

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

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.

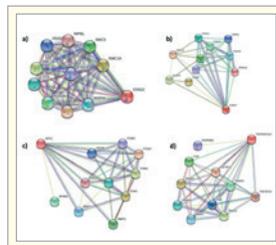


Premios Revista

Científica Dental

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

DESTACADOS



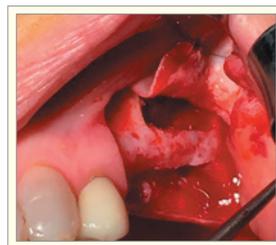
Artículo original. Reabsorción radicular apical externa tras la ortodoncia: factores clínicos y diagnósticos y análisis de redes de genes relacionados



Puesta al día. Valoración de las diferentes opciones de tratamiento en el manejo clínico del Síndrome de Boca Ardiente (SBA)



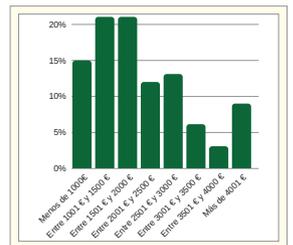
Caso clínico. Injerto en bloque en combinación con la técnica de split en dos fases para la rehabilitación de un caso de gran reabsorción ósea del maxilar en anchura



Caso clínico. Elevación de seno con betafosfato tricálcico y posterior colocación de implantes. A propósito de un caso



Artículo original. Relación entre el nivel socioeconómico y la cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente



Artículo original. Encuesta sobre las creencias de los implantes dentales en función de: salud bucodental, nivel educativo e ingresos económicos en un grupo de población



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

sumario

EDITORIAL	5
ARTÍCULO ORIGINAL	7
REABSORCIÓN RADICULAR APICAL EXTERNA TRAS LA ORTODONCIA: FACTORES CLÍNICOS Y DIAGNÓSTICOS Y ANÁLISIS DE REDES DE GENES RELACIONADOS <i>IBER-DIAZ P, SENÉN-CARRAMOLINO R, PALMA-FERNÁNDEZ J C, IGLESIAS-LINARES A.</i>	
PUESTA AL DÍA	19
VALORACIÓN DE LAS DIFERENTES OPCIONES DE TRATAMIENTO EN EL MANEJO CLÍNICO DEL SÍNDROME DE BOCA ARDIENTE (SBA) <i>SANTMARTÍ OLIVER M, DOMÍNGUEZ GORDILLO A Á, MADRIGAL MARTÍNEZ-PEREDA C, CERERO LAPIEDRA R.</i>	
CASO CLÍNICO	31
INJERTO EN BLOQUE EN COMBINACIÓN CON LA TÉCNICA DE SPLIT EN DOS FASES PARA LA REHABILITACIÓN DE UN CASO DE GRAN REABSORCIÓN ÓSEA DEL MAXILAR EN ANCHURA <i>ANITUA E.</i>	
CASO CLÍNICO	41
ELEVACIÓN DE SENO CON BETAFOSFATO TRICÁLCICO Y POSTERIOR COLOCACIÓN DE IMPLANTES. A PROPÓSITO DE UN CASO <i>HERNANDO CALZADO L, CALZADO LUJÁN M, MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ N, MADRIGAL MARTÍNEZ-PEREDA C, LÓPEZ-QUILES MARTÍNEZ J, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ J M.</i>	
ARTÍCULO ORIGINAL	49
RELACIÓN ENTRE EL NIVEL SOCIOECONÓMICO Y LA CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE <i>MUÑOZ CANO L, PAZ CORTÉS M M, DIÉGUEZ PÉREZ M.</i>	
ARTÍCULO ORIGINAL	57
ENCUESTA SOBRE LAS CREENCIAS DE LOS IMPLANTES DENTALES EN FUNCIÓN DE: SALUD BUCODENTAL, NIVEL EDUCATIVO E INGRESOS ECONÓMICOS EN UN GRUPO DE POBLACIÓN <i>IBÁÑEZ PRIETO E, MARCOS SANTOS A, SANTOS MARINO J, MARTÍNEZ GONZÁLEZ J M, BARONA DORADO C.</i>	
ARTÍCULO ORIGINAL	63
REACCIONES ADVERSAS DURANTE EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA: INCIDENCIA E IMPACTO EN ESPAÑA <i>GARCETE DELVALLE C, MEDIERO PÉREZ C, NIETO I, CERVERA A, MARTÍN-PALOMILLO P.</i>	
NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA CIENTÍFICA DENTAL	70

CONTENTS

EDITORIAL	5
ORIGINAL ARTICLE	7
EXTERNAL APICAL ROOT RESORPTION AFTER ORTHODONTIC TREATMENT: CLINICAL AND DIAGNOSTIC FACTORS AND ANALYSIS OF RELATED GENE NETWORKS	
<i>IBER-DIAZ P, SENÉN-CARRAMOLINO R, PALMA-FERNÁNDEZ J C, IGLESIAS-LINARES A.</i>	
TOPIC OF UPDATE	19
ASSESSMENT OF THE DIFFERENT TREATMENT OPTIONS IN THE CLINICAL MANAGEMENT OF BURNING MOUTH SYNDROME (BMS)	
<i>SANTMARTÍ OLIVER M, DOMÍNGUEZ GORDILLO A Á, MADRIGAL MARTÍNEZ-PEREDA C, CERERO LAPIEDRA R.</i>	
CLINICAL CASE	31
BLOCK GRAFTING IN COMBINATION WITH THE TWO-STAGE SPLIT TECHNIQUE FOR THE REHABILITATION OF A CASE WITH SEVERE BONE RESORPTION IN WIDTH	
<i>ANITUA E.</i>	
CLINICAL CASE	41
SINUS LIFT WITH TRICALCIUM BETA-PHOSPHATE AND SUBSEQUENT IMPLANT PLACEMENT. CASE REPORT	
<i>HERNANDO CALZADO L, CALZADO LUJÁN M, MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ N, MADRIGAL MARTÍNEZ-PEREDA C, LÓPEZ-QUILES MARTÍNEZ J, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ J M.</i>	
ORIGINAL ARTICLE	49
RELATIONSHIP BETWEEN THE SOCIOECONOMIC LEVEL AND THE CHRONOLOGY AND SEQUENCE OF PERMANENT DENTITION	
<i>MUÑOZ CANO L, PAZ CORTÉS M M, DIÉGUEZ PÉREZ M.</i>	
ORIGINAL ARTICLE	57
SURVEY ON BELIEFS RELATING TO DENTAL IMPLANTS ACCORDING TO: ORAL HEALTH, EDUCATIONAL LEVEL AND INCOME IN A POPULATION GROUP	
<i>IBÁÑEZ PRIETO E, MARCOS SANTOS A, SANTOS MARINO J, MARTÍNEZ GONZÁLEZ J M, BARONA DORADO C.</i>	
ORIGINAL ARTICLE	63
ADVERSE REACTIONS DURING ORTHODONTIC TREATMENT: INCIDENCE AND IMPACT IN SPAIN	
<i>GARCETE DELVALLE C, MEDIERO PÉREZ C, NIETO I, CERVERA A, MARTÍN-PALOMILLO P.</i>	
GUIDELINES FOR AUTOR	70



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.

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

Esperamos que hayáis pasado unas magníficas vacaciones, disfrutando de la familia y los amigos y, sobre todo, descansando y recobrando energía para afrontar la vuelta a la actividad profesional.

La finalidad de *Científica Dental* es ayudar a nuestros lectores a mantener actualizados sus conocimientos sobre diversas patologías, así como en el diagnóstico y las alternativas terapéuticas que podemos ofrecer a los pacientes en nuestra práctica clínica. En este número de la revista se presentan siete trabajos de muy buen nivel científico que esperamos sean de vuestro interés.

Se presentan cuatro trabajos originales: Iber-Díaz y cols. realizan un interesante estudio sobre la reabsorción radicular apical externa tras la ortodoncia, uno de los efectos más indeseables de este tratamiento; Muñoz Cano y cols. llevan a cabo un estudio epidemiológico para establecer la relación entre el proceso eruptivo de la dentición permanente y el nivel socioeconómico del paciente; Ibáñez Prieto y cols. presentan los resultados de su encuesta sobre los factores que influyen en las creencias de la población sobre los implantes dentales; y Garcete Delvalle y cols. realizan un estudio donde valoran la incidencia en España de reacciones adversas durante el tratamiento de ortodoncia.

Dos trabajos corresponden a casos clínicos: el de Hernando Calzado y cols. trata sobre la utilización de betafosfato tricálcico en la elevación de seno previa a la colocación de implantes; y Anitua presenta la rehabilitación de un caso con gran atrofia ósea en el maxilar mediante la combinación de dos técnicas quirúrgicas (un injerto en bloque con la técnica de split en dos fases).

Finalmente, Santmartí Oliver y cols. ofrecen una interesante revisión de la literatura sobre el manejo clínico de los pacientes con síndrome de boca ardiente.

Como siempre, agradecemos a los autores de los trabajos la confianza depositada en nosotros y os animamos a seguir compartiendo vuestras investigaciones y casos clínicos. Del mismo modo, nuestro reconocimiento al Comité Editorial y a todos los que hacen posible la publicación de *Científica Dental*.

 PRESENCIAL

Kinépolis (Madrid) **10 y 11 de febrero de 2023**
(RESERVA ESTAS FECHAS)



6º CONGRESO bienal coem

ACTUALIZACIÓN MULTIDISCIPLINAR
EN ODONTOLÓGIA



**DR. AVIJIT
BANERJEE**
Conservadora



**DR. CESARE
LUZI**
Ortodoncia



**DR. JORGE LUIS
CASTILLO**
Odontopediatría



**DR. RONALD
JUNG**
Implantoprótesis



**DR. STÉFEN
KUBI**
Estética



**DR. FILIPPO
SANTARCANGELO**
Endodoncia

PROGRAMA 360º

Un Congreso para todos

- > Odontólogos
- > Estudiantes
- > Higienistas
- > Auxiliares
- > Protésicos
- > Comerciales

PROGRAMA CASOS CLÍNICOS

- > Manejo de la sonrisa gingival
- > Rehabilitación/aumento dimensión vertical
- > Terapia pulpar vital
- > Orto-perio
- > Traumatología
- > Agenesia de laterales

NOVEDAD
ESTUDIO DE CASOS
MULTIDISCIPLINARES



@dentistasCOEM



@dentistas.coem

 INSCRÍBETE YA EN:
congresocoem.com

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



ARTÍCULO
ORIGINAL



Iber-Díaz, Paula

Estudiante doctorado en Ciencias Odontológicas en la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Profesora Ayudante UCM. Máster de ortodoncia UCM.

Senén-Carramolino, Raquel

Estudiante doctorado en Ciencias Odontológicas en la UCM. Máster de ortodoncia UCM.

Palma-Fernández, Juan

Departamento Especialidades Clínicas Odontológicas UCM.

Iglesias-Linares, Alejandro

Departamento Especialidades Clínicas Odontológicas UCM.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Paula Iber Díaz
piber@ucm.es
Facultad de Odontología
Plaza Ramón y Cajal s/n,
28040, Madrid.

Fecha de recepción: 19 de mayo de 2022
Fecha de aceptación para su publicación:
15 de julio de 2022

Trabajo de investigación subvencionado por el Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos de la 1ª Región: Beca de Investigación 2020

REABSORCIÓN RADICULAR APICAL EXTERNA TRAS LA ORTODONCIA: FACTORES CLÍNICOS Y DIAGNÓSTICOS Y ANÁLISIS DE REDES DE GENES RELACIONADOS

Iber-Díaz P, Senén-Carramolino R, Palma-Fernández J C, Iglesias-Linares A.
Reabsorción radicular apical externa tras la ortodoncia: factores clínicos y diagnósticos y análisis de redes de genes relacionados.
Cient. Dent. 2022; 19; 2; 79-89

RESUMEN

Introducción: La reabsorción radicular apical externa (EARR) provocada por las fuerzas ortodóncicas representa uno de los efectos iatrogénicos más indeseables del tratamiento.

Se pretende establecer una relación entre las variables diagnósticas y clínicas del tratamiento con la aparición y severidad de la reabsorción radicular apical externa agresiva (aEARR). Adicionalmente, la red de interrelaciones genéticas sirve para la generación de hipótesis en la correlación de variaciones genéticas, previamente asociadas con aEARR, con otras enfermedades.

Métodos: Se realizó un estudio de asociación mediante una selección de 240 pacientes clasificados en dos grupos, basándose en la presencia o ausencia de aEARR.

Se realizó un análisis descriptivo y una regresión logística binaria condicional tipo *backward* entre las variables y el desarrollo de aEARR.

Se seleccionaron 5 variantes (*STAG2*, *RP1-30E17.2*, *P2RX7*, *SPP1* y *TNFRSF11A*) asociadas a una mayor predisposición al desarrollo de aEARR y se realizó un análisis de redes.

Resultados: Exclusivamente la variable tiempo de tratamiento obtuvo resultados estadísticamente significativos (IC: 95%; $p=0,007$) en relación con la aEARR.

En el análisis de redes se encontró relación de 4 variantes genéticas con diferentes etapas del proceso patológico de la EARR que se relacionaron con 6 patologías: artritis, osteoartritis, enfermedad autoinmune, lupus eritematoso, hepatitis C y EARR.

EXTERNAL APICAL ROOT RESORPTION AFTER ORTHODONTIC TREATMENT: CLINICAL AND DIAGNOSTIC FACTORS AND ANALYSIS OF RELATED GENE NETWORKS

ABSTRACT

Introduction: External apical root resorption (EARR) caused by orthodontic forces represents one of the most undesirable iatrogenic effects of treatment.

The aim of this study is to establish a relation between the diagnostic and clinical variables of treatment with the appearance and severity of aggressive external apical root resorption (aEARR). Additionally, the network of genetic interrelationships offers the generation of hypotheses in the correlation of genetic variations, previously associated with aEARR, with other diseases.

Methods: An association study was performed using a selection of 240 patients classified into two groups based on the presence or absence of aEARR. A descriptive analysis of the data along with a backward conditional binary logistic regression was performed between the variables and aEARR.

Five variants (*STAG2*, *RP1-30E17.2*, *P2RX7*, *SPP1* and *TNFRSF11A*) associated with an increased predisposition to aEARR were selected and network analysis was performed.

Results: Only the treatment time variable obtained statistically significant results (CI: 95%; $p=0.007$) in relation to aEARR.

In the network analysis, 4 genetic variants were found to be related to different

Conclusiones: El único factor que se asoció con una mayor prevalencia de aEARR es el tiempo de duración del tratamiento.

Cualquier vía que pueda tener relación con el proceso inflamatorio y, por tanto, con el proceso reabsortivo, puede tener una implicación mayor/menor de manera directa o indirecta en el desarrollo de la EARR.

PALABRAS CLAVE

Ortodoncia; Reabsorción radicular; Genética.

stages of the pathological process of aEARR, which were associated with 6 pathologies: arthritis, osteoarthritis, autoimmune disease, lupus erythematosus, hepatitis C and EARR.

Conclusions: The only factor associated with a higher prevalence of aEARR is the treatment duration.

Any pathway that may be related to the inflammatory process and therefore to the resorptive process may have a greater/lesser involvement directly or indirectly in the development of aEARR.

KEY WORDS

Orthodontics; Root resorption; Genetics.

INTRODUCCIÓN

La reabsorción radicular apical externa (EARR) provocada por las fuerzas ortodóncicas representa uno de los efectos iatrogénicos más indeseables del tratamiento, secundarios a la fuerza mecánica durante el movimiento ortodóncico, que provoca una pérdida irreversible de la estructura de la raíz del diente en el tercio apical. La EARR se manifiesta sobre todo en sus formas leves a moderadas; sin embargo, el tipo más agresivo (frecuencia < 1-5%; > 5 mm de pérdida apical) podría comprometer la viabilidad dentaria.

La EARR de cualquier grado de severidad representa un proceso patológico complejo con múltiples factores etiológicos de riesgo que, hasta la fecha, no han sido completamente determinados. Se han asociado varios factores diagnósticos y clínicos con la EARR. Factores como el tiempo de tratamiento y la cantidad de movimiento apical, se han vinculado con la EARR, pero estos hallazgos muestran cierto grado de inconsistencia y controversia en la literatura. Tanto es así que la aparición y gravedad de la EARR siguen siendo impredecibles y no se explican de un modo completo a través de variables exclusivamente de naturaleza clínica.

En este contexto, el componente genético y su contribución a este efecto iatrogénico es un tema de importancia crítica que está recibiendo una destacada atención por su potencial aplicación en el ámbito clínico. Hasta la fecha, un número limitado de estudios de asociación genética ha aportado resultados preliminares que sugieren que algunas variantes genéticas (SNPs) podrían ejercer una influencia positiva o negativa sobre la EARR, a nivel de los genes IL1^{16,21-25}, TNFRSF11B²⁶, P2RX7^{18,19}, SPP1^{20,24}, STAG2 o TNFRSF11A^{16,27} e IRAK1²⁸.

Durante el proceso en el que se produce la EARR, existe una fase destructiva mediada por macrófagos tipo M1 que liberan citoquinas proinflamatorias (IL6, IL1 α , IL1 β , RANKL, TNF α , NO y INF γ)^{21,29-34}. Cuando el estímulo de fuerza mecánica ejercida por la aparatología ortodóncica

desaparece, se inicia una fase de reparación, en la que predominan los macrófagos tipo M2^{31,32,35}. De esta manera, las alteraciones cualitativas y cuantitativas en los mediadores implicados en el movimiento dentario están determinadas por diversas variantes genéticas que pueden aumentar la susceptibilidad a sufrir EARR³⁶.

A pesar de los estudios mencionados de EARR, apenas existe evidencia científica sobre la forma en que los factores genéticos podrían estar específicamente asociados con el fenotipo más grave de EARR, es decir, el EARR agresiva (aEARR). Por todo ello, esta investigación encuentra su justificación directa en tanto en cuanto los resultados de este estudio puedan suponer un avance en el conocimiento de los aspectos básicos de esta patología, con una capacidad de traslación a la práctica diaria del clínico. Sustentados en los avances informáticos y la gestión adecuada de las bases de datos en el ámbito de la genética, es posible establecer relaciones entre los polimorfismos y las vías proteínicas, y su vínculo con ciertas patologías. De esta forma, antes de comenzar con el tratamiento en un futuro sería deseable poder establecer el grado de susceptibilidad del paciente a sufrir reabsorción radicular y con ello valorar los beneficios y riesgos de un modo individualizado.

El presente estudio tiene como objetivo establecer una relación entre las variables diagnósticas y clínicas del tratamiento de ortodoncia con la aparición y severidad de la aEARR. Adicionalmente, la red de interrelaciones genéticas sirve de base para la generación de hipótesis en la correlación de variaciones genéticas, previamente asociadas con aEARR, con otras enfermedades.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Se ha diseñado un estudio de asociación para la identificación de diversos factores clínicos, diagnósticos y de trata-

miento, con un riesgo imputado respecto a la afectación de aEARR. Adicionalmente, en una segunda etapa se planteó un estudio generador de hipótesis a partir de las variantes genéticas relacionadas con la aEARR y otras patologías.

A partir de una muestra de 650 pacientes, se realizó una selección de 240 pacientes que habían finalizado el tratamiento ortodóncico en la Universidad Complutense de Madrid.

Todos los sujetos seleccionados para su inclusión en el grupo de afectación severa (aEARR \geq 5mm) o control (EARR < 5mm) se asignaron a través de selección radiológica, empleando medición radiográfica por duplicado y a doble ciego (P.I.D y R.S.C) sobre ortopantomografías y radiografías laterales de cráneo ya obtenidas y que se emplean para el diagnóstico y tratamiento de rutina en ortodoncia.

Todos los pacientes seleccionados cumplieron los criterios de inclusión previamente validados en la literatura³⁷: tratamiento ortodóncico completo, sin alteraciones en los tejidos duros, sin graves malformaciones craneofaciales, sin traumas dentales, sin endodoncias en los dientes estudiados, formación radicular completa de incisivos superiores y duración del tratamiento menor de 5 años. El estudio se desarrolló con pleno conocimiento y consentimiento informado de cada sujeto, estando sometido a las directrices y principios éticos aplicables a la investigación médica en personas humanas, tal y como se expresa en la Declaración de Helsinki³⁸ y con aprobación para la experimentación por parte del Comité de Ética Institucional [Código:17/038-E/2017].

Registros clínicos y diagnósticos

Los parámetros diagnósticos y clínicos registrados fueron los empleados en trabajos previos de referencia³⁷. De modo específico se registraron 24 variables clínicas y 19 variables diagnósticas previamente asociadas en la literatura con influencia sobre la EARR de grado leve/medio^{11,39-41}.

Método de medición radiográfica

Los sujetos se clasificaron y dividieron en dos grupos, basándose en la presencia o ausencia del fenotipo de aEARR. En las radiografías panorámicas, como variable dependiente de interés para cada sujeto, se determinó el incisivo superior con mayor grado de afectación en términos de reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia. Se empleó metodología descrita por Linge y Linge⁴² y modificada por Brezniak y cols.⁴³ para la medición digital de EARR $EARR = TL1 - TL2 \times (CL1/CL2)$, con el fin de establecer la diferencia entre el tamaño radicular al inicio y al final del tratamiento. El desplazamiento apical y la variación de la inclinación de los

dientes se cuantificaron mediante la superposición de mediciones radiográficas en una radiografía lateral, utilizando una versión modificada del método descrito por Baccetti y cols.⁴⁴.

Análisis de redes genéticas y de proteínas. Generación de hipótesis

Se analizaron cinco variantes genéticas asociadas a una mayor predisposición al desarrollo de aEARR con un grado de asociación estadística de $p > 1 \times 10^{-4}$ identificadas en un análisis genómico de 14717 variantes³⁷. Los SNPs analizados fueron: STAG2, gen del antígeno estromal 2 (rs151184635) y RP1-30E17.2, gen Vega basado en clones (rs55839915) (ambos localizados en el cromosoma X), SPP1, osteopontina (rs11730582); P2RX7, receptor purinérgico 7 PX2 (rs1718119) y TNFRSF11A, miembro 11A de la superfamilia de receptor del TNF α (factor de necrosis tumoral alfa) (rs8086340). Estos SNPs se localizan en los cromosomas 4, 12 y 18, respectivamente.

Para establecer una asociación entre las variaciones genéticas que actúan a nivel del desarrollo de aEARR y de las relaciones que tienen a nivel proteínico molecular de vías patológicas y de enfermedades, se analizaron mediante Cytoscape 3.9.1, (*The Cytoscape Consortium*), se establecieron relaciones con GeneMANIA 3.5.2 (*Genome Canada, through the Ontario Genomics Institute*) y, de esta manera, fue posible generar nuevas hipótesis en la regulación e interrelación de los genes y sus posibles implicaciones en otros procesos patológicos. A través de STRING 11.5 (<https://string-db.org/>), se estudiaron las relaciones de las proteínas señaladas con otras proteínas y su implicación en diversas patologías. Se exploró *The Genotype-Tissue Expression (GTEx) project*; *neXtProt*; *UniProt*; *GeneCards Suite*, en el que están incluidos: *GeneCards®: The Human Gene Database*, *Malacards* (<https://www.malacards.org/>); *The human disease database* y *PathCards: Human Biological pathway unification* y de *Novo Nordisk foundation Center for Protein Research (DISEASES)* (<https://diseases.jensenlab.org/Search>).

