓN:

Instituto Nacional de Estadística. Censo de población de 1981. Resultados por Comunidades Autónomas. Madrid: INE, Artes gráficas, 1986.

4. TESIS DOCTORAL O TESINA DE LICENCIATURA:

López Bermejo MA. Estudio y eva-

luación de la salud bucodentaria de la Comunidad de la Universidad Complutense. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina. Madrid; 1988.

Para referencias que no puedan ser encajadas dentro de los ejemplos propuestos es recomendable consultar: Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados a revistas biomédicas.

Med Clin (Bar) 1991;97:181-186. También publicado en Periodoncia 1994;4:215-224.

Tablas: deben presentarse en hojas independientes numeradas según su orden de aparición en el texto con números arábigos. Se emplearán para clarificar puntos importantes, no aceptándose la doble documentación bajo la forma de tablas y figuras. Su localización aproximada en el texto puede ser indicada por una nota marginal entre paréntesis. Los títulos o pies que las acompañen deberán explicar perfectamente en contenido de las mismas.

Figuras: serán consideradas figuras todo tipo de fotografías, gráficas o dibujos. Deberán clarificar de forma importante el texto y su número estará reducido a un máximo de 30. Se les asignará un número arábigo, según el orden de aparición en el texto, siendo identificadas por el término abreviado figura (s), seguido del correspondiente guarismo. Los pies o leyendas de cada una deben ir mecanografiados y numerados en una hoja aparte. Las fotografías se enviarán en papel, de un tamaño de 127 por 173, en todo caso nunca mayores de 203 por 254, por triplicado, identificadas por una etiqueta en el dorso que indique el nombre del autor y el número y orientación de la figura. Únicamente en caso de que los autores pretendan publicar varias fotografías en un bloque deben enviarse montadas, separando cada foto con tira adhesiva blanca de 3 mm. y rotulándose con letras adhesivas mayúsculas, negras y de un tamaño de 18 puntos en el án-

gulo superior izquierdo. Si la foto es muy oscura la letra se colocará sobre un círculo blanco adhesivo de 1 cm. de diámetro. Los dibujos deben tener calidad profesional y estar realizados en tinta china o impresora láser con buen contraste. Las figuras podrán enviarse como fotografías, diapositivas o en formato electrónico de alta resolución, aceptándose en este último caso los formatos eps y tiff a 300 ppp.

Abreviaturas y unidades de medida: sólo deberán ser empleadas abreviaturas estándar universalmente aceptadas; consultar Units, Symbols and Abbreviations. The Royal Society of Medicine. London. Cuando se pretenda acortar un término frecuentemente empleado en el texto, la abreviatura correspondiente, entre paréntesis, debe acompañarle la primera vez que aparezca el mismo. Los dientes se numerarán de acuerdo al sistema de la Federation Dentaire Internationale: two-digit system of designation teeth. Int Dent J 1971; 21(1):104-106 y los implantes siguiendo la misma metodología, es decir citando el número correspondiente al diente de la posición que ocupan, y añadiendo una "i" minúscula (ej.: un implante en la posición del 13 será el 13i). No serán usados números romanos en el texto. Los nombres comerciales no serán utilizados salvo necesidad, en cuyo caso la primera vez que se empleen irán acompañados del símbolo ®. Se utilizará el sistema métrico decimal para todas aquellas mediciones de longitud, altura, peso y volumen. La temperatura se medirá en grados centígrados, y la presión sanguínea en milímetros de mercurio. Para los valores hematológicos y bioquímicos se utilizará el sistema métrico de acuerdo al Internacional System of Units.

2. Estructura de publicación para comunicaciones cortas

Serán aceptadas para publicación rápida. Su extensión estará limitada a una página impresa de la revista. No será necesaria la estructura descrita para los artículos originales. Las

comunicaciones cortas deberán llevar un resumen y las citas bibliográficas estarán reducidas al mínimo.

3. Estructura de publicación para el resto de colaboraciones

Los trabajos presentados a la Convocatoria de Becas de Formación Continuada así como los presentados al Premio Dr. D. Pedro Ruiz de Temiño Malo se registrarán para su elaboración por las normas expresamente citadas en dichas convocatorias.

Para el resto de colaboraciones la estructura es flexible, debiéndose respetar los requisitos mínimos respecto a número de páginas, citas bibliográficas, tablas y figuras, etc. que se citan expresamente para cada uno de ellos en el apartado referido a Tipos de Artículos.

PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN Y PUBLICACIÓN

Todos los artículos aceptados para publicación serán propiedad del Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la 1ª Región.

El primer firmante del artículo recibirá las pruebas para su corrección, la cual debe hacer en un plazo no superior a 48 horas. Únicamente se pueden realizar mínimas correcciones sobre el contenido del manuscrito original sin incurrir en un coste extra.

DIRECCIÓN DE REMISIÓN

El material publicable previamente indicado, así como anuncios de importantes reuniones científicas y otras informaciones de interés, deberá ser enviado a:

Científica Dental

Jefa de Redacción.

Mauricio Legendre, 38.

28046 Madrid. Fax: 91 563 28 30.

E-mail: comunicacion@coem.org.es



Instagram

Estamos en
@dentistas.coem



facebook.com/dentistascoem



[@dentistasCOEM](https://twitter.com/dentistasCOEM)



youtube.com/dentistascoem



Alberto sabe que nada va a fallar...

porque cuenta con un seguro de *confianza*

Con las coberturas exclusivas como “**Manitas Tecnológico**” o “**Asistencia Informática**” no cuesta nada tener todo a punto.

Así de fácil...

A.M.A. MADRID Vía de los Poblados, 3. Edificio nº 4-A Tel. 913 43 47 00 madrid@amaseguros.com

A.M.A. MADRID (Hilarión) Hilarión Eslava, 50 Tel. 910 50 57 01 hilarion@amaseguros.com


A.M.A. MADRID (Leganés) Avda. Doctor Martín-Vegué Jaudanes,16 Tel. 911 75 03 33 leganes@amaseguros.com

A.M.A. MADRID (Villanueva) Villanueva, 24 Tel. 914 31 06 43 villanueva@amaseguros.com

LA MUTUA DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS

www.amaseguros.com 900 82 20 82 / 913 43 47 00

Siganos en     

y en nuestra APP 



A.M.A.
agrupación mutual
aseguradora