Análisis estadístico

Error y precisión del método

Todas las mediciones descritas se realizaron por un examinador previamente entrenado y calibrado. Asimismo, un segundo examinador experimentado replicó las mediciones en un subconjunto de 50 pacientes. Adicionalmente, en términos categóricos se cuantificó el valor *Kappa* marginal; se realizó una comparación estadística de mediciones duplicadas a doble ciego realizadas en 20 pacientes elegidos aleatoriamente y con una separación en el tiempo de 20 días de intervalo. Para los cálculos se utilizó la *t de Student*; también se calculó el coeficiente de correlación

intraclase (ICC) para determinar el grado de concordancia en términos absolutos tanto para los errores intra como interobservador. La precisión de la medición se obtuvo a partir de la ecuación: $SE = \sqrt{(\Sigma d^2/2n)}$.

Análisis descriptivo y de asociación

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas y categóricas basadas en factores de diagnóstico o tratamiento (media, desviación estándar -SD-, rangos, frecuencias y distribuciones). Además, se realizó una regresión logística binaria condicional tipo *backward* entre todas las variables y el desarrollo de aEARR. Se calculó la *odds ratio* (OR) con un intervalo de confianza del 95% y una significación estadística con un valor de $p < 0,05$ [SPSS versión 27.0. *Lead Technologies*, Chicago, IL, USA].

RESULTADOS

La reproducibilidad y concordancia de las mediciones obtuvieron resultados satisfactorios ($k: 1,00$; IC: 0,93) y un error del método de 0,04 mm.

La muestra se compuso de 109 hombres y 131 mujeres, con una media de edad de $14,19 \pm 4,61$ años, un tiempo medio de tratamiento de ortodoncia de $25,2 \pm 8,69$ meses y una EARR media de $3,72 \pm 2,51$ mm. Los resultados del análisis descriptivo se pueden consultar en la Tabla 1.

Tras realizar un análisis del riesgo de aEARR y su potencial asociación con las características clínicas, se observó que exclusivamente la variable tiempo de tratamiento obtuvo resultados estadísticamente significativos (IC: 95%; $p = 0,007$) en relación con la aparición de aEARR. Los resultados completos derivados de del análisis de regresión logística se pueden consultar en la Tabla 2.

A partir de cinco variantes asociadas a una mayor predisposición al desarrollo de aEARR, de entre un total de 14717 variantes analizadas (STAG2, RP1-30E17.2, P2RX7, SPP1 y TNFRSF11A), se realizó un análisis de redes genéticas e interrelaciones. En la Figura 1 se describen las diferentes interrelaciones que presentan las proteínas específicas de los genes en los que se localizan las variantes identificadas en asociación con la reabsorción radicular. En la Figura 2 se describe de modo específico la relación de cada una de las proteínas con los procesos biológicos en los que se ven implicadas. De esta forma, el gen STAG2 codifica para la proteína STAG2 la subunidad de cohesina SA-2 (antígeno estromal), que es necesaria para la cohesión de las cromátidas hermanas después de la replicación del ADN y actúa de manera sustancial en la división celular y en la organización celular⁴⁵. El gen que codifica para P2RX7 (receptor de purinas 7 P2X), es un receptor de ATP que actúa como canal iónico activado por ligando (ATP). Es responsable de la lisis de macrófagos dependiente de ATP y funciona como un receptor depurador

en el reconocimiento y absorción de células apoptóticas. El gen SPP1 codifica para la proteína SPP1 (Fosfoproteína 1 secretada u osteopontina), ayuda a la reestructuración de la matriz mineralizada y actúa como una citocina. Asimismo, está implicada en la respuesta inflamatoria, la regulación de la transcripción de ADN y la adhesión celular. La proteína TNFRSF11A, miembro 11A de la superfamilia del receptor del factor de necrosis tumoral (receptor para TNFSF11/RANKL/TRANCE/OPGL), es esencial para la osteoclastogénesis mediada por RANKL. Participa en la regulación de las interacciones entre las células T y las células dendríticas y moléculas de células dendríticas. Actúa también en las mismas vías moleculares de la inflamación y de la reabsorción. No se han encontrado relaciones del gen basado en clones (Vega) RP1-30E17.2 con otros genes ni proteínas o patologías en los sistemas investigados, exceptuando la EARR.

Adicionalmente, se relacionaron estas 5 proteínas conjuntamente a través de STRING. En una primera búsqueda simple, no se observó relación directa entre ellas, por lo que se realizó un análisis de *cluster* en el que se agruparon las proteínas en función de su actividad biológica y se obtuvieron 3 *cluster* (Figura 3). El primer *cluster* hace referencia a STAG2 y otras proteínas que se consideran implicadas en la cohesión de las cromátidas hermanas y en el proceso de división celular y nuclear. En el *cluster* 2 se encontraron implicadas P2RX7 y TNFRSF11A, involucradas en la regulación positiva de la secreción de prostaglandinas, regulación de la reabsorción ósea y respuesta a lipopolisacáridos. En el tercer *cluster* se encuentra la SPP1, asociada al complejo de contención proteínica (*protein-containing complex*), que son conjuntos estables de dos o más macromoléculas.

Se realizó un análisis cruzado de búsqueda, a partir de los genes seleccionados, en la base de datos DISEASE. El gen SPP1 se relacionó con 322 enfermedades diferentes; P2RX7 con 165 patologías; TNFRSF11A con 130 enfermedades, STAG2 con 65 enfermedades y, por último, el gen basado en clones Vega (RP1- 30E17.2) únicamente se relacionó con la reabsorción radicular. De modo más específico, en el análisis de relación de las variantes genéticas específicas identificadas se observó una relación de todas ellas con la reabsorción radicular, así como una asociación de la artritis (P2RX7: rs1718119 y TNFRSF11A: rs8086340), osteoartritis y hepatitis C (SPP1: rs11730582 y TNFRSF11A: rs8086340), lupus eritematoso y enfermedad autoinmune (SPP1: rs11730582 y P2RX7: rs1718119). Estas implicaciones en las enfermedades señaladas se resumen en la Figura 4.

DISCUSIÓN

El estudio de la genética de cualquier enfermedad trata de identificar y localizar las variantes que puedan estar aso-

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES.

Parámetros clínicos	Media	DE	Mín.	Máx.
Edad (años)	14,19	4,61	8,42	42,42
Tiempo de tratamiento (meses)	25,2	8,69	9	51
EARR (mm)	3,72	2,51	0,05	10,94
Diferencia Sagital (mm)	-0,57	5,84	-26,9	17,9
Diferencia Vertical (mm)	-3,49	9,73	-54,5	104
Ángulo inicial a SBL (°)	112,8	8,69	80,9	139,1
Ángulo final a SBL (°)	115,98	7,98	89,5	138,2
Ángulo inicial al PF	64,9	7,3	44,9	86,2
Índice dificultad ABO	16,24	8,51	2	58
	Muestra	Porcentaje		
Sexo				
Hombre	109	45,4%		
Mujer	131	54,6%		
Clase				
Clase I	125	51,2%		
Clase II	98	40,8%		
Clase III	17	7,1%		
Trauma				
Sí	14	5,8%		
No	226	94,2%		
Asma				
Sí	8	3,3%		
No	232	96,7%		
Deglución atípica				
Sí	44	18,3%		
No	196	81,7%		
Diente				
11	59	24,6%		
12	68	28,3%		
21	47	19,6%		
22	66	27,5%		
Morfología				
Puntiaguda	90	37,5%		
Redondeada	75	31,3%		
Cuadrada	13	5,4%		
Curvada	62	25,8%		
Microdoncia				
Sí	34	14,2%		
No	206	85,8%		
Hipoplasia				
Sí	22	9,2%		
No	218	90,8%		
Endodoncia				
Sí	5	2,1%		
No	235	97,9%		

DE: desviación estándar; Mín.: mínimo; Máx.: máximo; EARR: reabsorción radicular apical externa; mm: milímetros; SBL: línea estable basocraneal; °: grados; PF: plano de Frankfurt; ABO: American Board of Orthodontics.

Tabla 2. Análisis de regresión logística de las variables de la muestra según la EARR.

Parámetros clínicos	EARR severa (n:71)		No EARR (n:109)		Valor de p*	Valor de p†
	Media	DE	Media	DE		
Edad (años)	13,97	4,85	14,28	4,51	0,836	>0,05
Tiempo (meses)	27,91	10,14	24,07	7,76	0,007	<0,05
EARR (mm)	6,8	1,44	2,43	1,56	0,47	>0,05
Diferencia Sagital (mm)	-0,17	5,12	-0,74	6,13	0,445	>0,05
Diferencia Vertical (mm)	-4,53	6,22	-3,66	10,88	0,607	>0,05
Ángulo inicial a SBL (°)	112,75	8,07	112,82	8,96	0,345	>0,05
Ángulo final a SBL (°)	116,23	7,2	115,88	8,31	0,43	>0,05
Ángulo inicial al PF (°)	64,6	6,99	65,02	7,45	0,684	>0,05
Índice dificultad ABO	16,33	9,79	16,2	7,95	0,206	>0,05
Sexo					0,055	>0,05
Clase					0,26	>0,05
Trauma					0,262	>0,05
Asma					0,096	>0,05
Deglución atípica					0,053	>0,05
Diente					0,575	>0,05
Morfología					0,262	>0,05
Microdoncia					0,11	>0,05
Hipoplasia					0,086	>0,05
Endodoncia					0,606	>0,05
Tipo de tratamiento					0,363	>0,05
Tipo de extracciones					0,771	>0,05
Brackets					0,714	>0,05
Distalador					0,802	>0,05
Disyunción					0,671	>0,05
Expansor					0,069	>0,05
Recementado					0,781	>0,05
Secuencia de arco					0,808	>0,05
Elásticos de clase					0,606	>0,05
Elásticos anteriores					0,912	>0,05
Intrusión					0,579	>0,05
Extrusión					0,925	>0,05
Torque selectivo					0,774	>0,05
Inset					0,108	>0,05
Offset					0,112	>0,05

n: número de sujetos DE: desviación estándar; *: Resultados del cálculo mediante Chi-cuadrado; †: Resultados de la regresión logística binaria condicional tipo backward; EARR: reabsorción radicular apical externa; mm: milímetros; SBL: línea estable basocraneal; °: grados; PF: plano de Frankfurt; ABO: American Board of Orthodontics.

ciadas a una mayor o menor severidad y/o predisposición al desarrollo de dicha patología^{46,47}. Además de los genes implicados, existen factores clínicos, diagnósticos y de tratamiento que pueden afectar a su aparición.

Los resultados del presente estudio sugieren que el tiempo de tratamiento desempeña un papel significativo en el desarrollo de la aEARR. Otros autores^{9,30,48-50}, sin embargo, no observan esta relación y esto puede deberse a la diferencia en la metodología de cuantificación, origen, tipo y

número de muestra, así como a la interacción de otros factores de confusión que puedan limitar la interpretación de las relaciones que puedan existir. Los tratamientos de larga duración suelen implicar modificaciones sobre las mecánicas y tipos de fuerzas ortodóncicas habituales^{9,18,24,35,51-59}, pero, igualmente, es importante tener en cuenta también la predisposición individual al desarrollo de EARR.

Existe evidencia científica de la relación de factores genéticos que afectan al desarrollo de la EARR durante el tra-

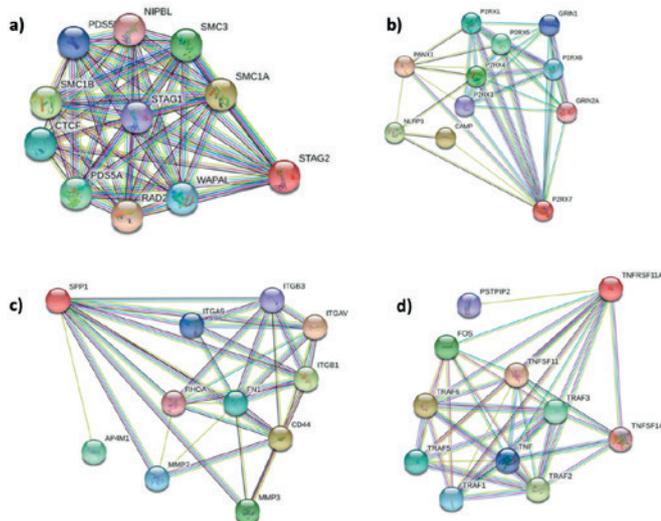


Figura 1. Interrelaciones más significativas de a) STAG2. b) P2RX7. c) SPP1. d) TNFRSF11A. Imágenes obtenidas de Protein-Protein Interaction Networks Functional Enrichment Analysis (<https://string-db.org/>).

tamiento de ortodoncia^{16,17,21,24,52,60}. Los polimorfismos genéticos pueden afectar o incluso modular la predisposición de la EARR asociada al tratamiento ortodóncico (estímulo mecánico). Las modificaciones genéticas pueden darse en las bases del ADN de una región que codifique para una proteína que influya en el proceso de la EARR. Esa modificación puede inducir un cambio en la respuesta habitual al mismo estímulo¹⁹. Por ello, es importante analizar la vía patológica de la reabsorción radicular para entender su relación con los genes analizados en este estudio.

El proceso biológico por el que se produce la reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia se inicia con la tensión mecánica prolongada sobre el ligamento periodontal. A pesar de su complejidad, se ha asociado a un incremento de la cantidad de macrófagos tipo M1, que aumenta la producción de citoquinas proinflamatorias como son IL6, I-1 α , IL-1 β y IL6 y también RANKL^{32,41}. En esta vía, el gen TNFRSF11A codifica para el receptor RANK, cuyo papel es determinante en la recepción de la señal citoquinica del estímulo pro-reabsortivo, así como en la actividad del receptor de señalización transmembrana⁶¹ y la actividad del receptor activado por el factor de necrosis tumoral⁶². La unión de TNF α con su receptor facilita la actividad osteoclástica y producción celular, por lo que modificaciones genéticas en este punto pueden suponer una alteración respecto a la severidad de la reabsorción.

La unión del osteoclasto a la superficie mineralizada requiere la expresión de integrinas, como la osteopontina (OPN). El gen SPP1 codifica para la OPN y está implicado en la adhesión celular y en la respuesta inflamatoria como la diferenciación de osteoblastos y la regulación positiva de la reabsorción ósea⁶³⁻⁶⁵, lo que relaciona esta modifica-

ción genética con el proceso de EARR en la capacidad de adhesión de las células clásticas.

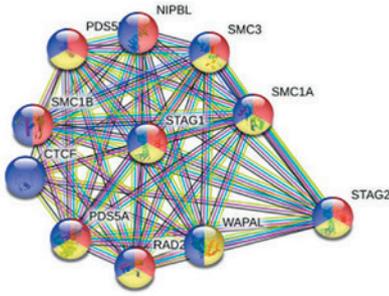
Una vez que el osteoclasto está unido a la superficie por medio de las integrinas, éste empieza a crear una laguna en la superficie calcificada por medio de la liberación de moléculas (Cl⁻, MMP, H⁺) que producen la exposición del cemento radicular y, de esta forma, se inicia la EARR. En este punto es plausible la interacción del producto proteico codificado por el gen P2RX7, ya que expresa el receptor celular de la ATP y aumenta la liberación de H⁺ y además está involucrado en la regulación negativa de: reabsorción ósea, mineralización ósea⁶⁶, respuesta a la isquemia⁶⁷ y producción de IL-1 β (la citoquina más proinflamatoria), lo que pudiese mediar en un aumento de la capacidad reabsortiva y aumento del proceso de la reabsorción.

La variante rs151184635 del gen STAG2, a nivel biológico está implicada en la división celular, el ciclo de la célula meiótica, la cohesión de las cromátidas hermanas⁶⁸ y el ensamblaje del huso mitótico^{69,70}. Es posible que pueda relacionarse con alteraciones en la proliferación de células clásticas y, por tanto, con la división celular de los macrófagos. Las células clásticas son partícipes del desarrollo de la reabsorción radicular, por lo que alteraciones en la expresión de estas proteínas están directamente relacionadas con la proliferación y actividad de estas. Además, sabemos que tienen expresión en células linfocitarias, así como en fibroblastos, lo que hace que esta relación sea mucho más estrecha con la patología que nos ocupa⁷¹. El gen RP1-30E17.2 (rs55839915) ha sido relacionado únicamente en un estudio con sólo una patología: la EARR³⁷, esto puede deberse a su escasa caracterización por el momento en las bases de datos.

En términos generales, el aumento o sobreproducción de IFN- γ , IL-1 α , IL-1 β , IL-18, TNF α , IL-2, IL-6 y factor estimulador de colonias de macrófagos (M-CSF), puede estar asociado con un aumento en la posibilidad de desarrollar aEARR. Esto se debe a que la EARR está basada en la actividad de los macrófagos⁷².

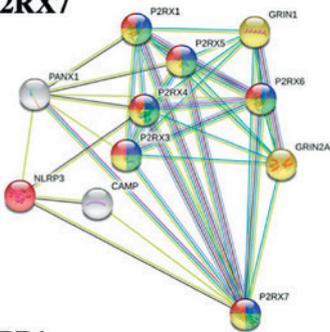
Atendiendo a la relación de los genes con diversas enfermedades, más de 680 enfermedades se han visto asociadas con alguno de los genes. En el que se ha visto una implicación con un mayor número de enfermedades es el SPP1, con más de 320, mientras que para el que menos se han identificado es para el gen STAG2, con 65; posiblemente por ser de más reciente interés en la comunidad científica. De todas estas enfermedades, solo 19 de ellas se han conseguido relacionar con los 4 genes a la vez. De estas, la alergia, el síndrome linfoproliferativo y la gripe son las que mayor relación tienen con los procesos por los que se da la reabsorción radicular, el proceso de inflamación y reabsorción. De esta forma, vías moleculares que están implicadas en la reabsorción, se ven relacionadas también en estas patologías.

STAG2



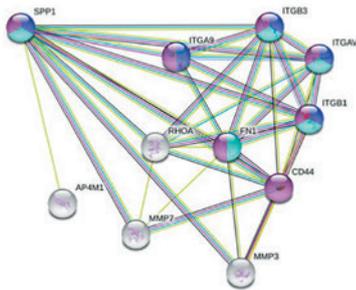
GO-term	description	count in network	strength	false discovery rate
GO:0071922	Regulation of cohesin loading	2 of 5	2.85	0.0022
GO:0007064	Mitotic sister chromatid cohesion	4 of 15	2.68	2.23e-07
GO:0007062	Sister chromatid cohesion	9 of 42	2.58	1.84e-18
GO:0045876	Positive regulation of sister chromatid cohesion	2 of 10	2.55	0.0066
GO:0007063	Regulation of sister chromatid cohesion	4 of 22	2.51	7.35e-07
GO:0071168	Protein localization to chromatin	3 of 24	2.35	0.00018
GO:0090307	Mitotic spindle assembly	4 of 43	2.22	7.14e-06
GO:0034502	Protein localization to chromosome	4 of 64	2.05	2.77e-05
GO:0033046	Negative regulation of sister chromatid segregation	2 of 32	2.05	0.0455
GO:0008156	Negative regulation of dna replication	2 of 34	2.02	0.0472
GO:0098813	Nuclear chromosome segregation	10 of 209	1.93	1.16e-15
GO:0140014	Mitotic nuclear division	7 of 156	1.9	1.44e-09
GO:0007059	Chromosome segregation	11 of 268	1.86	2.60e-17
GO:0000280	Nuclear division	9 of 291	1.74	5.69e-12
GO:0051321	Meiotic cell cycle	6 of 220	1.69	8.35e-07
GO:0006275	Regulation of dna replication	3 of 111	1.68	0.0104
GO:0019827	Stem cell population maintenance	3 of 135	1.6	0.0170
GO:0051301	Cell division	8 of 493	1.46	3.14e-08
GO:0000278	Mitotic cell cycle	8 of 695	1.31	3.94e-07
GO:0006281	DNA repair	6 of 522	1.31	8.25e-05
GO:0051276	Chromosome organization	10 of 1066	1.22	3.61e-09
GO:0006259	DNA metabolic process	7 of 750	1.22	2.45e-05
GO:0022414	Reproductive process	7 of 1400	0.95	0.00097
GO:0006996	Organelle organization	11 of 3450	0.75	4.18e-06

P2RX7



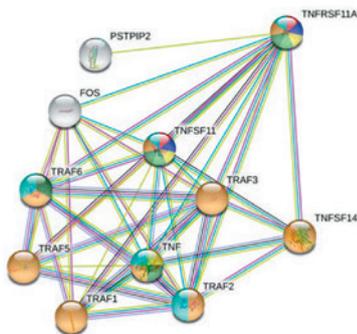
GO-term	description	count in network	strength	false discovery rate
GO:0004931	Extracellularly atp-gated cation channel activity	6 of 7	3.18	3.28e-14
GO:0022849	Glutamate-gated calcium ion channel activity	2 of 5	2.85	0.00061
GO:0001614	Purinergic nucleotide receptor activity	6 of 21	2.71	8.06e-13
GO:0004972	NMDA glutamate receptor activity	2 of 7	2.71	0.00098
GO:0099604	Ligand-gated calcium channel activity	3 of 23	2.37	4.60e-05
GO:0005230	Extracellular ligand-gated ion channel activity	8 of 75	2.28	3.28e-14
GO:0099094	Ligand-gated cation channel activity	8 of 101	2.15	9.36e-14
GO:0001530	Lipopolysaccharide binding	2 of 34	2.02	0.0129
GO:1904315	Transmitter-gated ion channel activity involved in regulation ...	2 of 53	1.83	0.0295
GO:0005262	Calcium channel activity	4 of 114	1.8	5.19e-05
GO:0005251	Cation channel activity	9 of 326	1.69	2.17e-12
GO:0004888	Transmembrane signaling receptor activity	8 of 1240	1.06	5.71e-06
GO:0005524	ATP binding	7 of 1464	0.93	0.00039
GO:0097367	Carbohydrate derivative binding	8 of 2226	0.81	0.00039
GO:0036094	Small molecule binding	8 of 2516	0.75	0.00085
GO:0043168	Anion binding	8 of 2805	0.71	0.0016

SPP1



GO-term	description	count in network	strength	false discovery rate
GO:0001968	Fibronectin binding	3 of 27	2.3	0.00043
GO:0050840	Extracellular matrix binding	5 of 56	2.2	3.66e-07
GO:0043236	Laminin binding	2 of 29	2.09	0.0389
GO:0015026	Coreceptor activity	3 of 47	2.06	0.0012
GO:0005518	Collagen binding	4 of 68	2.02	5.87e-05
GO:0001618	Virus receptor activity	3 of 74	1.86	0.0034
GO:0005178	Integrin binding	5 of 147	1.78	1.90e-05
GO:0002020	Protease binding	4 of 138	1.71	0.00054
GO:0044877	Protein-containing complex binding	7 of 1216	1.01	0.00054

TNFRSF11A



GO-term	description	count in network	strength	false discovery rate
GO:0071848	Positive regulation of erk1 and erk2 cascade via tnfsf11-me...	2 of 2	3.25	0.00030
GO:0071812	Positive regulation of fever generation by positive regulation...	2 of 2	3.25	0.00030
GO:0031622	Positive regulation of fever generation	3 of 7	2.88	6.55e-06
GO:1903721	Positive regulation of i-kappab phosphorylation	2 of 6	2.77	0.0010
GO:0071550	Death-inducing signaling complex assembly	2 of 8	2.65	0.0015
GO:0051023	Regulation of immunoglobulin secretion	3 of 18	2.47	4.49e-05
GO:0045672	Positive regulation of osteoclast differentiation	4 of 27	2.42	9.02e-07
GO:0070534	Protein k63-linked ubiquitination	5 of 43	2.32	2.62e-08
GO:0007250	Activation of nf-kappab-inducing kinase activity	2 of 17	2.32	0.0043
GO:0060749	Mammary gland alveolus development	2 of 19	2.27	0.0052
GO:0045780	Positive regulation of bone resorption	2 of 19	2.27	0.0052
GO:1904996	Positive regulation of leukocyte adhesion to vascular endot...	2 of 20	2.25	0.0054
GO:0002726	Positive regulation of t cell cytokine production	2 of 20	2.25	0.0054
GO:0030316	Osteoclast differentiation	4 of 42	2.23	3.99e-06
GO:0045453	Bone resorption	2 of 23	2.19	0.0064
GO:0033209	Tumor necrosis factor-mediated signaling pathway	9 of 125	2.11	1.75e-14
GO:0097300	Programmed necrotic cell death	2 of 28	2.1	0.0087
GO:0043507	Positive regulation of jun kinase activity	5 of 73	2.09	2.57e-07

Figura 2. Interrelaciones más significativas de STAG2, P2RX7, SPP1, TNFRSF11A con procesos biológicos.

De las enfermedades relacionadas con las alteraciones específicas (SNPs) de los genes seleccionados, encontramos: artritis⁷³, enfermedad autoinmune⁷⁴, osteoartritis⁷⁵, lupus eritematoso⁷⁶ y hepatitis C⁷⁷, en las que hay anomalías en la respuesta inflamatoria. Aunque se ha visto que

estas enfermedades comparten vías de actuación, se deben considerar para futuras investigaciones las posibles conexiones que existen en los pacientes cuyas alteraciones hemos analizado.

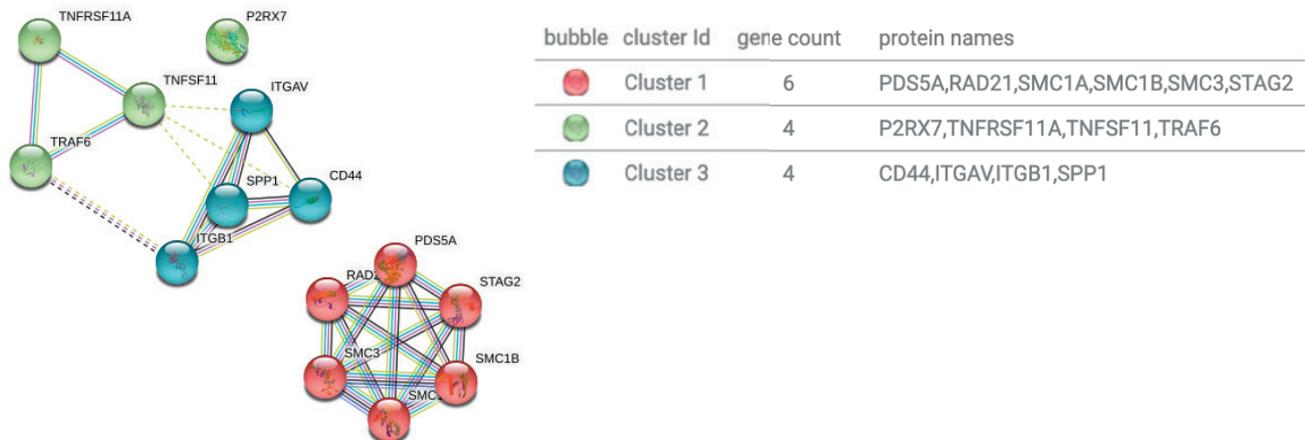


Figura 3. Clustering de STAG2, P2RX7, SPP1 Y TNFRSF11A. (<https://string-db.org/>)

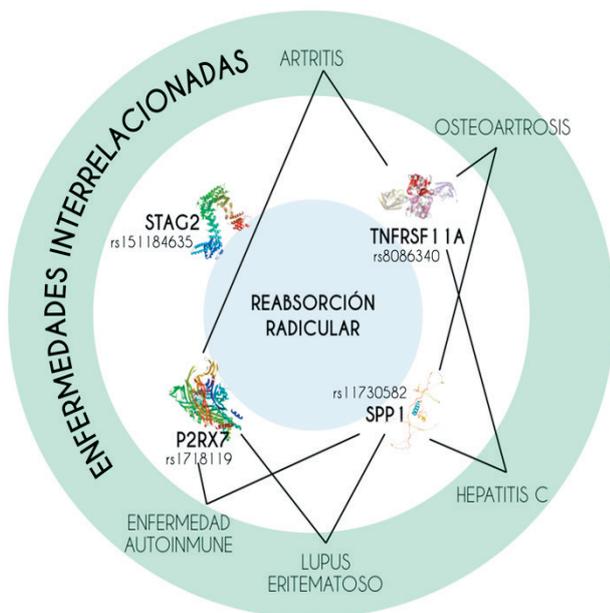


Figura 4. Diagrama de relación de las enfermedades con las variantes específicas analizadas de cada gen identificado en el estudio de Iber-Díaz de 2020. (<https://www.malacards.org/>).

CONCLUSIONES

De los resultados de la investigación se puede concluir, respecto a los factores clínicos, diagnósticos y de tratamiento, que el único factor que se asoció con una mayor prevalencia de aEARR en la presente muestra es el tiempo de duración del tratamiento. El resto de las variables de estas categorías no se vieron relacionadas directamente con el desarrollo de la patología.

En un análisis exhaustivo de las relaciones de los genes elegidos, sus implicaciones moleculares, así como la influencia de estos en diversas enfermedades, cualquier vía que pueda tener relación con el proceso inflamatorio y, por tanto, con el proceso reabsortivo, puede tener una implicación mayor/menor de manera directa o indirecta en el desarrollo de la EARR. El estudio de estas interacciones, tanto a nivel molecular, funcional como de enfermedades, es importante para desarrollar nuevas hipótesis que puedan investigarse en un futuro y que ayuden a esclarecer el inicio, desarrollo y severidad de la EARR.

AGRADECIMIENTOS

Al Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos de la I Región por promover la investigación y hacer posible este proyecto gracias a la beca de Investigación concedida.



BIBLIOGRAFÍA

1. Sondejker CFW, Lamberts AA, Beckmann SH y cols. Development of a clinical practice guideline for orthodontically induced external apical root resorption. *Eur J Orthod.* 2020;42(2):115-24.
2. Ahuja R, Almuzian M, Khan A, Pascovici D, Dalci O, Darendeliler MA. A preliminary investigation of short-term cytokine expression in gingival crevicular fluid secondary to high-level orthodontic forces and the associated root resorption: case series analytical study. *Prog Orthod.* 2017;18(1):23.
3. Fontana ML, de Souza CM, Bernardino JF y cols. Association analysis of clinical aspects and vitamin D receptor gene polymorphism with external apical root resorption in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142(3):339-47.
4. Al-Qawasmi RA, Hartsfield JK, Jr., Everett ET y cols. Genetic predisposition to external apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123(3):242-52.
5. Harris EF, Kineret SE, Tolley EA. A heritable component for external apical root resorption in patients treated orthodontically. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(3):301-9.
6. Matsuyama Y, Tsakos G, Listl S, Aida J, Watt RG. Impact of Dental Diseases on Quality-Adjusted Life Expectancy in US Adults. *J Dent Res.* 2019;98(5):510-6.
7. Artun J, Van 't Hullenaar R, Doppel D, Kuijpers-Jagtman AM. Identification of orthodontic patients at risk of severe apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(4):448-55.
8. Mirabella AD, Artun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(1):48-55.
9. Currell SD, Liaw A, Blackmore Grant PD, Esterman A, Nimmo A. Orthodontic mechanotherapies and their influence on external root resorption: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(3):313-29.
10. Guo Y, He S, Gu T, Liu Y, Chen S. Genetic and clinical risk factors of root resorption associated with orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(2):283-9.
11. Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthod Craniofac Res* 2004;7:71-8.
12. Mohandesan H, Ravanmehr H, Valaei N. A radiographic analysis of external apical root resorption of maxillary incisors during active orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2007;29(2):134-9.
13. Aman C, Azevedo B, Bednar E, y cols. Apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners: A retrospective study using cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153(6):842-51.
14. Nowrin SA, Jaafar S, Ab Rahman N, Basri R, Alam MK, Shahid F. Association between genetic polymorphisms and external apical root resorption: A systematic review and meta-analysis. *Korean J Orthod.* 2018;48(6):395-404.
15. Tarallo F, Chimenti C, Paiella G, Cordaro M, Tepedino M. Biomarkers in the gingival crevicular fluid used to detect root resorption in patients undergoing orthodontic treatment: A systematic review. *Orthod Craniofac Res.* 2019;22(4):236-47.
16. Al-Qawasmi RA, Hartsfield JK, Everett ET y cols. Genetic predisposition to external apical root resorption in orthodontic patients: Linkage of chromosome-18 marker. *J. Dent. Res.* 2003;82:356-360.
17. Borges de Castilhos B, Machado de Souza C, Simas Netta Fontana MLS, Pereira FA, Tanaka OM, Trevilatto PC. Association of clinical variables and polymorphisms in RANKL, RANK, and OPG genes with external apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(4):529-42.
18. Pereira S, Lavado N, Nogueira L, Lopez M, Abreu J, Silva H. Polymorphisms of genes encoding P2X7R, IL-1B, OPG and RANK in orthodontic-induced apical root resorption. *Oral Dis.* 2014;20(7):659-67.
19. Sharab LY, Morford LA, Dempsey J y cols. Genetic and treatment-related risk factors associated with external apical root resorption (EARR) concurrent with orthodontia. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18 Suppl 1:71-82.
20. Iglesias-Linares A, Yanez-Vico RM, Moreno-Fernandez AM, Mendoza-Mendoza A, Orce-Romero A, Solano-Reina E. Osteopontin gene SNPs (rs9138, rs11730582) mediate susceptibility to external root resorption in orthodontic patients. *Oral Dis.* 2014;20(3):307-12.
21. Iglesias-Linares A, Yanez-Vico RM, Ortiz-Ariza E y cols. Postorthodontic external root resorption in root-filled teeth is influenced by interleukin-1beta polymorphism. *J Endod.* 2012;38(3):283-7.
22. Bastos HN, Antao MR, Silva SN y cols. Association of polymorphisms in genes of the homologous recombination DNA repair pathway and thyroid cancer risk. *Thyroid.* 2009;19(10):1067-75.
23. Gulden N, Eggermann T, Zerres K, Beer M, Meinelt A, Diedrich P. Interleukin-1 polymorphisms in relation to external apical root resorption (EARR). *J Orofac Orthop.* 2009;70(1):20-38.
24. Linhartova P, Cernochova P, Izakovicova Holla L. IL1 gene polymorphisms in relation to external apical root resorption concurrent with orthodontia. *Oral Dis.* 2013;19(3):262-70.
25. Iglesias-Linares A, Yanez-Vico RM, Ballesta S y cols. Interleukin 1 gene cluster SNPs (rs1800587, rs1143634) influences post-orthodontic root resorption in endodontic and their contralateral vital control teeth differently. *Int Endod J.* 2012;45(11):1018-26.
26. Shank S, Shank K, Caudill R, Foroud T, Wetherill L, Weaver M. Evaluation of SNPs in orthodontic patients with root resorption. *J Dent Res.* 2007;86:1042-49.
27. Chung PY, Beyens G, Riches PL y cols. Genetic variation in the TNFRSF11A gene encoding RANK is associated with susceptibility to Paget's disease of bone. *J Bone Miner Res.* 2010;25(12):2592-605.
28. Pereira S, Nogueira L, Canova F, Lopez M, Silva HC. IRAK1 variant is protective for orthodontic-induced external apical root resorption. *Oral Dis.* 2016;22(7):658-64.
29. Consolaro A, Bianco DA. Tooth resorptions are not hereditary. *Dental Press J Orthod.* 2017;22(4):22-7.
30. Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 1. Pathology, classification and aetiology. *BrDent J.* 2013;214(9):439-51.
31. He D, Kou X, Yang R y cols., M1-like Macrophage Polarization Promotes Orthodontic Tooth Movement. *J Dent Res.* 2015;94(9):1286-94.
32. He D, Kou X, Luo Q y cols. Enhanced M1/M2 macrophage ratio promotes orthodontic root resorption. *J Dent Res.* 2015;94(1):129-39.
33. Tyrovola JB, Spyropoulos MN, Makou M, Perrea D. Root resorption and the OPG/RANKL/RANK system: a mini review. *J Oral Sci.* 2008;50(4):367-76.
34. Tyrovola JB, Perrea D, Halazonetis DJ, Dontas I, Vlachos IS, Makou M. Relation of soluble RANKL and osteoprotegerin levels in blood and gingival crevicular fluid to the degree of root resorption after orthodontic tooth movement. *J Oral Sci.* 2010;52(2):299-311.

35. Iglesias-Linares A, Morford LA, Hartsfield JK. Bone Density and Dental External Apical Root Resorption. *Curr Osteoporos Rep.* 2016;14(6):292-309.
36. Fernández R, Tobón D, Osorno K, Zuluaga OE. Polimorfismo genético para la interleukina-1 beta como modulador de los procesos de reabsorción ósea. *Revisión de Literatura. Rev. CES Odont.* 2012;25(1) 92-101.
37. Iber-Díaz P, Senén-Carramolino R, Iglesias-Linares A, Fernández-Navarro P, Flores-Mir C, Yañez-Vico RM. GWAS of Post-Orthodontic Aggressive External Apical Root Resorption Identified Multiple Putative Loci at X-Y Chromosomes. *J Pers Med.* 2020;10(4):169.
38. World Medical A. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013;310(20):2191-4.
39. Roscoe MG, Meira JB, Cattaneo PM. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;147(5):610-26.
40. Çelikoglu M, Halicioğlu K, Çağlaroğlu M. Association between root resorption incident to orthodontic treatment and treatment factors. *Eur J Orthod* 2013;35:273.
41. Iglesias-Linares A, Hartsfield JK Jr. Cellular and Molecular Pathways Leading to External Root Resorption. *J Dent Res.* 2017;96:145-152.
42. Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;99(1):35-43.
43. Brezniak N, Goren S, Zoizner, y cols. The use of an individual jig in measuring tooth length changes. *Angle Orthod.* 2004;74(6):780-5.
44. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(3):333-43.
45. Ren H, Chen J, Deng F, Zheng L, Liu X, Dong Y. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography for detecting simulated apical root resorption. *Angle Orthod.* 2013;83(2):189-195.
46. Al-Harazi O, Al Insaif S, Al-Ajlan MA, Kaya N, Dzimiri N, Colak D. Integrated Genomic and Network-Based Analyses of Complex Diseases and Human Disease Network. *J Genet Genomics.* 2016;43(6):349-67.
47. Boyle EA, Li YI, Pritchard JK. An Expanded View of Complex Traits: From Polygenic to Omnigenic Cell. 2017;169(7):1177-86.
48. Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(4):462-76.
49. Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 2. Diagnosis and management. *Br Dent J.* 2013;214(10):493-509.
50. Motokawa M, Sasamoto T, Kaku M y cols. Association between root resorption incident to orthodontic treatment and treatment factors. *Eur J Orthod.* 2012;34(3):350-6.
51. Maués CP, do Nascimento RR, Vilella Ode V. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(1):52-8.
52. Hartsfield JK, Everett, Al-Qawasmi RA. Genetic factors in external apical root resorption and orthodontic treatment. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004;15(2):115-22.
53. Fernandes LQP, Figueiredo NC, Montalvany Antonucci CC, Lages EMB, Andrade IJR, Capelli J. Predisposing factors for external apical root resorption associated with orthodontic treatment. *Korean J. Orthod.* 2019;49: 310-8.
54. Tsihliaki A, Chin SY, Pandis N, Fleming PS. How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2016;149:308-18.
55. Jiang RP, McDonald JP, Fu MK. Root resorption before and after orthodontic treatment: A clinical study of contributory factors. *Eur. J. Orthod.* 2010;32:693-7.
56. Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Athanasiou AE. Does medication administration affect the rate of orthodontic tooth movement and root resorption development in humans? A systematic review. *Eur. J. Orthod.* 2020;42:407-14.
57. Zymperdikas VF, Yavropoulou MP, Kaklamanos EG, Papadopoulos MA. Effects of systematic bisphosphonate use in patients under orthodontic treatment: A systematic review. *Eur. J. Orthod.* 2020;42:60-71.
58. Sirisoontorn I, Hotokezaka H, Hashimoto M y cols. Tooth movement and root resorption; the effect of ovariectomy on orthodontic force application in rats. *Angle Orthod.* 2011;81:570-7.
59. Wang J, Rousso C, Christensen BI, Li P y cols. Ethnic differences in the root to crown ratios of the permanent dentition. *Orthod. Craniofac. Res.* 2019;22:99-104.
60. Zhou J, Hu H, Huang R. A pilot study of the metabolomic profiles of saliva from female orthodontic patients with external apical root resorption. *Clin Chim Acta.* 2018;478:188-93.
61. Anderson DM. A homologue of the TNF receptor and its ligand enhance T-cell growth and dendritic-cell function. *Nature.* 1997;390:175-9.
62. Hanada R. Central control of fever and female body temperature by RANKL/RANK. *Nature.* 2009;462:505-9.
63. Gaudet P, Livstone MS, Lewis SE, Thomas PD. Phylogenetic-based propagation of functional annotations within the Gene Ontology consortium. *Brief Bioinform.* 2011;12:449-62.
64. Klaning E. Multiple low-affinity interactions support binding of human osteopontin to integrin alphaXbeta2. *Biochim Biophys Acta.* 2015;1854:930-38.
65. Leitner L. Osteopontin promotes aromatase expression and estradiol production in human adipocytes. *Breast Cancer Res Treat.* 2015;154:63-9.
66. Ousingsawat J. Anoctamin 6 mediates effects essential for innate immunity downstream of P2X7 receptors in macrophages. *Nat Commun.* 2015;6:6245.
67. Cavaliere F. Up-regulation of P2X2, P2X4 receptor and ischemic cell death: prevention by P2 antagonists. *Neuroscience* 2003;120:85-98.
68. Gregson HC, Schmiesing JA, Kim J-S, Kobayashi T, Zhou S, Yokomori K. A potential role for human cohesin in mitotic spindle aster assembly. *J Biol Chem.* 2001;276:47575-82.
69. Soardi FC, Machado-Silva A, Linhares ND y cols. Familial STAG2 germline mutation defines a new human cohesinopathy. *NPJ Genom Med.* 2017;2:7.
70. Mullegama SV. De novo loss-of-function variants in STAG2 are associated with developmental delay, microcephaly, and congenital anomalies. *Am J Med Genet A.* 2017;173:1319-27.
71. De Koninck. Funciones únicas de la cohesina-SA2 en proliferación y regulación génica. Impacto sobre el desarrollo embrionario. En la Universidad Autónoma de Madrid: España; 2020
72. Grom AA, Horne A, De Benedetti F. Macrophage activation syndrome in the era of biologic therapy. *Nat Rev Rheumatol.* 2016;12:259-68.
73. Saradna A, Do DC, Kumar S, Fu QL, Gao P. Macrophage polarization and allergic asthma. *Transl Res.* 2018;191:1-14.
74. Rose NR, Kong Y-CM, Sundick RS. The genetic lesions of autoimmunity. *Clin. Exp. Immunol.* 1980;39:545-50.
75. Martel-Pelletier J, Barr AJ, Cicuttini FM, Conaghan PG, Cooper C, Goldring MB, Goldring SR, Jones G, Teichtahl AJ, Pelletier JP. Osteoarthritis. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;13;2:16072.
76. Zucchi D, Elefante E, Calabresi E, Signorini V, Bortoluzzi A, Tani C. One year in review 2019: systemic lupus erythematosus. *Clin Exp Rheumatol.* 2019;37(5):715-22.
77. Chan ST, Ou JJ. Hepatitis C Virus-Induced Autophagy and Host Innate Immune Response. *Viruses.* 2017;9(8):224

LA FORMACIÓN ES *la clave!*

EXPERTO Y ESPECIALISTA UNIVERSITARIO

OCCLUSIÓN Y PRÓTESIS *sobre implantes*



ENERO 2023
+INFO

ESPECIALISTA UNIVERSITARIO Y MÁSTER

CIRUGÍA, PERIODONCIA Y REHABILITACIÓN *en implantología oral*



OCTUBRE 2022
+INFO

+INFO



NOVIEMBRE 2022

CURSO SHORT

OCCLUSIÓN Y REHABILITACIÓN ORAL ADHESIVA

de analógica a digital

Aníbal
Capusotto

Diego
Bechelli

Germán
Albertini



PUESTA AL DÍA

VALORACIÓN DE LAS DIFERENTES OPCIONES DE TRATAMIENTO EN EL MANEJO CLÍNICO DEL SÍNDROME DE BOCA ARDIENTE (SBA)

Santmartí Oliver M, Domínguez Gordillo A Á, Madrigal Martínez-Pereda C, Cerero Lapiedra R.
Valoración de las diferentes opciones de tratamiento en el manejo clínico del Síndrome de Boca Ardiente (SBA).
Cient. Dent. 2022; 19; 2: 91-101



Santmartí Oliver, Margalida
Odontóloga por la Universitat de Barcelona (UB). Alumna del Máster en Ciencias Odontológicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Domínguez Gordillo, Adelaida África
Profesora asociada. Departamento de Salud Pública y Materno-infantil. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Madrigal Martínez-Pereda, Cristina
Profesora contratada doctora. Codirectora del Máster de Cirugía Bucal e Implantología. Departamento de Especialidades Clínicas Odontológicas. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Cerero Lapiedra, Rocío
Profesora titular universidad. Departamento de Especialidades Clínicas Odontológicas. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Margalida Santmartí Oliver
Facultad de Odontología
Universidad Complutense de Madrid
Plaza Ramón y Cajal, s/n
28040 Madrid
Email: msantmar@ucm.es

Fecha de recepción: 13 de abril de 2022.
Fecha de aceptación para su publicación:
23 de junio de 2022.

RESUMEN

Introducción: El Síndrome de Boca Ardiente (SBA), cuya definición y fisiopatología continúan siendo un tema de debate actual, tampoco cuenta con unas pautas universalmente aceptadas para su tratamiento. Por ello, el objetivo del presente trabajo es presentar una valoración de los distintos tratamientos para el manejo clínico de los pacientes con SBA en base a la evidencia científica disponible, para que se valore su aplicación en cada caso concreto.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda en las bases de datos de PubMed (MEDLINE) y The Cochrane Library (Wiley) sobre los distintos tratamientos del SBA. Con los datos obtenidos respecto a la efectividad de cada modalidad terapéutica y los efectos adversos que produce, se han elaborado tres diferentes líneas de tratamiento.

Resultados: En la primera línea de tratamiento encontramos los chicles, la LLLT (terapia con láser de baja potencia, en inglés), el protector lingual, la psicoterapia, clonazepam tópico, ALA (ácido alfa-lipoico, en inglés) y la Catauma.

Conclusión: Hacen falta más investigaciones que brinden una orientación suficiente a los clínicos sobre las modalidades terapéuticas efectivas y que permitan establecer una correcta estrategia en el manejo del SBA.

PALABRAS CLAVE

Síndrome de Boca Ardiente; Terapéutica; Manejo; Tratamiento.

ASSESSMENT OF THE DIFFERENT TREATMENT OPTIONS IN THE CLINICAL MANAGEMENT OF BURNING MOUTH SYNDROME (BMS)

ABSTRACT

Introduction: The definition and pathophysiology of Burning Mouth Syndrome (BMS) remain a subject of ongoing debate, and there are no universally accepted guidelines for its treatment. Therefore, the objective of this paper is to present an assessment of the different treatments for the clinical management of patients with BMS on the basis of the available scientific evidence, so that their application in each specific case can be assessed.

Material and methods: A search was carried out in the PubMed (MEDLINE) and The Cochrane Library (Wiley) databases on the different treatments for BMS. With the data obtained regarding the effectiveness of each therapeutic modality and the adverse effects it produces, three different lines of treatment have been developed.

Results: The first line of treatment includes chewing gum, LLLT (low level laser therapy), tongue guard, psychotherapy, topical clonazepam, ALA (alpha lipoic acid) and Catauma.

Conclusion: Further research is required to provide sufficient guidance to clinicians on effective therapeutic modalities and to establish a correct strategy in the management of BMS.

KEY WORDS

Burning Mouth Syndrome; Therapeutics; Management; Treatment.

INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Boca Ardiente (SBA) ha recibido diversas definiciones desde que se describió por primera vez. La última de ellas aparece en 2020 en la primera edición de la Clasificación Internacional del Dolor Orofacial (ICOP, en inglés)¹ propuesta por la Sociedad Internacional de las Cefaleas (IHS, en inglés). El SBA se define como una sensación de ardor o disestesia intrabucal que recurre de manera diaria durante más de dos horas al día en un período superior a tres meses, sin lesiones causales evidentes en la exploración clínica o la investigación (Tabla 1). Dicha entidad está clasificada dentro de la categoría de “dolor orofacial idiopático”, es decir, que no se le puede atribuir ninguna causa conocida. Sin embargo, en la tercera edición de la Clasificación Internacional de las Cefaleas (ICHD- III, en inglés)², propuesta por la misma sociedad tan solo dos años antes, se incluye el SBA dentro de las “lesiones dolorosas de los pares craneales y otros dolores faciales”, atribuyéndole así un origen neuropático.

Miller y cols.³ cuestionan si realmente se puede considerar el SBA como un síndrome, ya que los pacientes no siempre sufren el conjunto consistente de características clínicas (disgeusia y/o xerostomía), que lo constituirían. Proponen como término más adecuado el de Trastorno de Boca Ardiente.

Actualmente existe consenso respecto a que el ardor bucal secundario a un trastorno local o sistémico no se debe considerar SBA. No se acepta que exista un SBA primario y otro secundario. No se procederá al diagnóstico de SBA hasta que todas las posibles alteraciones estén tratadas y/o controladas y se haya descartado cualquier otra posible etiología del ardor bucal (Tabla 2)^{1,2,4}.

La prevalencia del SBA es particularmente alta entre mujeres de mediana edad, coincidiendo con el período de peri y posmenopausia⁵. La sintomatología suele ser bilateral, aunque no se descarta el diagnóstico si es unilateral. La localización más frecuente de la sensación de ardor son los dos tercios anteriores de la lengua, seguida del dorso y de los bordes laterales, parte anterior del paladar duro, mucosa labial y encía^{1,2}.

Tabla 1. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS PARA EL SBA SEGÚN LA ICOP.

A.	Dolor bucal que cumple los criterios B y C.
B.	Recurrencia diaria durante >2horas al día durante >3 meses.
C.	El dolor presenta las dos características siguientes: 1. Calidad urente. 2. Se siente de manera superficial en la mucosa.
D.	El aspecto de la mucosa es normal. Se han excluido otras posibles causas del ardor tanto locales como sistémicas.
E.	No se explica mejor por otro diagnóstico de la ICOP o ICHD-III.

La fisiopatología del SBA es aún desconocida, aunque existe una evidencia creciente que sugiere que podría tener un origen neuropático existiendo alteraciones en diferentes niveles del sistema nervioso central o periférico que podrían estar involucradas en su patogenia^{1,2,6}. Se han propuesto tres hipótesis distintas sobre su origen neuropático: que se trate de una neuropatía sensorial periférica de fibras pequeñas; una neuropatía subclínica del sistema trigeminal (nervio lingual, nervio mandibular o nervio trigémino completo); o que lo cause una hipofunción de las neuronas dopaminérgicas⁶.

Por otro lado, Yunus⁷ incluyó el SBA dentro de los Síndromes de Sensibilidad Central (SSC) junto a otros trastornos médicos sin causa orgánica aparente (como por ejemplo la fibromialgia, la migraña y los trastornos temporomandibulares) que estarían vinculados por un mecanismo común de sensibilización central, en la que existiría una hipersensibilidad a estímulos nocivos y no nocivos (hiperalgesia y alodinia). Todos estos síndromes comparten múltiples síntomas, que incluyen dolor, fatiga, sueño no reparador y dificultades psicosociales⁸.

La falta de evidencia científica en cuanto a la etiología del SBA conlleva que, actualmente, la estrategia terapéutica se centre en la reducción del ardor y en una mejora en la calidad de vida, sin pautas universalmente aceptadas⁹. Las diferentes opciones terapéuticas que se han propuesto para el manejo de los síntomas relacionados con el SBA pueden dividirse, según su origen, en no farmacológicas o farmacológicas, y estas según su aplicación de forma tópica o sistémica.

Tabla 2. PASOS INICIALES ANTE UN CASO DE SOSPECHA DE SBA.

1.	Preguntar por antecedentes: - Sistémicos. Con especial atención a los Síndromes de Sensibilidad Central, enfermedades neurodegenerativas, carencias nutricionales o alteraciones endocrinas. - Psiquiátricos: ansiedad, depresión o trastornos de la personalidad. - Alérgicos: alimentos, medicamentos o productos de higiene bucal.
2.	Evaluar las características del dolor y manifestaciones coexistentes: - Cronograma, localización, factores agravantes y de mejora. - Presencia de boca seca y/o disgeusia.
3.	Efectuar una exploración oral minuciosa para excluir lesiones que puedan provocar las molestias.
4.	Solicitar pruebas complementarias si existe justificación.

El objetivo del presente trabajo es presentar al práctico clínico una valoración de los distintos tratamientos para el manejo clínico de los pacientes con SBA en base a la evidencia científica disponible para que se valore su aplicación en cada caso concreto.

La explicación detallada de las teorías sobre los mecanismos involucrados en la patogénesis del SBA, así como del mecanismo de acción de los distintos tratamientos exceden los objetivos del presente artículo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda y criterios de inclusión

Se realizó una búsqueda en las bases de datos de PubMed (MEDLINE) y The Cochrane Library (Wiley) mediante la combinación de términos MeSH y términos libres: "Burning Mouth Syndrome"[Mesh] AND ("Therapeutics"[Mesh] OR management OR treatment). La búsqueda se completó mediante la selección manual de las referencias citadas en revisiones sistemáticas relacionadas.

Se incluyeron ensayos clínicos (aleatorizados o no), estudios de cohortes y estudios de casos y controles, con al menos 10 participantes, publicados en inglés o español, que evaluaran la efectividad de cualquier modalidad terapéutica utilizada para tratar el SBA. No hubo restricción en cuanto a la fecha de publicación. Se excluyeron estudios *in-vitro* o en animales, reportes de casos y estudios transversales. De los 609 estudios encontrados en la búsqueda inicial, después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión y descartar artículos irrelevantes en base al título y al resumen, finalmente se seleccionaron 56 artículos.

Síntesis de datos

Las diferentes modalidades terapéuticas utilizadas para el manejo del SBA se han resumido en una tabla, en la que se ha considerado:

- 1) Artículos analizados: se trata del número de artículos analizados para cada modalidad. En las siguientes variables se ha considerado el resultado reportado por la mayoría y, en caso de que haya únicamente dos artículos, se ha considerado el resultado de aquel con una muestra más numerosa.
- 2) Capacidad de aliviar los síntomas: en caso de que la modalidad terapéutica estudiada haya mostrado una mejoría la casilla aparece en verde. De lo contrario, se muestra en rojo.
- 3) Mejoría significativa en comparación con el grupo control: en verde aparecen los datos favorables y en rojo los desfavorables. En blanco aparecen aquellas modalidades terapéuticas que no han sido comparadas con un grupo control (sin datos).

- 4) Aparición de efectos secundarios: en verde aparecen aquellas modalidades que, en caso de haberse comparado con un grupo control las diferencias entre ambos grupos no fueron significativas y que, en caso de no haberse comparado no mostraron efectos adversos. En rojo aparecen aquellas modalidades que, en caso de haberse comparado con un grupo control mostraron significativamente más efectos adversos y que, en caso de no haberse comparado mostraron algún efecto adverso.

Con los resultados de dicha tabla (Tabla 3), se han propuesto diferentes líneas de tratamiento.

En la Tabla 4 se han recogido los efectos secundarios de aquellas modalidades que los hubieran presentado.

RESULTADOS

Tablas resumen de las modalidades terapéuticas

Con los resultados obtenidos en la evaluación de los datos disponibles, se ha elaborado una tabla que muestra, de cada una de las opciones terapéuticas, el número de estudios analizados y los resultados de cada una de ellas respecto a la capacidad de aliviar los síntomas, si esta capacidad es significativa respecto al grupo control y los efectos secundarios que producen (Tabla 3).

En la Tabla 4 se resumen los principales efectos secundarios de aquellas modalidades terapéuticas que, en caso de haberse comparado con un grupo control mostraron significativamente más efectos adversos y que, en caso de no haberse comparado mostraron algún efecto adverso (es decir, aquellas que han obtenido un resultado desfavorable en la variable "aparición de efectos secundarios" de la Tabla 3).

Líneas de tratamiento

Con los datos anteriormente citados en las tablas, se han elaborado varias líneas de tratamiento, de forma que el clínico pueda valorar, en cada caso particular, el beneficio – riesgo.

1ª línea de tratamiento

Se incluyen aquellas modalidades terapéuticas que hayan mostrado una mejora de los síntomas del SBA, con diferencias significativas respecto al grupo control y sin efectos adversos.

- Tratamientos no farmacológicos:
 - Chicles: masticar chicle sin sabor durante 20 minutos a un ritmo cómodo¹⁰.
 - LLLT (terapia con láser de baja potencia, en inglés): las longitudes de onda del láser, la potencia de salida, la duración de la irradiación, el número

Tabla 3. Datos de las diferentes modalidades terapéuticas respecto a su efectividad y efectos secundarios.

		Artículos analizados	Capacidad de aliviar los síntomas	Mejoría significativa en comparación con el control	Aparición de efectos secundarios
Tratamientos no farmacológicos	Acupuntura ²⁹	1			
	Chicles ¹⁰	1			
	EMTr ³⁵	1			
	LLLT ¹¹	10			
	Protector lingual ¹²	2			
	Psicoterapia ¹³⁻¹⁵	3			
Tratamientos farmacológicos	Agentes tópicos	AOVE con licopeno ³⁰	1		
		Bupicavaína ³⁶	1		
		Camomila ³¹	1		
		Capsaicina ^{21,37}	2		
		Clonazepam ¹⁶⁻¹⁸	3		
		Hidrocoloide de bencidamida ³⁹	1		
		Lactoperoxidasa ²¹	2		
		Melatonina ⁴⁰	1		
	Urea ³²	1			
	Terapia sistémica	ALA ^{14,19-27}	9		
		ALA + gabapentina ¹⁹	1		
		Antidepresivos ⁴¹	1		
		Betanecol ²⁰	1		
		Cannabis ⁴²	1		
		Capsaicina ³⁸	1		
		Catauma ²⁸	1		
		Clonazepam ^{27,43,44}	3		
		Clonazepam + NAC ⁴⁴	1		
		Gabapentina ¹⁹	1		
		Hypericum perforatum ³³	1		
		NAC ⁴⁴	1		
		PEA – um ³⁴	1		
		Pregabalina ²⁷	1		
		Trazodona ⁴⁵	1		
		Vortioxetina ^{41,46}	2		
	Otros	Lidocaína ⁴⁷	1		

En verde aparecen los resultados favorables, en rojo los desfavorables y en blanco cuando faltan los datos.

EMTr: Estimulación Magnética Transcraneal repetitiva; LLLT: terapia con láser de baja potencia, en inglés; AOVE: Aceite de Oliva Virgen Extra; ALA: ácido alfa-lipoico, en inglés; NAC: N- acetilcisteína; PEA-um: Palmitoiletanolamida Ultramicronizada.

Tabla 4. Principales efectos secundarios de las modalidades terapéuticas mencionadas.

		Alteraciones del gusto	Aumento de la prolactina sérica	Aumento de peso	Aumento del apetito	Boca seca	Diarrea	Disfunción sexual	Disminución de la Tensión Arterial	Dolor abdominal	Dolor de cabeza	Dolor muscular	Estreñimiento	Intensa sensación de ardor	Mareo	Molestias gastrointestinales	Náuseas	Palpitaciones	Prolongación del QTc (electrocardiograma)	Somnolencia	Sudor frío	Sueños vívidos / pesadillas	Temblores		
Tratamiento no farmacológico	EMTr																								
Tratamientos farmacológicos	Agentes tópicos	Bupivacaína																							
		Capsaicina																							
	Terapia sistémica	Paroxetina																							
		Sertralina																							
		Escitalopram																							
		Duloxetina																							
		Betanecol																							
		Cannabis																							
		Capsaicina																							
		Clonazepam																							
		Clonazepam + NAC																							
		Gabapentina																							
		NAC																							
		Pregabalina																							
		Trazodona																							
		Vortioxetina																							
		Otros	Lidocaína																						

EMTr: Estimulación Magnética Transcraneal repetitiva; NAC: N- acetilcisteína.

de sesiones y la frecuencia de radiación variaron entre 630- 980 nm, 20-300 mW, 10 segundos y 15 minutos, 1 y 20 sesiones y 1 a 5 sesiones por semana, respectivamente¹¹.

- Protector lingual: plástico transparente de un solo uso, utilizado durante 15 minutos 3 veces al día durante 2 meses¹².
- Psicoterapia: terapia cognitiva (1 o 2 sesiones semanales de 1h durante 2-3 meses)^{13,14} o psicoterapia grupal (grupos de 4 pacientes, 1 vez a la semana durante 3 meses)¹⁵.
- Tratamientos farmacológicos:
 - Agentes tópicos:
 - Clonazepam: chupar/disolver tableta de 0,5 o 1mg durante 3 minutos en la boca sin tragar, o bien realizar un enjuague con 5mL de solución con 0,1mg/mL de clonazepam, 3 o 4 veces al día¹⁶⁻¹⁸.
- Terapia sistémica:
 - ALA (ácido alfa-lipoico, en inglés; suplemento dietético): de 200 a 800mg al día durante 1 o 2 meses^{14,19-27}.
 - Catauma (suplemento dietético): 2 cápsulas al día durante 2 meses. La Catauma contiene: *Paullinia cupana* (125 mg), *Trichilia catigua* (87,5 mg), *Zingiber officinalis* (10 mg) y *Ptychopetalum olacoides* (87,5 mg)²⁸.

2ª línea de tratamiento

Se incluyen las modalidades terapéuticas que hayan mostrado un alivio de los síntomas del SBA, aunque las diferencias no fueran significativas respecto al grupo control, pero sin efectos adversos. También opciones que, a pesar de no haberse podido comparar con un grupo control, mejoraron los síntomas y tampoco mostraron efectos secundarios.

- Tratamientos no farmacológicos:
 - Acupuntura: sesiones de media hora 3 veces por semana durante 4 semanas en los puntos ST8 (*Tou Wei*), GB2, TE21, SI19 (*Ting Gong*), SI18 (*Quan Liao*), LI4 (*Yuan*) bilateralmente así como GV20 (*Bai Hui*)²⁹.
- Tratamientos farmacológicos:
 - Agentes tópicos:
 - AOVE (Aceite de Oliva Virgen Extra) enriquecido con licopeno: aerosol de AOVE con 300ppm de licopeno (Surat[®]) 3 veces al día³⁰.
 - Camomila: gel al 2% 2 veces al día durante 1 mes³¹.
 - Lactoperoxidasa: enjuague bucal (Biotene[®]) 5 veces al día²¹.

- Urea: al 10% aplicada tópicamente 3 o 4 veces al día durante 3 meses³².
- Terapia sistémica:
 - *Hypericum perforatum* (suplemento dietético): 300mg 3 veces al día durante 3 meses³³.
 - PEA – um (Palmitoiletanolamida Ultramicronizada; suplemento dietético): dosis sublingual de 600mg 2 veces al día durante 2 meses³⁴.

3ª línea de tratamiento

Se incluyen aquellas modalidades terapéuticas que hayan demostrado producir un alivio de los síntomas del SBA, con diferencias significativas respecto al grupo control, pero que han causado efectos secundarios.

- Tratamientos no farmacológicos:
 - EMTr (Estimulación Magnética Transcraneal repetitiva): 10 sesiones de series de pulsos de 10Hz de 5 segundos, a una intensidad de potencia de 110% de RMT, con un intervalo entre series de 10s durante 15 minutos (para un total de 30.000 pulsos)³⁵.
- Tratamientos farmacológicos:
 - Agentes tópicos:
 - Bupivacaína: chupar/disolver tableta de 5mg 3 veces al día durante 2 semanas³⁶.
 - Capsaicina: enjuague bucal al 0,02% 3 veces al día durante 2 meses^{21,37}.
 - Terapia sistémica:
 - ALA + gabapentina (anticonvulsivo): 600mg ALA + 300mg gabapentina al día durante 2 meses¹⁹.
 - Capsaicina: cápsulas al 0,25% 3 veces al día³⁸.
 - Gabapentina: 300mg al día durante 2 meses¹⁹.

En cada caso particular, se deberán sopesar los beneficios que aporte cada modalidad terapéutica con los riesgos que presente y tomar la decisión más adecuada.

Tratamientos no recomendados

Se trata de aquellas modalidades terapéuticas que, a pesar de haber mostrado un alivio de los síntomas del SBA, las diferencias no fueron significativas respecto al grupo control, o no se compararon con este y que además presentan efectos secundarios. También se incluyen aquellas opciones que no han mostrado alivio de los síntomas o que han mostrado resultados contradictorios (como por ejemplo mejoría en un grupo de pacientes y empeoramiento en otro).

- Tratamientos farmacológicos:
 - Agentes tópicos:
 - Hidrocoloide de bencidamida: enjuague al 0,15%

durante 1 minuto, 3 veces al día durante 1 mes³⁹.

- Melatonina: compresas aplicadas en mucosa oral con 3mg de melatonina 4 veces al día durante 2 meses⁴⁰.

• Terapia sistémica:

- Antidepresivos: Paroxetina (20 mg al día), Sertralina (50 mg al día), Escitalopram (10 mg al día) o Duloxetina (60 mg al día) durante 12 meses⁴¹.
- Betanecol (anticolinérgico): 15mg al día²⁰.
- Cannabis: de 10 a 40 gotas de Bediol® (6.3% de THC y 8% de CBD) 2 veces al día⁴².
- Clonazepam: 0,5 – 2 mg al día durante 2 meses^{27,43,44}.
- Clonazepam + NAC (N- acetilcisteína, suplemento dietético): 0,25mg de clonazepam + 200mg de NAC dos veces al día durante dos meses⁴⁴.
- NAC: 200mg dos veces al día durante dos meses⁴⁴.
- Pregabalina (anticonvulsivo): 150mg al día durante 4 meses²⁷.
- Trazodona (antidepresivo): 200mg 1 vez al día durante 2 meses⁴⁵.
- Vortioxetina (antidepresivo): 10 – 20 mg al día durante 12 meses⁴¹⁻⁴⁶.

■ Otros:

- Lidocaína: bloqueo del nervio lingual⁴⁷.

DISCUSIÓN

Actualmente el tratamiento del SBA es principalmente sintomático con el único objetivo de aliviar la sintomatología y mejorar de la calidad de vida de las personas que lo sufren. Por ello, el propósito de la presente revisión ha sido revisar la evidencia científica disponible para elaborar unas líneas de tratamiento dirigidas a orientar al práctico clínico. Las diferentes modalidades terapéuticas existentes fueron evaluadas y resumidas en las Tablas 3 y 4.

En la primera línea de tratamiento hemos situado todas las modalidades terapéuticas no farmacológicas (exceptuando la acupuntura, cuyo estudio carecía de grupo control, y la EMTr, que mostró efectos secundarios) y, de entre las farmacológicas, el clonazepam tópico, el ALA y la Catauma. Todas ellas han demostrado ser efectivas en cuanto a la capacidad de aliviar los síntomas de forma significativa comparando con el grupo control y sin ningún efecto secundario. Aun así, de entre estos tratamientos, los más estudiados y, por lo tanto, los más recomendados serían la LLLT, la psicoterapia, el ALA y el clonazepam tópico. Dado que muchos profesionales no cuentan con aparatología láser en su clínica, y que muchos pacientes pueden ser reacios a una terapia psicológica por motivos sociales y



Figura 1. Liquen plano reticular en dorso lingual y lengua saburral.



Figura 2. Lengua geográfica.



Figura 3. Candidiasis eritematosa.

culturales¹⁵, el ALA y el clonazepam tópico podrían ser las mejores opciones para comenzar.

No obstante, es importante destacar que antes de empezar a tratar a un paciente, es indispensable realizar un correcto diagnóstico y diferenciar SBA primario o “real” y el ardor secundario a otra entidad subyacente. Los criterios diagnósticos propuestos en la ICOP¹ deberían ser aplicados tanto a la hora de seleccionar los casos para una nueva investigación como ante un caso de sospecha en la práctica clínica diaria. Uno de los criterios de dicha clasificación es el de excluir otras posibles causas locales y sistémicas. Por ello, se requiere un diagnóstico diferencial muy minucioso. Las principales patologías que descartar serían el liquen plano oral (Figura 1), la lengua geográfica (Figura 2) y la candidiasis eritematosa (Figura 3). Todas ellas tienen lesiones clínicas que las caracterizan y, por tanto, pueden ser identificadas en la exploración.

Es conveniente informar a los pacientes del carácter crónico del proceso y de que este carece de potencial de malignización para disminuir la ansiedad y evitar la cancerofobia, que podrían complicar el cuadro.

La sensación de ardor en los pacientes con SBA se suele exacerbar con la presencia de xerostomía³¹ y muchos pacientes refieren alivio cuando comen, beben, mastican chicle o chupan algún caramelo. Por lo tanto, aunque no se encuentre como tal en la propuesta de manejo presentada anteriormente por el hecho de no ser específica para SBA,

la primera intervención irá orientada a mejorar la lubricación e hidratación bucal, así como a evitar y/o controlar la posible medicación xerostomizante. En nuestra opinión, es posible que algunas modalidades terapéuticas que mejoraron los síntomas, pero no de manera significativa (segunda línea de tratamiento), deban sus resultados precisamente a un efecto lubricante e hidratante.

Las tres líneas de tratamiento propuestas se han elaborado siguiendo la máxima de las profesiones médicas de *primum non nocere* (lo primero es no hacer daño). En este sentido, se han reservado las modalidades terapéuticas que puedan tener algún efecto secundario para aquellos pacientes que no respondan a los tratamientos descritos en las dos primeras. Sin embargo, teniendo en cuenta el posible origen multifactorial del SBA (con causas tanto centrales como periféricas), determinadas estrategias pueden ser efectivas en algunos grupos de pacientes, mientras que no serán adecuadas para otros. Por lo tanto, la elección del tratamiento tiene que ser evaluada individualmente y debería ser adaptada en función de las necesidades del paciente. En los casos en los que se considere que los beneficios podrían superar a los riesgos, como en pacientes con grave afectación de la calidad de vida, se debe valorar cualquier tratamiento, tanto de primera como de tercera línea.

Algunos de los efectos secundarios mencionados en la Tabla 4 serán más asumibles que otros, tanto por su repercusión médica como por la intensidad de estos. De hecho, algunos autores^{19,27,35,36,38,42,44,46} mencionan que sus efectos secundarios fueron leves, transitorios y que en la mayoría de los casos no conllevaron el abandono de los participantes en el estudio.

En el estudio realizado por López-D'alessandro y cols.¹⁹, se menciona que para los grupos de tratados únicamente con gabapentina y con ALA+gabapentina los efectos secundarios estuvieron presentes, y aunque los describen como “muy suaves”, lo consideramos como un resultado desfavorable para la variable “efectos secundarios”, hecho que situó a ambas modalidades en la tercera línea de tratamiento. Aun así, en la revisión Cochrane⁴⁸ se menciona que, después de contactar con los autores, únicamente el grupo de gabapentina sola mostró significativamente más efectos secundarios que el grupo control y, curiosamente, la combinación ALA+gabapentina no lo hizo.

La inyección con lidocaína para anestesia del nervio lingual⁴⁷ se sitúa en “tratamientos no recomendados” por el hecho de haber presentado resultados contradictorios: un grupo de pacientes sintió una disminución de los síntomas y otro grupo un empeoramiento o ningún cambio en el dolor (aunque sí sensación de anestesia). Al comparar los cambios con la EVA (Escala Visual Analógica) antes y después de la inyección en los dos grupos, se obtuvieron diferencias significativas entre ambos. Estos curiosos resultados, aunque no se pueden tomar como referencia

para el manejo del SBA en la práctica diaria, podrían encaminar futuras investigaciones sobre la posible existencia de causas tanto centrales como periféricas en la fisiopatología del SBA.

Es fundamental tener en cuenta que la magnitud de la respuesta al placebo en SBA parece ser importante. Kuten-Shorrer y cols.⁴⁹ encontraron que la respuesta media al placebo, calculada como una fracción de la respuesta al fármaco activo, fue de 72%. En la práctica clínica diaria, los tratamientos no estarán cegados y, por ello, la predisposición u opinión del clínico sobre un tratamiento podría modificar la respuesta del paciente a éste. Sería importante evitar términos como “vamos a probar con...”, “X tratamiento parece tener...”, etc., ya que, si el paciente percibe que dicho tratamiento no va a ser efectivo, la respuesta placebo podría verse disminuida.

En la literatura científica existen varias revisiones sistemáticas^{11,48,50-54}, de las cuales la más reciente es la de Ślebioda y cols.⁵⁰, en la que se observó que la modalidad terapéutica más efectiva era el clonazepam (tanto tópico como sistémico), y que, además, los protectores linguales y la capsaicina parecían tener efectos prometedores. En la revisión sistemática de Cochrane realizada por McMillan y cols.⁴⁸ en 2016, se concluyó que los tratamientos más avalados por la evidencia científica para el alivio del dolor en el SBA fueron, a corto plazo, la fotobiomodulación con LLLT, el clonazepam tópico, el protector lingual y la gabapentina. A largo plazo, la psicoterapia, la capsaicina tópica y el clonazepam tópico serían los más eficaces. En el presente trabajo únicamente la capsaicina tópica, la gabapentina y el clonazepam sistémico fueron colocados en la 3ª línea de tratamiento y en tratamientos no recomendados por el hecho de haber presentado significativamente más efectos secundarios que el grupo control, o por haberlos presentados sin haberse comparado con grupo control. Todos los demás se encuentran en la 1ª línea.

La mayoría de los artículos analizados presentan, en general, un bajo número de participantes, una gran heterogeneidad en el diseño de estudio y una importante diferencia en las métricas utilizadas para evaluar los resultados. Por otra parte, la existencia de diversas definiciones del SBA y la falta de estandarización en los criterios diagnósticos (inclusión/exclusión) es posible que hayan dado lugar a una gran variabilidad en la selección de casos. Es importante destacar que en casi en ninguno de los estudios evaluados

se analiza la continuidad del efecto terapéutico una vez suspendido el tratamiento activo ni la reaparición de los síntomas posteriormente. Todo ello ha contribuido a la falta de rigor de dichos ensayos y a la disparidad en los resultados obtenidos, por lo que actualmente no disponemos de criterios consensuados para manejar a estos pacientes^{48,55}.

En la literatura científica existen otros reportes de casos o estudios piloto con otras modalidades terapéuticas, como por ejemplo el Pramipexol⁵⁶, que han sido excluidos de este presente trabajo, pero que se deberían tener en consideración para futuras investigaciones aumentando el número de casos.

En conclusión, actualmente se necesitan más estudios que cuenten con una correcta elección de los casos y un adecuado grupo control, con diseños de estudio fácilmente reproducibles y períodos de seguimiento más largos, y en los que se evalúe el tiempo de reaparición de los síntomas después de abandonar el tratamiento para poder establecer un algoritmo terapéutico consensuado para el SBA.

En la presente revisión narrativa no se ha analizado la calidad ni el riesgo de sesgo de los artículos incluidos, ni se ha valorado si una modalidad terapéutica era estudiada en un único estudio o en varios, por lo tanto, los resultados deben considerarse con cautela.

CONCLUSIONES

- 1) Un correcto diagnóstico del SBA, después de la exclusión de otras posibles entidades que causen síntomas similares, será clave para establecer una pauta de tratamiento adecuada.
- 2) En la primera línea de tratamiento encontramos los chicles, la LLLT, el protector lingual, la psicoterapia, el clonazepam tópico, el ALA y la Catauma, que son modalidades terapéuticas que presentan beneficios sin efectos secundarios, mientras que la EMTr, la bupivacaína, la capsaicina tópica y sistémica, el ALA+gabapentina y la gabapentina, situados en la tercera línea, también son eficaces, pero habría que sopesar sus efectos secundarios.
- 3) Hacen falta más investigaciones que brinden una orientación suficiente a los clínicos sobre las modalidades terapéuticas efectivas y que permitan establecer una correcta estrategia en el manejo del SBA.



BIBLIOGRAFÍA

1. International Classification of Orofacial Pain, 1st edition (ICOP). *Cephalalgia* 2020;40(2):129–21.
2. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalalgia* 2018;38(1):1–211.
3. Miller CS, Farag AM, Chmieliaskaite M, y cols. Is burning mouth a syndrome or a disorder? A commentary. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2019;127(5):361–3.
4. The IASP classification of chronic pain for ICD-11. *Pain*. 2018;160(1):88–94.
5. Kohorst JJ, Bruce AJ, Torgerson RR, Schenck LA, Davis MD. A population-based study of the incidence of burning mouth syndrome. *Mayo Clin Proc* 2014;89(11):1545–52.
6. Jääskeläinen SK. Pathophysiology of primary burning mouth syndrome. *Clin Neurophysiol* 2012;123(1):71–7.
7. Yunus MB. Editorial Review: An Update on Central Sensitivity Syndromes and the Issues of Nosology and Psychobiology. *Curr Rheumatol Rev* 2015;11(2):70–85.
8. Neblett R, Cohen H, Choi Y, Hartell M, Williams M, Mayer T. The Central Sensitization Inventory (CSI): establishing clinically significant values for identifying central sensitivity syndromes in an outpatient chronic pain sample. *J Pain* 2013;14(5):438–45.
9. Moghadam-Kia S, Fazel N. A diagnostic and therapeutic approach to primary burning mouth syndrome. *Clin Dermatol* 2017;35(5):453–60.
10. Sekine N, Okada-Ogawa A, Asano S, Takanezawa D, Nishihara C, Tanabe N, et al. Analgesic effect of gum chewing in patients with burning mouth syndrome. *J Oral Sci* 2020;62(4):387–92.
11. Al-Maweri SA, Javed F, Kalakonda B, AlAizari NA, Al-Soneidar W, Al-Akwa A. Efficacy of low level laser therapy in the treatment of burning mouth syndrome: A systematic review. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2017;17:188–93.
12. López-Jornet P, Camacho-Alonso F, Andujar-Mateos P. A prospective, randomized study on the efficacy of tongue protector in patients with burning mouth syndrome. *Oral Dis* 2011;17(3):277–82.
13. Bergdahl J, Anneroth G, Ferris H. Cognitive therapy in the treatment of patients with resistant burning mouth syndrome: a controlled study. *J Oral Pathol Med* 1995;24(5):213–5.
14. Femiano F, Gombos F, Scully C. Síndrome de boca ardiente: Estudio de la psicoterapia, medicación con ácido alfa-lipoico y combinación de terapias. *Med Oral* 2004;9(1):8–13.
15. Miziara ID, Filho BCA, Oliveira R, Rodrigues dos Santos RM. Group psychotherapy: An additional approach to burning mouth syndrome. *J Psychosom Res* 2009;67(5):443–8.
16. Gremeau-Richard C, Woda A, Navez ML, y cols. Topical clonazepam in stomatodynia: A randomised placebo-controlled study. *Pain* 2004;108(1–2):51–7.
17. Rodríguez de Rivera Campillo E, López-López J, Chimenos-Küstner E. Response to topical clonazepam in patients with burning mouth syndrome: a clinical study. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 2010;49(1):19–29.
18. Rossella I, Alessandro V, Naman R, Gary K, Hervé SY. Topical clonazepam for burning mouth syndrome: Is it efficacious in patients with anxiety or depression? *J Oral Rehabil* 2022;49(1):54–61.
19. López-D'alessandro E, Escovich L. Combination of alpha lipoic acid and gabapentin, its efficacy in the treatment of burning mouth syndrome: A randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16(5).
20. Femiano F. Burning mouth syndrome (BMS): an open trial of comparative efficacy of alpha-lipoic acid (thioctic acid) with other therapies. *Minerva Stomatol* 2002;51(9):405–9.
21. Marino R, Torretta S, Capaccio P, Pignataro L, Spadari F. Different therapeutic strategies for burning mouth syndrome: preliminary data. *J Oral Pathol Med* 2010;39(8):611–6.
22. Palacios-Sánchez B, Moreno-López LA, Cerero-Lapiedra R, Llamas-Martínez S, Esparza-Gómez G. Alpha lipoic acid efficacy in burning mouth syndrome. A controlled clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2015;20(4):e435–40.
23. Carbone M, Pentenero M, Carozzo M, Ippolito A, Gandolfo S. Lack of efficacy of alpha-lipoic acid in burning mouth syndrome: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Eur J Pain* 2009;13(5):492–6.
24. López-Jornet P, Camacho-Alonso F, Leon-Espinosa S. Efficacy of alpha lipoic acid in burning mouth syndrome: A randomized, placebo-treatment study. *J Oral Rehabil* 2009;36(1):52–7.
25. Cavalcanti DR, Da Silveira FRX. Alpha lipoic acid in burning mouth syndrome - A randomized double-blind placebo-controlled trial. *J Oral Pathol Med* 2009;38(3):254–61.
26. Femiano F, Gombos F, Scully C, Busciolano M, De Luca P. Burning mouth syndrome (BMS): Controlled open trial of the efficacy of alpha-lipoic acid (thioctic acid) on symptomatology. *Oral Dis* 2000;6(5):274–7.
27. Çınar SL, Kartal D, Pergel T, Borlu M. Effectiveness and safety of clonazepam, pregabalin, and alpha lipoic acid for the treatment of burning mouth syndrome. *Erciyes Med J* 2018;40(1):35–8.
28. Spanemberg JC, Cherubini K, De

- Figueiredo MAZ, Gomes APN, Campos MM, Salum FG. Effect of an herbal compound for treatment of burning mouth syndrome: Randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;113(3):373–7.
29. Jurisic Kvesic A, Zavoreo I, Basic Kes V, y cols. The effectiveness of acupuncture versus clonazepam in patients with burning mouth syndrome. *Acupunct Med* 2015;33(4):289–92.
 30. Cano-Carrillo P, Pons-Fuster A, López-Jornet P. Efficacy of lycopene-enriched virgin olive oil for treating burning mouth syndrome: A double-blind randomised. *J Oral Rehabil* 2014;41(4):296–305.
 31. Valenzuela S, Pons-Fuster A, López-Jornet P. Effect of a 2% topical chamomile application for treating burning mouth syndrome: a controlled clinical trial. *J Oral Pathol Med* 2016;45(7):528–33.
 32. da Silva L, Siqueira J, Teixeira M, Siqueira S. The role of xerostomia in burning mouth syndrome: a case-control study. *Arq Neuropsiquiatr* 2014;72(2):91–8.
 33. Sardella A, Lodi G, Demarosi F, Tarozzi M, Canegallo L, Carrassi A. Hypericum perforatum extract in burning mouth syndrome: A randomized placebo-controlled study. *J Oral Pathol Med* 2008;37(7):395–401.
 34. Ottaviani G, Rupel K, Gobbo M, y cols. Efficacy of ultramicronized palmitoylethanolamide in burning mouth syndrome-affected patients: a preliminary randomized double-blind controlled trial. *Clin Oral Investig* 2019;23(6):2743–50.
 35. Umezaki Y, Badran BW, Devries WH, Moss J, Gonzales T, George MS. The Efficacy of Daily Prefrontal Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) for Burning Mouth Syndrome (BMS): A Randomized Controlled Single-blind Study. *Brain Stimul* 2016;9(2):234–42.
 36. Treldal C, Jacobsen CB, Mogensen S, y cols. Effect of a local anesthetic lozenge in relief of symptoms in burning mouth syndrome. *Oral Dis* 2016;22(2):123–31.
 37. Silvestre FJ, Silvestre-Rangil J, Tamarit-Santafé C, Bautista D. Application of a capsaicin rinse in the treatment of burning mouth syndrome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17(1):2–5.
 38. Petruzzi M, Lauritano D, De Benedittis M, Baldoni M, Serpico R. Systemic capsaicin for burning mouth syndrome: Short-term results of a pilot study. *J Oral Pathol Med* 2004;33(2):111–4.
 39. Sardella A, Uglietti D, Demarosi F, Lodi G, Bez C, Carrassi A. Benzydamine hydrochloride oral rinses in management of burning mouth syndrome: A clinical trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88(6):683–6.
 40. Varoni E, Lo Faro A, Lodi G, Carrassi A, Iriti M, Sardella A. Melatonin Treatment in Patients with Burning Mouth Syndrome: A Triple-Blind, Placebo-Controlled, Crossover Randomized Clinical Trial. *J Oral Facial Pain Headache* 2018;32(2):178–88.
 41. Adamo D, Pecoraro G, Coppola N, Calabria E, Aria M, Mignogna M. Vortioxetine versus other antidepressants in the treatment of burning mouth syndrome: An open-label randomized trial. *Oral Dis* 2021;27(4):1022–41.
 42. Gambino A, Cabras M, Panagiotakos E, y cols. Evaluating the suitability and potential efficiency of cannabis sativa oil for patients with primary burning mouth syndrome: A prospective, open-label, single-arm pilot study. *Pain Med* 2021;22(1):142–51.
 43. Heckmann SM, Kirchner E, Grushka M, Wichmann MG, Hummel T. A double-blind study on clonazepam in patients with burning mouth syndrome. *Laryngoscope* 2012;122(4):813–6.
 44. Han S, Lim JH, Bang J, Cho JH. Use of a combination of N-acetylcysteine and clonazepam to treat burning mouth syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2021;132(5):532–8.
 45. Tammiala-Salonen T, Forsseii H. Trazodone in burning mouth pain: A placebo-controlled, double-blind study. *J Prosthet Dent* 1999;82(5):578.
 46. Adamo D, Pecoraro G, Aria M, Favia G, Mignogna MD. Vortioxetine in the treatment of mood disorders associated with burning mouth syndrome: Results of an open-label, flexible-dose pilot study. *Pain Med (United States)* 2020;21(1):185–94.
 47. Grémeau-Richard C, Dubray C, Aublet-Cuvelier B, Ughetto S, Woda A. Effect of lingual nerve block on burning mouth syndrome (stomatodynia): A randomized crossover trial. *Pain* 2010;149(1):27–32.
 48. McMillan R, Forssell H, Buchanan JA, Glenny A, Weldon J, Zakrzewska J. Interventions for treating burning mouth syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;11(11):CD002779.
 49. Kuten-Shorrer M, Kelley JM, Sonis ST, Treister NS. Placebo effect in burning mouth syndrome: A systematic review. *Oral Dis* 2014;20(3):1–6.
 50. Ślebioda Z, Lukaszewska-Kuska M, Dorocka-Bobkowska B. Evaluation of the efficacy of treatment modalities in burning mouth syndrome—A systematic review. *J Oral Rehabil* 2020;47(11):1435–47.
 51. Liu YF, Kim Y, Yoo T, Han P, Inman JC. Burning mouth syndrome: a systematic review of treatments. *Oral Dis* 2018;24(3):325–34.
 52. de Souza I, Mármora B, Rados P, Visioli F. Treatment modalities for burning mouth syndrome: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2018;22(5):1893–905.
 53. Kisely S, Forbes M, Sawyer E, Black E, Laloo R. A systematic review of randomized trials for the treatment of burning mouth syndrome. *J Psychosom Res* 2016;86:39–46.
 54. Cabras M, Gambino A, Broccoletti R, De Paola S, Sciascia S, Arduino P. Effectiveness of Nonpharmacologic Treatments of Burning Mouth Syndrome: A Systematic Review. *J Oral Facial Pain Headache* 2021;35(3):175–98.
 55. Ariyawardana A, Chmieliauskaite M, Farag AM, y cols. World Workshop on Oral Medicine VII: Burning mouth syndrome: A systematic review of disease definitions and diagnostic criteria utilized in randomized clinical trials. *Oral Dis* 2019;25(S1):141–56.
 56. Cárcamo Fonfría A, Gómez-Vicente L, Pedraza MI, Cuadrado-Pérez ML, Guerrero Peral AL, Porta-Etessam J. Burning mouth syndrome: clinical description, pathophysiological approach, and a new therapeutic option. *Neurología* 2017;32(4):219–23.

Premios de la revista *Científica Dental*

Premio al Mejor Caso
Clínico publicado en
Científica Dental



REVISTA CIENTÍFICA DE FORMACIÓN CONTINUADA
Científica Dental
coem

REVISTA CIENTÍFICA DE FORMACIÓN CONTINUADA
Científica Dental
coem

Premio al Mejor Artículo
Científico publicado en
Científica Dental



Premio a la Mejor
Primera Publicación
(autor novel)



REVISTA CIENTÍFICA DE FORMACIÓN CONTINUADA
Científica Dental
coem

www.coem.org.es/coem-premios

REVISTA CIENTÍFICA DE FORMACIÓN CONTINUADA

Científica
Dental



coem 

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



caso clínico

INJERTO en BLOQUE en COMBINACIÓN con LA TÉCNICA DE SPLIT en DOS FASES PARA LA REHABILITACIÓN DE UN CASO DE GRAN REABSORCIÓN ÓSEA DEL MAXILAR en anchura

Anitua E.

Injerto en bloque en combinación con la técnica de split en dos fases para la rehabilitación de un caso de gran reabsorción ósea del maxilar en anchura. Cient. Dent. 2022; 19; 2; 103-111



Anitua, Eduardo

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.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Dr. Eduardo Anitua

Eduardo Anitua Foundation

C/ Jose María Cagigal 19, 01007

Vitoria, Spain

+34 945160653

eduardo@fundacioneduardoanitua.org

Fecha de recepción: 20 de abril de 2022.

Fecha de aceptación para su publicación:
28 de junio de 2022.

RESUMEN

El uso de diferentes técnicas quirúrgicas para lograr la resolución de los casos con atrofia más complejos es de vital importancia. Cada vez tenemos en la consulta casos con edentulismos de mayor duración que demandan tratamiento implantológico con prótesis fija, lo que supone un reto a la hora de planificar y llevar a cabo los tratamientos. Para ello, podemos utilizar diferentes técnicas que nos permitan ganar anchura y altura, así como implantes de distintas longitudes y diámetros que nos permitan adaptarnos a cada situación. En el presente caso clínico mostramos una rehabilitación que combina diferentes técnicas quirúrgicas para lograr el resultado buscado.

PALABRAS CLAVE

Implante dental; Injerto en bloque; Técnica de Split.

BLOCK GRAFTING IN COMBINATION WITH THE TWO-STAGE SPLIT TECHNIQUE FOR THE REHABILITATION OF A CASE WITH SEVERE BONE RESORPTION IN WIDTH

ABSTRACT

The use of different surgical techniques to achieve the resolution of the most complex cases with atrophy is of vital importance. We have more and more cases with edentulism of longer duration that require implant treatment with fixed prosthesis, which is a challenge when it comes to planning and carrying out the treatments. For this, we can use different techniques that allow us to gain width and height as well as implants of different lengths and diameters that allow us to adapt to each situation. In this clinical case we show a rehabilitation that combines different surgical techniques to achieve the desired result.

KEY WORDS

Dental implant; Bone block; Split crest.

INTRODUCCIÓN

Cada vez con mayor frecuencia, los pacientes con edentulismo de larga evolución, portadores de prótesis completas acuden a la consulta dental demandando tratamiento implantológico. La era digital, las redes sociales y el acceso de los pacientes a la información clínica en odontología, hace que los últimos avances en rehabilitación de maxilar y mandíbula extremadamente atroficos lleguen a los pacientes y demanden una solución a su situación, que pensaban que no podía ser corregida de otra forma que con las prótesis removibles¹⁻⁴. Por ello, los pacientes en ocasiones nos demandan tratamientos implantológicos en casos de gran complejidad que hacen que tengamos que utilizar todas las herramientas quirúrgicas y protésicas a nuestro alcance para poder solventarlos⁵. Cuando nos enfrentamos a una reabsorción severa en sentido horizontal, tanto en maxilar como en mandíbula, existen diferentes técnicas que nos ayudan a recuperar el volumen óseo perdido para posteriormente insertar implantes dentales⁶⁻⁷. Cada una de las técnicas tiene sus indicaciones y pueden, en ocasiones, en un mismo paciente necesitarse varias de estas técnicas para llegar a lograr una regeneración del volumen óseo perdido, ya que existen variaciones sustanciales en cuanto a la calidad y cantidad de volumen óseo dentro de un mismo arco de un mismo paciente, así como zonas donde además de anchura se han perdido completa o parcialmente las tablas óseas, lo que cambia el enfoque de la técnica a emplear⁶⁻⁹.

Por lo general, cuando existe una anchura ósea reducida (por debajo de 3 mm de cresta residual) que no permite la inserción directa del implante podemos optar por una expansión o Split de cresta, en una o dos fases, siempre que se encuentren disponibles las dos tablas óseas y exista entre ambas un hueso particulado que permita la separación entre las mismas insertando el implante definitivo o el implante expansor¹⁰⁻¹⁴. Cuando alguna de las dos tablas óseas se encuentra ausente, en ese caso, la recomendación será la de utilizar injertos en bloque o regeneraciones óseas guiadas¹³⁻¹⁴. Ambas técnicas se encuentran ampliamente documentadas¹⁵, y la selección entre uno y otro procedimiento se basa principalmente en la disponibilidad de hueso autólogo para la realización de una cirugía de bloques, y la habilidad del operador para la realización de la técnica, debido a que el empleo de bloques necesita de una curva de aprendizaje mayor pudiéndose generar más complicaciones en su obtención, manipulación y cicatrización, ya que es una técnica de mayor dificultad técnica. A pesar de todo esto, si se utilizan protocolos cuidadosos para la obtención del injerto, y se realiza una técnica de colocación cuidadosa, prestando especial atención a los tejidos blandos, hoy en día, puede realizarse sin mayor índice de complicaciones que la técnica de regeneración ósea, sobre todo cuando se emplea como

zona donante el área intraoral y se maximiza el hueso obtenido dividiendo el bloque tal como describió Khoury¹⁶⁻¹⁸.

En el siguiente caso clínico, se muestra una situación donde han sido necesarios distintos procedimientos para rehabilitar el maxilar con una extrema pérdida ósea en anchura, en función de cada una de las zonas a tratar, individualizando el tipo de tratamiento según las características del lecho óseo remanente.

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso clínico de una paciente femenina de 56 años, portadora de una prótesis removable completa superior y una parcial inferior desde hace más de 20 años. Acude a la consulta demandando una rehabilitación sobre implantes que sustituyan sus prótesis actuales para mejorar su función masticatoria. En la exploración intraoral podemos observar unas prótesis que cumplen de forma bastante satisfactoria los requerimientos estéticos de la paciente, pero según ella relata, tienen movilidad a la hora de masticar. Al retirar las prótesis se observa un reborde edéntulo maxilar con una reabsorción centrípeta evidente que ha dejado la situación de partida cercana a la de una clase III esquelética (Figuras 1 y 2).

Para iniciar la fase de diagnóstico se realiza una radiografía panorámica que nos da una idea del estado general de ambos maxilares para iniciar el plan de tratamiento. En ella se ve como existe aparentemente altura en el reborde maxilar tanto a nivel anterior como posterior y un nervio dentario bajo en la mandíbula que nos permite tener una mayor cresta ósea residual disponible para la inserción de los implantes (Figura 3).

Posteriormente, se procede a la realización de un Cone-beam dental que ofrece una visión más exacta del tipo de rehabilitación implantológica que se pueda plantear. En los cortes correspondientes al maxilar superior, se observan zonas donde puede realizarse la inserción directa de los implantes como las correspondientes a 16 y la zona del incisivo central de este cuadrante (Figuras 4-5) o en el segundo cuadrante el área de 27. En cambio, en la zona correspondiente a los dientes 21 y 23 existe una atrofia horizontal importante, con una anchura ósea residual de aproximadamente 3,5 mm en la zona media de la cresta, con una ampliación en el área más basal de la misma y conservación de ambas corticales. Esto hace que se opte por una técnica de Split de cresta, en este caso en dos fases para poder lograr una mayor anchura final y corregir la inclinación del implante final todo lo posible para lograr una estética en la prótesis final adecuada (Figura 6).

En las zonas correspondientes a los dientes 11 y 13 la atrofia horizontal es todavía más marcada. No existe hue-



Figuras 1 y 2. Al retirar las prótesis podemos observar como el maxilar ha sufrido una reabsorción del exterior hacia el interior quedándose más comprimido transversalmente que la mandíbula.

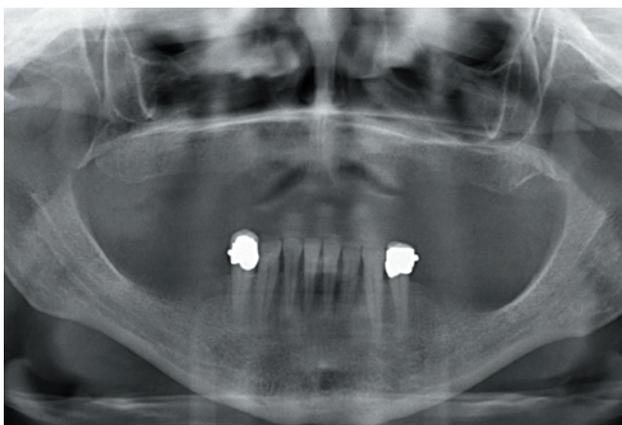


Figura 3. Radiografía panorámica inicial donde se observan las alturas del reborde óseo tanto maxilar como mandibular de forma aproximada para una primera impresión diagnóstica.

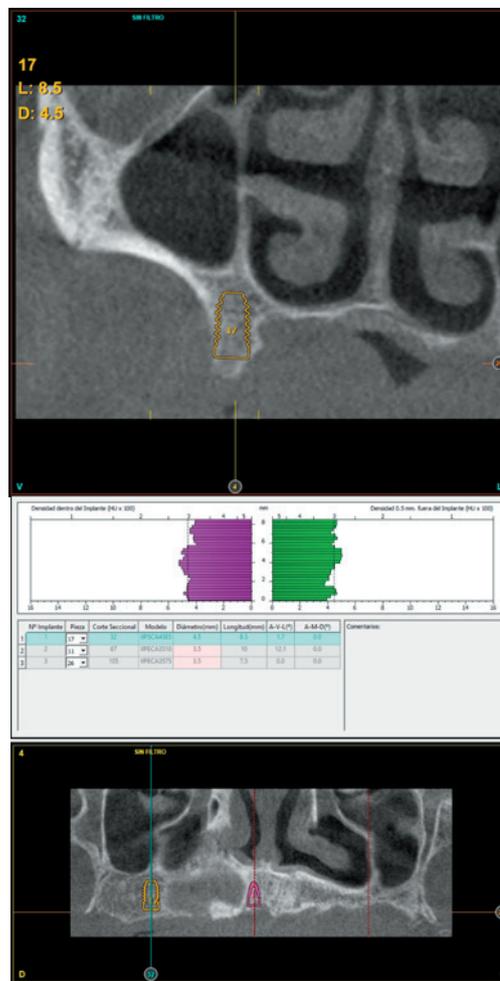


Figura 4. Corte de planificación en la zona del 16, donde existe suficiente volumen óseo en anchura y altura para la inserción directa de un implante en esta posición.

so trabecular separando las dos corticales (vestibular y palatina) y la anchura es menor a 2 mm en algunas zonas lo que hace que en esta área se planifiquen injertos en bloque. En la mandíbula se planifican implantes cortos mediante inserción directa, y la zona correspondiente a la rama mandibular será el área donante para los injertos en bloque.

Una vez planificado el caso se procede a la cirugía de inserción de los implantes inferiores, superiores y las diferentes técnicas de aumento de volumen óseo descrito. Se comienza por la cirugía mandibular para obtener hueso autógeno obtenido del fresado que será conservado durante toda la cirugía en PRGF-Endoret fracción 2 sin activar, para ser utilizado en el maxilar donde será necesario para los injertos en bloque, según la técnica descrita por nuestro grupo de estudio¹⁹ (Figuras 7 y 8). Una vez obtenido el injerto en bloque será dividido y mantenido en PRGF-Endoret fracción 2 sin activar, para mantener su hidratación y viabilidad celular hasta su colocación según la técnica descrita por Khoury donde se utiliza la cortical del injerto en bloque como encofrado (Figuras 9 y 10)²⁰.

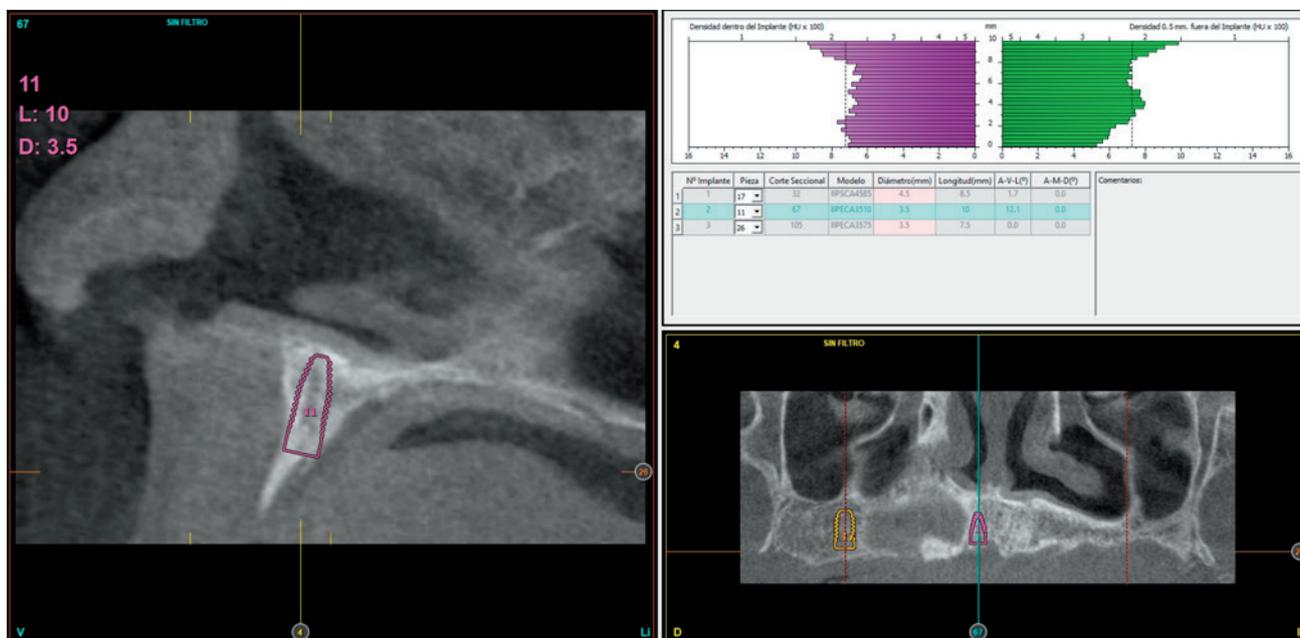


Figura 5. Zona correspondiente a la localización del 11 donde también es posible la inserción directa del implante.

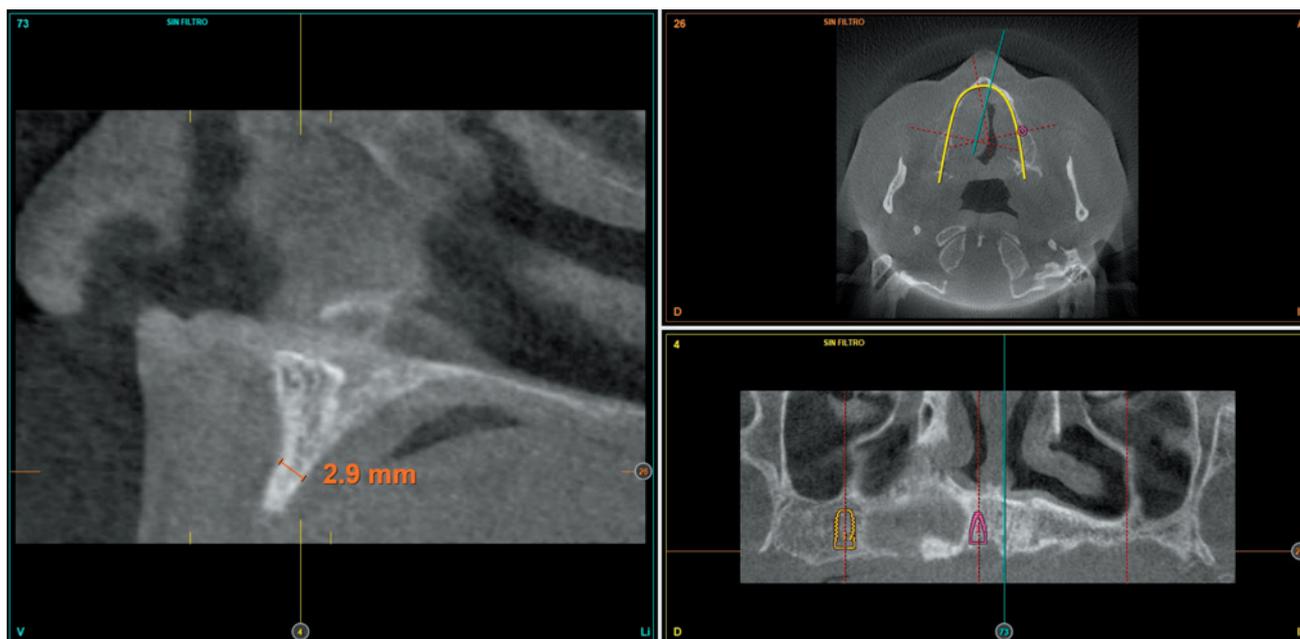
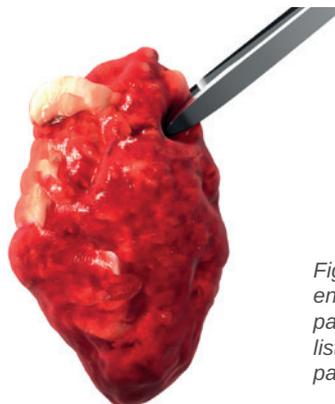
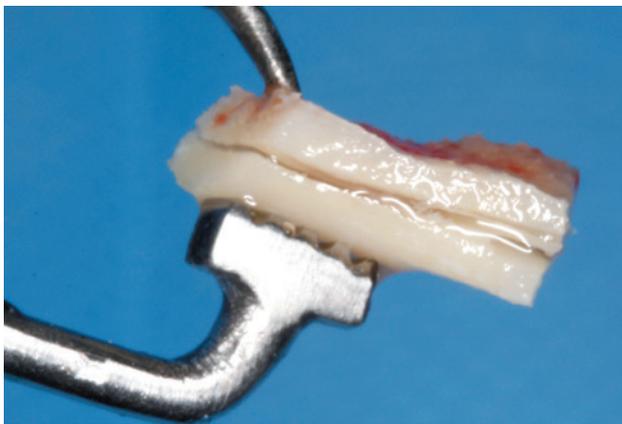


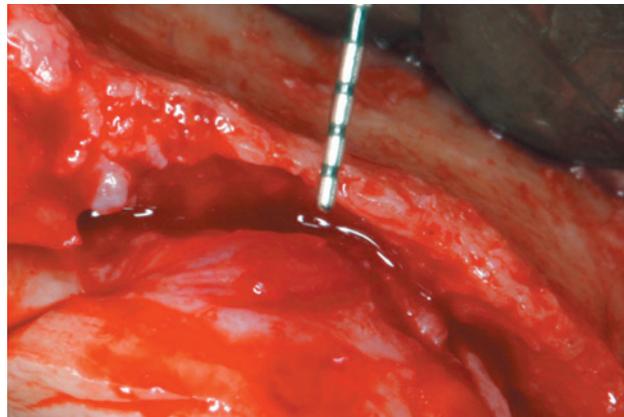
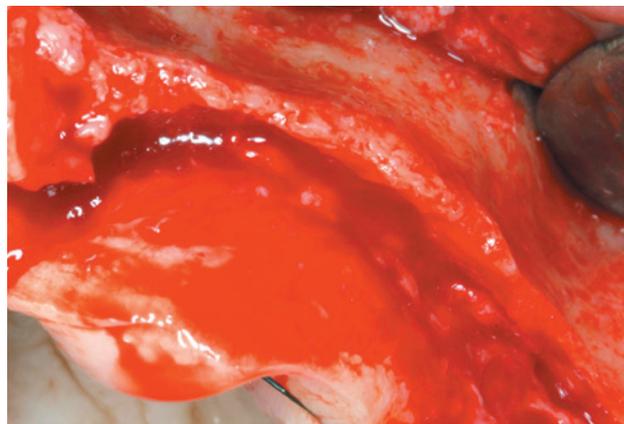
Figura 6. Una de las zonas de máxima atrofia horizontal (correspondientes a las posiciones dentales 11 y 13) donde se planifica la colocación de injertos en bloque.



Figuras 7 y 8. Obtención del injerto en bloque y recolección del injerto particulado obtenido del fresado listo para ser utilizado como injerto particulado.



Figuras 9 y 10. División del injerto en bloque y conservación en PRGF-Endoret.



Figuras 11 y 12. Estado de la cresta ósea residual en la zona de mayor atrofia, podemos observar como existe un volumen óseo en anchura inferior a 2 mm.

Finalizada la cirugía mandibular, se realiza la apertura del colgajo superior, donde se constata la gran atrofia en sentido horizontal que existe en determinadas localizaciones, anteriormente descritas, que precisan de la realización de injertos en bloque (Figuras 11 y 12). Se procede a la realización de la técnica de Split en dos fases (Figura 13) con la inserción de los implantes transicionales y la inserción de los implantes que podían ser colocados de forma directa. Una vez terminada la inserción de todos los implantes se fijan las corticales de los injertos en bloque, intentando ser adaptadas a la morfología residual lo mejor posible, evitando aristas que puedan dañar el tejido blando. Una vez fijadas, se rellenan los gaps con hueso autógeno particulado obtenido del fresado de los implantes inferiores, principalmente, así como hueso obtenido del raspado de la rama mandibular (Figuras 14-18).

Cuatro meses después de la cirugía inicial de regeneración del maxilar se lleva a cabo un nuevo Cone-beam dental, en el que se planifica la siguiente fase de la cirugía en función de la ganancia ósea que se ha logrado con los injertos en bloque y la técnica de Split en dos fases. En las imágenes podemos observar como en las zonas de máxima atrofia, donde se colocan los bloques se ha logrado una anchura que triplica la inicial (Figuras 19 y 20). En la apertura del colgajo se observa como las imágenes del TAC de planifi-

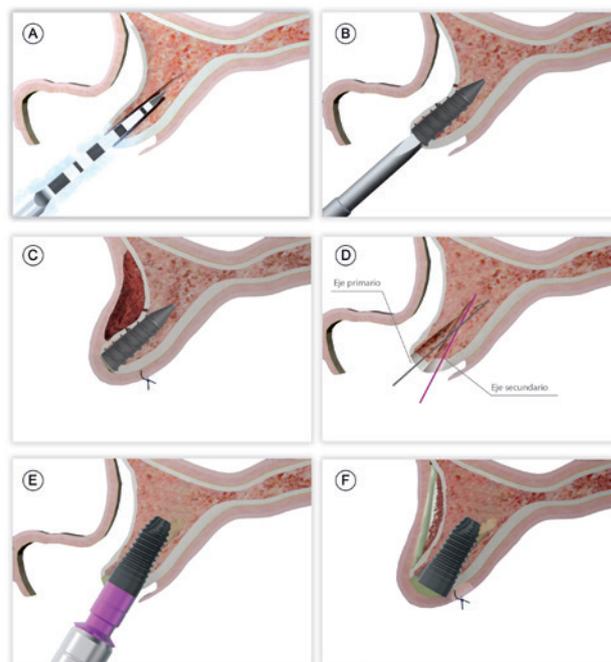


Figura 13. Pasos para la técnica de split a dos fases. A Y B) Inicio del fresado con el eje correcto según el lecho óseo. C) Inserción del implante transicional. D) Sobre-corrección vestibular una vez insertado el implante transicional. E) Retirada del implante transicional y nuevo eje de fresado. F) Inserción del implante definitivo.

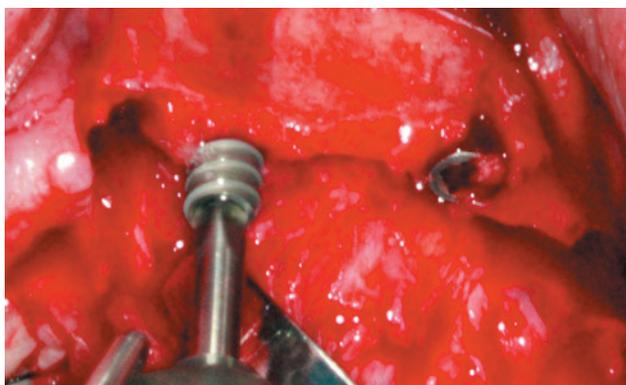
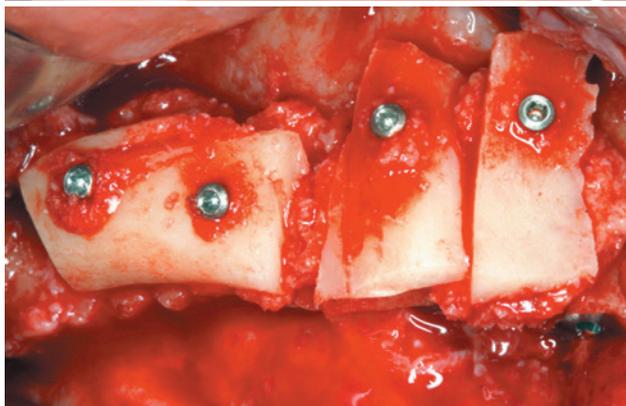
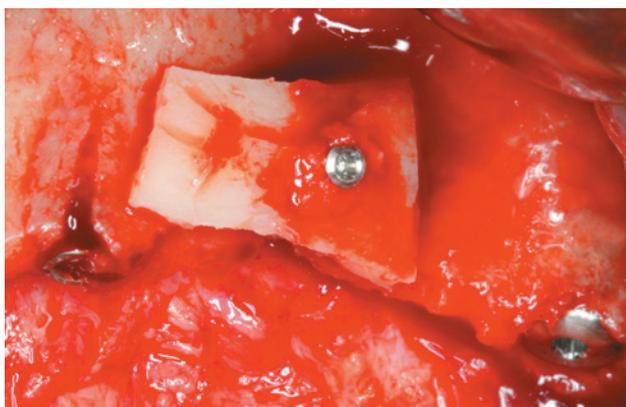


Figura 14. Inserción de los implantes transicionales mediante Split de cresta y resto de los implantes de forma directa.



Figuras 15-17. Relleno de los gaps entre las corticales del injerto y el hueso autólogo original mediante hueso obtenido de fresado embebido en PRGF-Endoret fracción 2. Parte del hueso puede ser obtenido también por raspado de la rama mandibular con un rascador óseo.

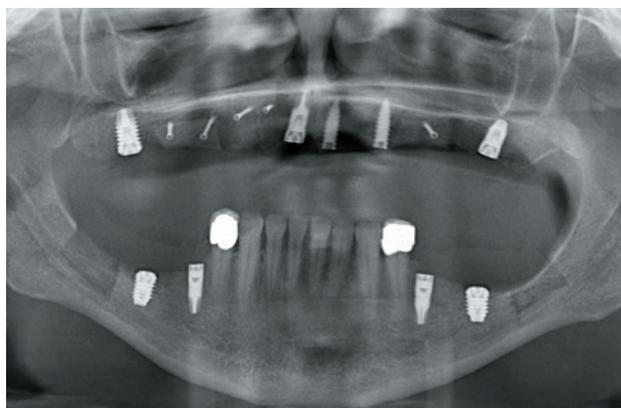
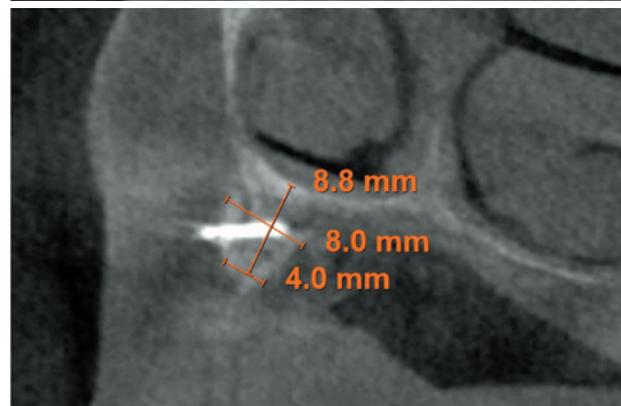
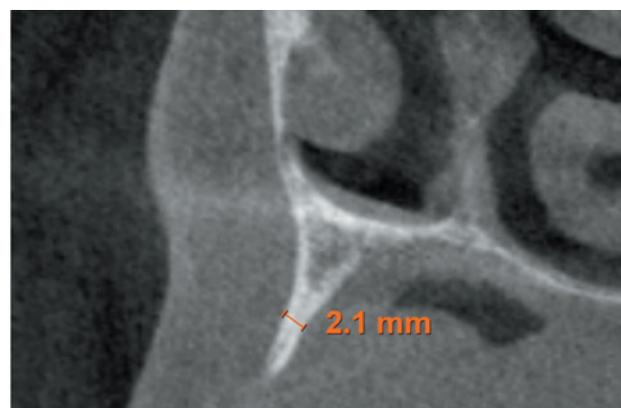


Figura 18. Radiografía post-operatoria donde se observan los implantes inferiores, las zonas donantes de ambas ramas mandibulares, los implantes superiores que se han insertado de forma directa y las zonas de Split y colocación de implantes transicionales. En ella se ven además los tornillos de osteosíntesis de los injertos en bloque.



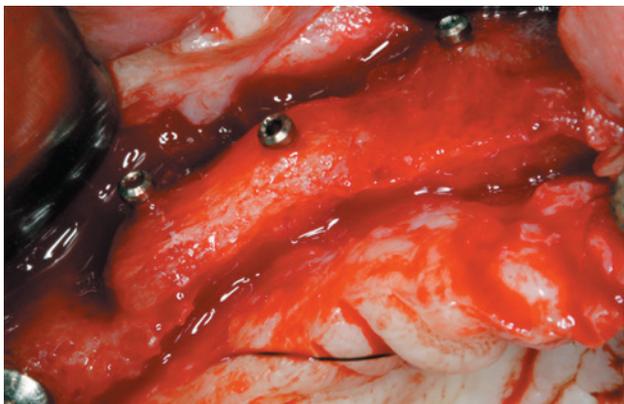
Figuras 19-20. Imágenes antes y después de la regeneración llevada a cabo con los bloques. Se observa como se ha logrado reconstruir la cresta del maxilar para poder insertar los implantes dentales y se ha generado una ganancia en anchura de 8 mm en la zona media de la cresta.

cación se corresponden con la realidad, y además que la zona tratada mediante Split en dos fases ha logrado también una anchura de cresta que ahora permite la retirada de los implantes transicionales y la inserción de nuevos implantes en esta posición, con una mejor situación de partida y eje para la confección posterior de la prótesis (Figuras 21-22). Se procede a la inserción de los implantes

y se realiza una prótesis provisional de carga progresiva apoyada en los implantes colocados en la primera fase quirúrgica. De este modo, la paciente puede tener una prótesis fija sobre implantes que servirá para ir dando forma a los provisionales en cuanto a estética y función de cara a la prótesis definitiva (Figuras 23-24).

Cuatro meses después se procede a la carga de los implantes insertados en esta segunda fase quirúrgica. De nuevo se opta por unas segundas prótesis provisionales

de carga progresiva, elaboradas del mismo modo que las anteriores. Tres meses después la oclusión está preparada para la confección de la prótesis definitiva, por lo que se transforma la prótesis en una prótesis metal-cerámica, atornillada sobre transepitelial confeccionada mediante cad-cam (Figuras 25-26). La paciente ha recuperado la función demandada, así como la corrección de la oclusión de la prótesis completa, que presentaba una mordida cruzada lateral derecha con disminución de la dimensión vertical al inicio del tratamiento. La paciente acude a sus



Figuras 21-22. Imágenes de la zona tratada con injertos en bloque y con expansión de cresta mediante implantes transicionales. Se observa la excelente situación para la inserción de los implantes.

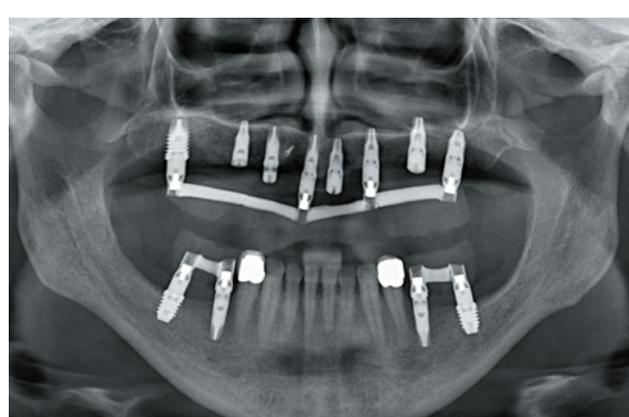
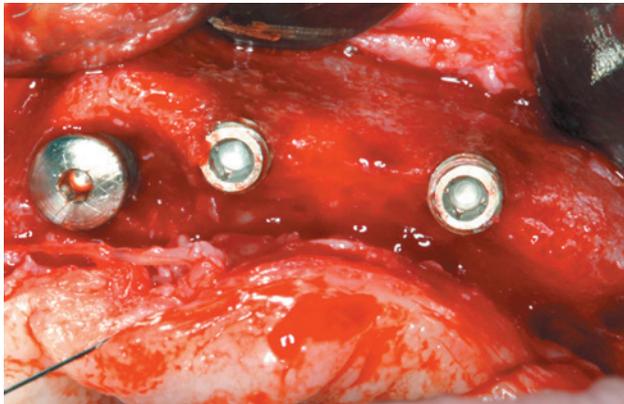


Figura 23. Imagen radiológica tras la inserción de los implantes y la confección de la prótesis de carga progresiva mediante barras articuladas apoyada en los implantes iniciales.



Figuras 24. Prótesis de carga provisional tras la inserción de los implantes en las zonas previamente regeneradas.



Figura 25. Imagen radiográfica de la paciente con la segunda prótesis de carga progresiva.



Figura 26. Imagen clínica de la paciente con las prótesis colocadas.

revisiones y el tratamiento se mantiene estable tal como se muestra en las imágenes tomadas a los 10 años de seguimiento (Figuras 27-28).

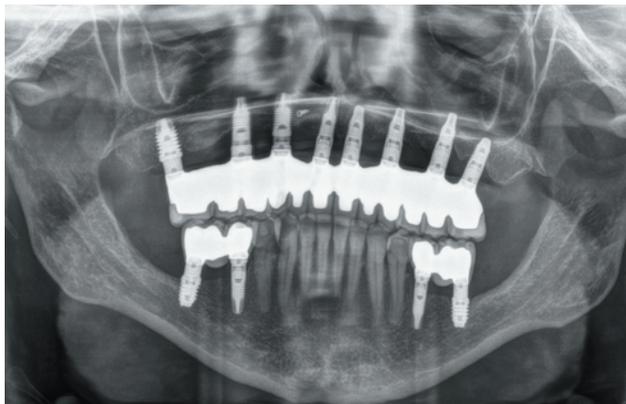


Figura 27. Radiografía de la prótesis definitiva con 10 años de seguimiento.



Figura 28. Imagen de sonrisa de la paciente con la prótesis definitiva tras 10 años de seguimiento.

DISCUSIÓN

La técnica de regeneración de atrofas horizontales mediante injertos en bloque y hueso particulado, según fue descrito por Khoury en el año 2007²¹ presenta resultados predecibles en múltiples publicaciones en las que se ha utilizado con hueso autólogo, como el caso que se ha mostrado, así como con la fusión de hueso autólogo y biomateriales en los casos donde la disponibilidad de hueso del

paciente no es suficiente²⁰. La mezcla de PRGF-Endoret con el hueso particulado mantiene la viabilidad de las células hasta el momento de su utilización en la técnica del injerto en bloque unida al injerto particulado, y mejora las propiedades de manejabilidad del mismo, al mismo tiempo que aumenta el potencial osteoinductor al incrementar las señales celulares contenidas en los factores de crecimiento plaquetarios²²⁻²⁵. El uso del ultrasonido para la obtención del injerto en bloque y la necesidad de una menor cantidad de profundidad del mismo, ya que posteriormente va a ser dividido para utilizarse en diferentes fragmentos hace que el volumen necesario de bloque donante sea menor y, por lo tanto, también se minimiza el riesgo de lesión nerviosa al dejar una capa de hueso bajo el injerto extraído y separando la zona donante del trayecto del nervio dentario^{16,18}.

Del mismo modo, la técnica de Split en dos fases, con el uso de un implante expansor transicional mantiene el espacio de la separación entre las corticales vestibular y palatina para que se forme un nuevo puente óseo entre ambas. Con ello se incrementa la anchura de la cresta residual para luego ser recambiado por otro implante de forma definitiva con la corrección del eje de inserción que nos daría una técnica de Split convencional. Estas ventajas han sido reportadas en la técnica descrita por nuestro grupo de estudio con buenos resultados¹⁴⁻²⁶. Este tipo de procedimiento, en casos complejos como el que se aborda en este caso clínico, donde se van a realizar diferentes cirugías no incrementa la morbilidad en el paciente y garantiza una mejora del resultado a largo plazo, al lograr un mayor volumen óseo alrededor del implante definitivo^{27,28}.

CONCLUSIONES

Los casos complejos precisan de abordajes multidisciplinarios en los que diferentes técnicas quirúrgicas puedan ser puestas en marcha y generar un resultado exitoso. La selección de la técnica quirúrgica correcta y poder ser llevada a cabo con el menor trauma posible en el paciente minimiza los riesgos de la cirugía y mejora los resultados obtenidos.



BIBLIOGRAFÍA

1. Kashbour WA, Rousseau NS, Thomason JM, Ellis JS. Provision of information on dental implant treatment: Patients' thoughts and experiences. *Clin Oral Implants Res* 2018;29(3):309-19.
2. Apfel PS. Wisdom. *N Y State Dent J* 2015;81(5):10-3.
3. Elfadil S, Johnston B, Normand C, Allen F, O'Connell B. An investigation of the characteristics of edentulous patients who choose or refuse implant treatment. *Int J Prosthodont* 2021 March/April;34(2):147-153.
4. Kakudate N, Yokoyama Y, Sumida F, Matsumoto Y, Riley JL 3rd, Gordan VV, Gilbert GH. Practice-based research agenda priorities selected by patients: findings from a dental practice-based research network. *Int Dent J* 2019;69(3):183-91.
5. De Groot RJ, Oomens MAEM, Forouzanfar T, Schulten EAJM. Bone augmentation followed by implant surgery in the edentulous mandible: A systematic review. *J Oral Rehabil* 2018;45(4):334-43.
6. Tolstunov L, Hamrick JFE, Broumand V, Shilo D, Rachmiel A. Bone augmentation techniques for horizontal and vertical alveolar ridge deficiency in oral implantology. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2019;31(2):163-91.
7. Elnayef B, Porta C, Suárez-López Del Amo F, Mordini L, Gargallo-Albiol J, Hernández-Alfaro F. The fate of lateral ridge augmentation: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018;33(3):622-35.
8. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants - a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2009;2(3):167-84.
9. Sanz-Sánchez I, Ortiz-Vigón A, Sanz-Martín I, Figuero E, Sanz M. Effectiveness of lateral bone augmentation on the alveolar crest dimension: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2015;94(9 Suppl):128S-42S.
10. Cortese A, Pantaleo G, Amato M, Claudio PP. Ridge expansion by flapless split crest and immediate implant placement: Evolution of the technique. *J Craniofac Surg* 2016;27(2):e123-8.
11. Waechter J, Leite FR, Nascimento GG, Carmo Filho LC, Faot F. The split crest technique and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46(1):116-28.
12. Anitua E, Begoña L, Orive G. Clinical evaluation of split-crest technique with ultrasonic bone surgery for narrow ridge expansion: status of soft and hard tissues and implant success. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013;15(2):176-87.
13. Anitua E, Alkhraisat MH. Is Alveolar Ridge Split a Risk Factor for Implant Survival? *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74(11):2182-91.
14. Anitua E, Begoña L, Orive G. Two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery for controlled ridge expansion: a novel modified technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112(6):708-10.
15. Mendoza-Azpur G, de la Fuente A, Chavez E, Valdivia E, Khoully I. Horizontal ridge augmentation with guided bone regeneration using particulate xenogenic bone substitutes with or without autogenous block grafts: A randomized controlled trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019;21(4):521-30.
16. Chappuis V, Cavusoglu Y, Buser D, von Arx T. Lateral ridge Augmentation using autogenous block grafts and guided bone regeneration: A 10-year prospective case series study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19(1):85-96.
17. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22 Suppl:49-70. Erratum in: *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23(1):56.
18. Sánchez-Sánchez J, Pickert FN, Sánchez-Labrador L, GF Tresguerres F, Martínez-González JM, Meniz-García C. Horizontal ridge augmentation: A comparison between Khoury and Urban technique. *Biology (Basel)*. 2021 5;10(8):749.
19. Anitua E, Carda C, Andia I. A novel drilling procedure and subsequent bone autograft preparation: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007; 22(1):138-45. Erratum in: *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22(2):309.
20. Khoury F, Hanser T. Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: a 10-year prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015; 30(3):688-97.
21. Khoury F. Mandibular bone block grafts: Diagnosis, instrumentation, harvesting, technical and surgical procedures. In Khoury F AH, Missika P (ed) *Bone Augmentation in Oral Implantology*, (ed. Chicago, Quintessence, 2007, p 169).
22. 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.
23. Chou TM, Chang HP, Wang JC. Autologous platelet concentrates in maxillofacial regenerative therapy. *Kaohsiung J Med Sci* 2020; 36(5):305-10.
24. Anitua E, Prado R, Orive G. Platelet-rich plasma therapies: Building the path to evidence. *J Orthop* 2016;14(1):68-9.
25. Anitua E, Sánchez M, Zalduendo MM, de la Fuente M, Prado R, Orive G, Andia I. Fibroblastic response to treatment with different preparations rich in growth factors. *Cell Prolif* 2009; 42(2):162-70.
26. Anitua E, Begoña L, Orive G. Controlled ridge expansion using a two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery. *Implant Dent* 2012;21(3):163-70.
27. Bare-Welchel B, Campbell PM, Gonzalez M, Buschang PH. Effects of bone grafting, performed with corticotomies and buccal tooth movements, on dehiscence formation in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151(6):1034-47.
28. Esposito M, Thomsen P, Ericson LE, Lekholm U. Histopathologic observations on early oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(6):798-810.

¿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.





caso clínico

ELEVACIÓN DE SENO CON BETA-FOSFATO TRICÁLCICO Y POSTERIOR COLOCACIÓN DE IMPLANTES. A PROPÓSITO DE UN CASO

Hernando Calzado L, Calzado Luján M, Martínez-Rodríguez N, Madrigal Martínez-Pereda C, López-Quiles Martínez J, Martínez-González J M. Elevación de seno con betafosfato tricálcico y posterior colocación de implantes. A propósito de un caso. *Cient. Dent.* 2022; 19; 2: 113-120



Hernando Calzado, Lucía
Grado en Odontología. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Calzado Luján, Montserrat
Médico odontólogo.

Martínez-Rodríguez, Natalia
Profesora asociada de Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. UCM.

Madrigal Martínez-Pereda, Cristina
Profesora contratada doctora en Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. UCM.

López-Quiles Martínez, Juan
Profesor contratado doctor en Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. UCM.

Martínez-González, José María
Profesor titular de Cirugía Maxilofacial. Facultad de Odontología. UCM.

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

Correspondencia:
José M^a Martínez-González
Facultad de odontología. UCM.
Pza. Ramón y Cajal s/n
28040 Madrid
e-mail: jmargo@ucm.es

Fecha de recepción: 9 de febrero de 2022.
Fecha de aceptación para su publicación:
18 de julio de 2022.

RESUMEN

La extracción o pérdida dental supone la remodelación del alveolo y una pérdida progresiva del hueso alveolar residual. Esta disminución en altura, debido a la presencia del seno maxilar en el sector posterosuperior, puede comprometer la disponibilidad ósea adecuada para la colocación de implantes.

Como solución a esto, surge la técnica de elevación de seno. En esta técnica, se emplean diversos materiales de injerto, entre los que se encuentran el beta-fosfatotricálcico (β -TCP). Este material presenta propiedades osteoconductoras y osteoinductivas. Además, se reabsorbe más fácil que otros sustitutos óseos y es fácilmente reemplazado por nuevo hueso. Se ha comparado su comportamiento clínico con otros materiales de injerto, sin encontrar diferencias significativas. Además, a 10 años, los implantes colocados en elevaciones de seno realizadas con β -TCP han mostrado altas tasas de supervivencia.

Caso clínico. Se presenta el caso clínico de una paciente, mujer de 52 años de edad, sin antecedentes médicos de interés. Acude a consulta por dolor en el 26. Tras la exploración diagnóstica radiológica e intrabucal se aconsejó a la paciente la extracción del 26. Ocho meses después, y realizando un estudio con CBCT se informó a la paciente sobre la posibilidad de rehabilitación con implantes, previa cirugía de elevación sinusal.

Se realizó la elevación sinusal con β -TCP como material de injerto. Pasados tres meses, se procedió a la colocación de tres implantes, adquiriendo estos una buena estabilidad primaria.

SINUS LIFT WITH TRICALCIUM BETA-PHOSPHATE AND SUBSEQUENT IMPLANT PLACEMENT. CASE REPORT

ABSTRACT

Tooth extraction or loss involves alveolar remodelling and progressive loss of residual alveolar bone. This reduction in height, due to the presence of the maxillary sinus in the posterosuperior sector, can compromise adequate bone availability for implant placement.

The sinus lift technique has emerged as a solution to this problem. In this technique, various grafting materials are used, including beta-phosphatidic acid (β -TCP). This material has osteoconductive and osteoinductive properties. In addition, it is more easily resorbed than other bone substitutes and is easily replaced by new bone. Its clinical behaviour has been compared with other graft materials, without finding significant differences. In addition, at 10 years, implants placed in sinus lifts performed with β -TCP have shown high survival rates.

Clinical case: The clinical case of a 52-year-old female patient with no medical history of interest is presented. She went for consultation due to pain in tooth 26. Following the radiological and intraoral diagnostic examination, the patient was advised to have tooth 26 extracted. Eight months later, and after a CBCT study, the patient was informed about the possibility of rehabilitation with implants, following sinus lift surgery.

The sinus lift was performed with β -TCP as graft material. After three months, three implants were placed, acquiring a good primary stability.

Discusión y conclusiones. Se utilizan diversos materiales de injerto en la técnica de elevación sinusal, injertos de hueso autólogo, xenoinjertos e injerto aloplásticos. Se ha comparado el comportamiento clínico del β -TCP con otros materiales de injerto sin mostrar diferencias significativas.

Por otro lado, se ha estudiado un periodo de espera menor a 6 meses para la colocación de implantes. Estos implantes mostraron alta estabilidad primaria y tasas de supervivencia del 99-100%.

Por todo ello, el β -TCP es un material seguro para elevaciones de seno y permite la colocación de implantes en un tiempo de cicatrización menor a 6 meses.

PALABRAS CLAVE

Elevación de seno; Implantes; Betafosfatotricálcico; β -TCP.

Discussion and conclusions: different graft materials are used in the sinus lift technique, autologous bone grafts, xenografts and alloplastic grafts. The clinical performance of β -TCP has been compared with no significant differences found.

Furthermore, a waiting period of less than 6 months has been studied for the placement of implants. These implants showed high primary stability and survival rates of 99-100%.

Therefore, β -TCP is a safe material for sinus lifts and allows the placement of implants in a healing time of less than 6 months.

KEY WORDS

Sinus lift; Implants; Beta-phosphotricalcium; β -TCP.

INTRODUCCIÓN

Tras la pérdida dentaria en el sector posterior maxilar, se produce la remodelación del alveolo y la neumatización del seno maxilar. De media, tras la extracción, el seno maxilar aumenta en altura $1,56 \pm 3,93$ mm, siendo mayor este aumento tras la pérdida de los segundos molares superiores¹. Todo esto conlleva una disminución progresiva del hueso alveolar residual y supone, que en ocasiones, la disponibilidad ósea no cumpla los requerimientos mínimos para la colocación de implantes².

Como solución a este problema, surgen las técnicas de regeneración ósea guiada, entre las cuales se incluye la elevación de seno maxilar³.

Ésta se indica cuando la altura de hueso residual es menor de 8 mm⁴. En este procedimiento hay dos técnicas principales, la elevación de seno cerrada o de osteotomías, y la abierta o de ventana lateral. La realización de una u otra depende de la altura de hueso residual.

La elevación de seno abierta está indicada cuando la altura ósea es menor de 5 mm⁵. Con esta técnica, se puede conseguir un aumento de altura de entre 5 y 8 mm⁶. Entre los diferentes biomateriales se pueden utilizar injertos autólogos, aloinjertos y xenoinjertos, debido a sus propiedades de osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción⁶.

Entre los aloinjertos se encuentra el betafosfatotricálcico (β -TCP), que corresponde a un tipo de fosfato de calcio poroso cuya cantidad de calcio y fosfato es similar a la presente en el hueso esponjoso. Este material sintético biocompatible y osteoconductor, hace de matriz para la adhesión, proliferación y diferenciación de los osteoblastos y células mesenquimales, lo que favorece el crecimiento óseo⁷.

El β -TCP es uno de los materiales sintéticos más utilizados, que se reabsorbe más rápido que otros sustitutos óseos y es fácilmente reemplazado por nuevo hueso⁸. Su solubilidad es similar al hueso, por lo que no se reabsorbe en condiciones fisiológicas, pero sí es reabsorbido por los osteoclastos. Esta reabsorción mediada por osteoclastos junto a sus propiedades osteoconductoras permite una conversión de la matriz de β -TCP en hueso trabecular⁹.

Su aplicación clínica está documentada en estudios como el de Pereira y cols.¹⁰, que analizaron 36 elevaciones de seno distribuidas en tres grupos; el primero en el que utilizaron hueso autólogo; el segundo β -TCP, y en el último una mezcla de hueso autólogo con β -TCP. En el estudio histológico de las muestras de cada grupo, observaron que la cantidad de hueso neoformado con β -TCP varía entre el 29% y 40,7%, siendo similar a la cantidad formada en el grupo con injerto de hueso autólogo. Así mismo, el β -TCP, se reabsorbía rápidamente, a diferencia de otros xenoinjertos como los basados en hidroxiapatita⁸.

Otra de las ventajas de este material, según Pascaretti-Grizon y cols.¹¹, es la escasa respuesta inflamatoria.

Una de las finalidades de la utilización de biomateriales en las técnicas de elevación sinusal es la colocación de implantes. A este respecto, la literatura científica establece periodos que oscilan entre seis y ocho meses. Sin embargo, el β -TCP, podría disminuir este tiempo de espera, tal y como demuestran Boven y cols.¹² quienes tras un periodo de tres meses colocaron 137 implantes, observando que a los cinco años la tasa de supervivencia de dichos implantes fue del 99,3%.

El objetivo de esta publicación es describir un caso clínico sobre la respuesta del β -TCP como material de injerto en

la técnica de regeneración ósea de elevación de seno, con posterior colocación de implantes en un tiempo de espera de tres meses.

CASO CLÍNICO

Paciente, mujer de 52 años que acude a consulta por dolor en la región posterosuperior izquierda. En la historia clínica no se encontraron datos de interés o alergias conocidas.

Durante la exploración intrabucal, se observó la presencia de una prótesis fija entre 24 y 26, en la que la percusión resultó dolorosa en el 26, acompañado de movilidad. El resto de la exploración se consideró dentro de los límites normales.

Se solicitó una radiografía panorámica con fines diagnósticos, evidenciándose la presencia de dos imágenes radiotransparentes, a nivel de 31 y sobre el 26. Sobre este último, se observó una lesión apical radiotransparente de forma ovalada de un tamaño de 10,68 mm de anchura y 9,80 mm de altura con límites bien definidos y contorno regular (Figura 1).

Tras estos hallazgos se aconsejó a la paciente la extracción del 26 conservando el 24. Una vez obtenido el consentimiento informado se procedió al corte de la prótesis, a nivel del 24 y posterior extracción del 26, sin complicaciones. Transcurridos cinco meses se volvió a solicitar un control radiográfico, en el que se observó la correcta remodelación de la zona, así como el déficit óseo para la rehabilitación con implantes (Figura 2).

Tres meses más tarde, la paciente acudió de nuevo a la consulta con la finalidad de rehabilitar las ausencias de 25, 26 y 27, solicitándose un estudio mediante CBCT, en el que se observó una altura de 1,63 mm y 11,6 mm de anchura (Figura 3).

Ante estos hallazgos se informó a la paciente sobre la posibilidad de rehabilitación con implantes, previa cirugía de elevación sinusal. Se solicitó de nuevo el consentimiento informado, y tras el mismo, se procedió a realizar la intervención bajo anestesia local con articaína al 4% y epinefrina 1:100.000 (Ultracain®).

El abordaje quirúrgico fue realizado mediante una incisión lineal crestal y dos descargas verticales, mesial y distal, procediendo al despegamiento mucoperióstico para la obtención de un campo quirúrgico adecuado. Se realizó el diseño de una ventana lateral con piezoeléctrico (VarioSurgery®) (Figura 4), despegándose a continuación la membrana sinusal sin perforación alguna (Figura 5). A continuación, se procedió al relleno mediante un compuesto de fosfato de calcio-potasio-sodio bioactivo (Osseolive®) (Figura 6), acompañado de la colocación de una membrana de ácido poliláctico (EPI-Guide®) (Figuras



Figura 1. Radiografía panorámica de diagnóstico donde se puede apreciar la lesión apical del 2.6.

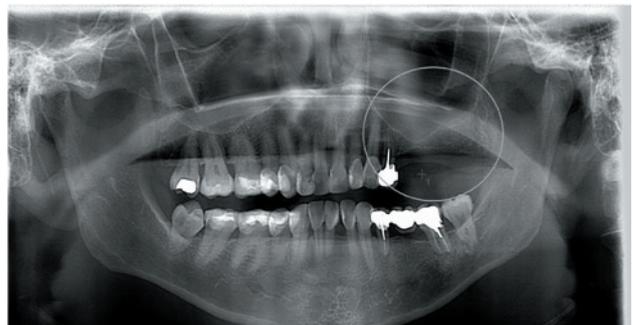


Figura 2. Radiografía panorámica donde se observa la disminución en altura del hueso, debido su la remodelación ósea tras la extracción del 2.6.

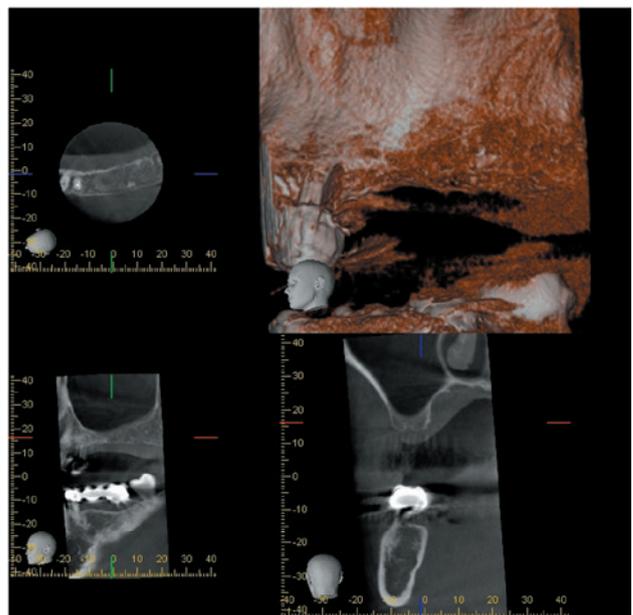


Figura 3. Corte transversal, reconstrucción 3D, corte frontal y sagital donde se aprecia la reducida altura ósea.

7 y 8), finalizando la intervención con la reposición del colgajo mucoperióstico y sutura con poliamida de 4/0 (Supramid®) (Figura 9).

Como tratamiento postoperatorio, se prescribió azitromicina 500mg 1 comprimido al día durante 3 días, y dexketoprofeno 25mg 1 cada 8 horas durante 5 días.

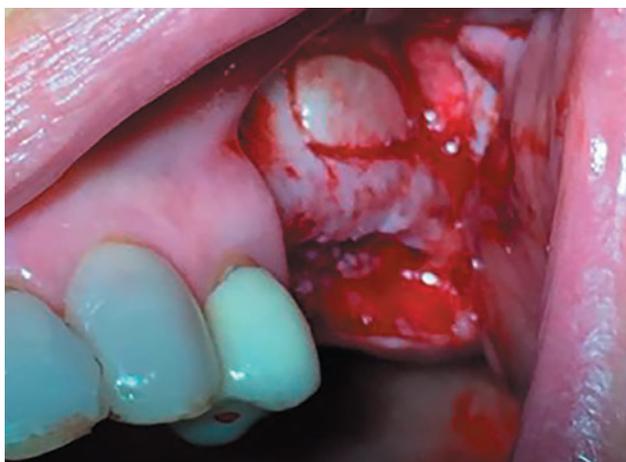


Figura 4. Exposición del campo quirúrgico y osteotomía para la técnica de elevación de seno abierta.



Figura 7. Colocación del fragmento óseo tras el relleno de la cavidad.

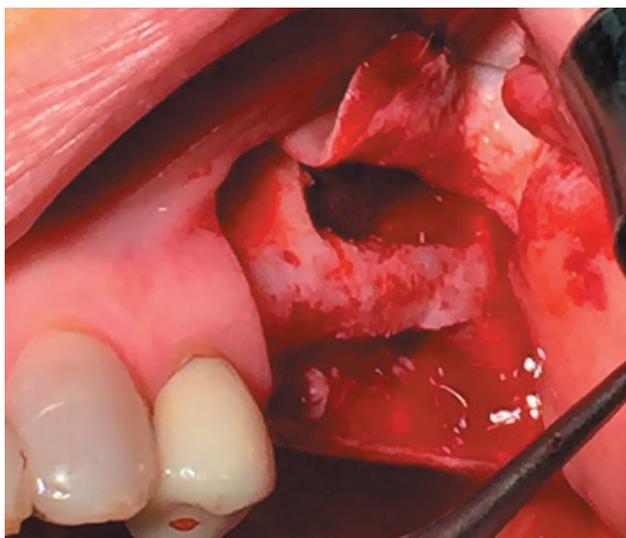


Figura 5. Eliminación del fragmento óseo y despegamiento de la membrana del seno.

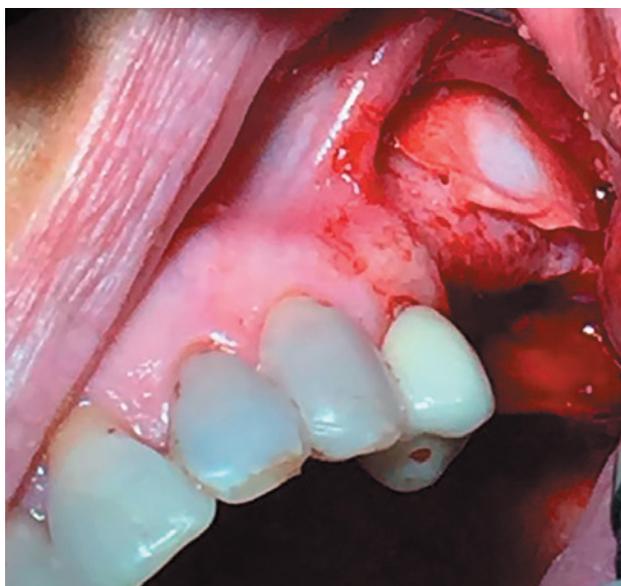


Figura 8. Posicionamiento de la membrana de ácido poliláctico (EPI-Guide®).

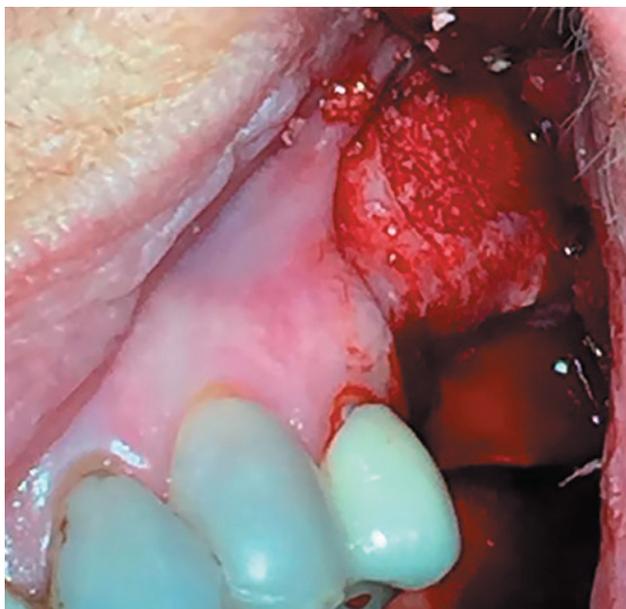


Figura 6. Relleno de la cavidad con fosfato de calcio-potasio-sodio bioactivo (Osseolive®).



Figura 9. Reposición del colgajo mucoperióstico y sutura de la herida con Supramid® 4/0.

La paciente fue revisada a las 24 y 96 horas, observándose una evolución sin complicaciones. A los doce días se procedió a la retirada de sutura.

Transcurridos dos meses y medio, se solicitó un nuevo CBCT donde se observó una altura de 12 mm y anchura de 11,6 mm (Figura 10), por lo que alcanzados los tres meses se procedió a la colocación de los implantes.

Se realizó una incisión lineal crestal con descarga distal para la obtención del campo quirúrgico. Se utilizó la técnica de fresado biológico a 100 rpm insertándose 3 implantes en posición 25, 26, 27 de 3,5 mm x 10mm (SIN Unitive®), con un torque de 50 N/cm obteniéndose una correcta estabilidad primaria (Figura 11). Tras la colocación de los tornillos de cierre, se procedió a la sutura del colgajo con Supramid® 4/0 aguja 3/8 (Figura 12).

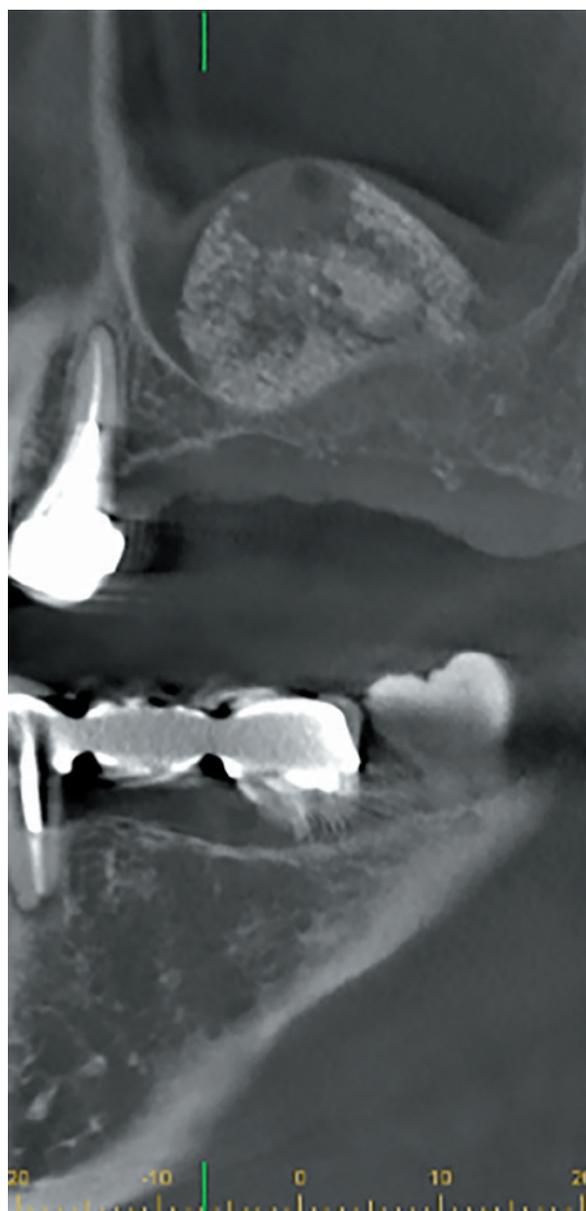


Figura 10. Corte frontal de exploración CBCT tras dos meses y medio de la elevación de seno.

Una semana más tarde se realizó un control clínico de la paciente, observándose una correcta cicatrización por lo que se procedió a la retirada de la sutura.

A los tres meses, se solicitó un control radiográfico mediante radiografía panorámica observándose una correcta osteointegración de los implantes (Figura 13), por lo que se derivó a su prostodoncista para la rehabilitación de estos.

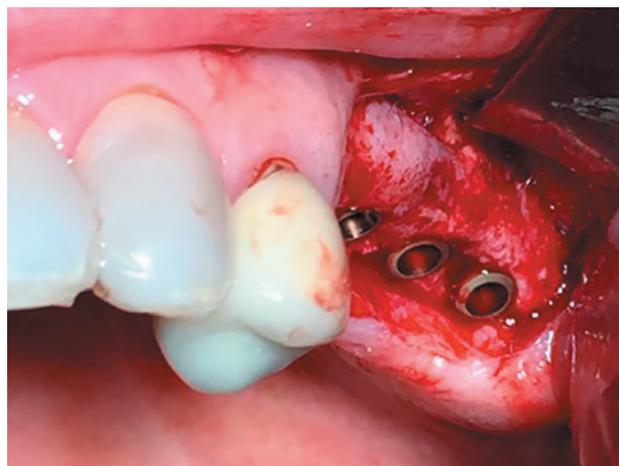


Figura 11. Colocación de 3 implantes en posición 25, 26, 27 tres meses después de la regeneración.



Figura 12. Sutura de la herida con Supramid® 4/0.

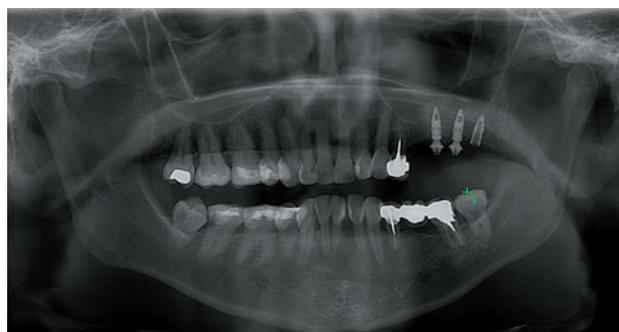


Figura 13. Radiografía panorámica tras la colocación de los implantes donde se puede apreciar una correcta osteointegración.

DISCUSIÓN

Las técnicas de elevación sinusal permiten la rehabilitación de los sectores posteriores maxilares con algún grado de reabsorción. La elección del biomaterial más adecuado resulta muy versátil, y así la literatura científica está documentada con diferentes biomateriales.

Respecto al material de injerto, actualmente el injerto con hueso autólogo se considera el *gold standard* para la elevación de seno. Numerosas revisiones sistemáticas han demostrado mayor formación ósea que otros materiales. Además, durante la fase de cicatrización hay mayor cantidad de hueso mineralizado. Aunque estudios recientes han mostrado que, tras 9 meses de cicatrización, el hueso autólogo no presenta diferencias significativas comparado con otros injertos⁵.

Un inconveniente de este material es su rápida reabsorción. Starch-Jensen y cols.¹³ compararon, en una revisión sistemática con metaanálisis, la estabilidad volumétrica de los injertos de hueso autólogo e injertos de composite en elevaciones de seno. Tras 180 días de cicatrización, en los injertos de hueso autólogo, se observó una reducción de su volumen un 42,3%.

Para minimizar esta reabsorción se ha estudiado la combinación de hueso autólogo con otros materiales como el hueso bovino desmineralizado.

Autores como Galindo-Moreno y cols.¹⁴ compararon el comportamiento hueso bovino desmineralizado con hueso autólogo y un material de origen vegetal bifásico con hueso autólogo como injerto en elevaciones de seno. Vieron que en el grupo con injerto de hueso bovino desmineralizado mezclado con hueso autólogo, se mantenía mejor el volumen del injerto que en los otros grupos. Además, en el metaanálisis de Starch-Jensen y cols.¹³ obtuvieron los mismos resultados, en las localizaciones regeneradas con hueso autólogo mezclado con xenoinjerto había mejor preservación del volumen regenerado.

Los estudios específicos sobre el hueso bovino desmineralizado ofrecen tasas de reabsorción alrededor de 19,4%^{8,9,15} cuando se le compara con el carbonato de apatita, el hueso bovino presenta mayor reabsorción, 25,2% y 14,2%, respectivamente¹⁶.

Otras opciones de regeneración hacen referencia a la utilización de plasma rico en plaquetas como injerto, pero debido a la heterogeneidad de los estudios no se ha encontrado evidencia de efectos beneficiosos del uso de estos como único material de injerto⁵. Sin embargo, en una revisión sistemática llevada a cabo por Ortega-Mejía y cols.¹⁷, se vio que la asociación de plasma rico en plaquetas con otros biomateriales, como el hueso bovino desmineralizado, producía mayor cantidad de nuevo hueso formado y menor cantidad de material residual de injerto.

Últimamente, se ha introducido el uso de la dentina autóloga como material de injerto debido a que presenta una composición similar al hueso. En la revisión sistemática con metaanálisis realizado por Shavit y cols.¹⁵, se comparó el comportamiento clínico de la dentina autóloga y diferentes materiales de injerto en elevaciones de seno (hueso autólogo y hueso bovino desmineralizado). Se estudió el aumento de la altura y grado de reabsorción del injerto, en regiones tratadas con dentina, hueso autólogo y con hueso bovino. Observaron que la capacidad de formación ósea de la dentina era similar al hueso bovino desmineralizado, además, no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes materiales por lo que la dentina autóloga representa una nueva opción de injerto para la elevación de seno.

Por último, y dentro de los materiales de injerto sintéticos se encuentra el β -TCP que se utiliza en diferentes técnicas de regeneración ósea guiada, como la elevación de seno, mostrando un buen comportamiento clínico en diferentes investigaciones. Autores como Loin y cols.¹⁸ llevaron a cabo un estudio con 40 elevaciones de seno, divididas en dos grupos en función del biomaterial utilizado, β -TCP y hueso autólogo. Compararon el grado de edema de la membrana del seno entre ambos grupos mediante medidas con CBCT pre y postoperatorias del grosor de la membrana. Los resultados obtenidos fueron que ambos materiales producían una leve reacción inflamatoria y el grado de edema era similar en ambos, sin diferencias significativas.

También se ha comparado con otros injertos sintéticos como la hidroxiapatita (HA). En estudios animales Kitsugi y cols.¹⁹ mostraron mayor fuerza de unión ósea en injertos de β -TCP tras 10 semanas, comparado con los injertos de HA. Además, el β -TCP presentaba mayor formación ósea que la HA.

En otro estudio realizado por Lamas y cols.⁸, estudiaron el aumento vertical de hueso en 128 elevaciones sinusales donde se utilizó β -TCP. A los 6 meses observaron un aumento medio en altura de $8,5 \pm 0,3$ mm. Por otro lado, Meyer y cols.²⁰, realizaron 33 elevaciones de seno utilizando β -TCP con posterior colocación de 123 implantes y seguimiento de 4.5 años. El β -TCP mostró pocas complicaciones y su tasa de reabsorción (20,3 %) era similar a la del hueso autólogo. La ganancia media en altura fue de 16,9 mm y además los implantes colocados tuvieron una alta tasa de supervivencia (97,6%) similar a los colocados en injertos de hueso autólogo, concluyendo que el β -TCP es un material seguro, comparado con otros injertos óseos.

A largo plazo, el comportamiento clínico del β -TCP se ha estudiado por autores como Velasco-Ortega y cols.²¹ quienes realizaron un seguimiento a 10 años de implantes colocados tras 6 meses de la elevación de seno con β -TCP. Realizaron un total de 121 elevaciones de seno

y se colocaron 234 implantes. A los 10 años, la tasa de supervivencia de los implantes fue del 97,2%. Además, estudiaron el aumento óseo en altura, consiguiendo un aumento de $6,95 \pm 2,19$ mm y la pérdida ósea marginal fue de $1,93 \pm 1,03$ mm.

Uno de los interrogantes, en el momento actual, es el tiempo que ha de transcurrir para la colocación de implantes, oscilando en la mayoría de los casos entre seis y nueve meses²²⁻²⁵. Liu y cols.²⁶ realizaron un ensayo clínico aleatorizado en el que comparaban muestras histológicas obtenidas con biopsias y el resultado clínico de implantes colocados en dos grupos diferentes. En el primer grupo se realizaba la elevación de seno y tras un periodo de cinco meses se realizaban las biopsias y la colocación de los implantes. Por el contrario, en el segundo grupo se esperaban ocho meses para realizar dichos procedimientos. Se colocaron un total de 13 implantes en el primer grupo y 14 en el segundo. Los estudios histomorfométricos mostraron que no había diferencias significativas en la maduración del nuevo hueso formado en ambos grupos, ni en la cantidad de material residual. Respecto a los implantes, examinaron su estabilidad primaria sin encontrar diferencias significativas entre los implantes de los dos grupos. A los 6 meses de seguimiento, la tasa de supervivencia fue del 100% en ambos grupos.

En el caso que se presenta, a diferencia de lo documentado habitualmente, se realizó la colocación de implantes a los 3 meses. Este periodo de espera, menor al habitual, también ha sido motivo de diferentes investigaciones. En un estudio realizado en Holanda, se realizaron elevaciones

de seno a un total de 60 pacientes. A los 3 meses de dicha cirugía, se colocaron un total de 329 implantes. Después de 5 años de seguimiento, la tasa de supervivencia de los implantes se situaba entre el 99.5 y el 100%²⁷.

Khoury y cols.²⁸ realizaron 214 elevaciones de seno y colocaron un total de 478 implantes. En 138 elevaciones se colocaron 240 implantes de manera simultánea y 238 implantes de manera diferida en 60 elevaciones, esperando un periodo de 3 meses. Todos los implantes colocados de manera diferida fueron insertados en localizaciones aumentadas que presentaban buena vascularización. Compararon la estabilidad y aumento en altura de los dos grupos de implantes en un periodo de seguimiento de nueve años sin encontrar diferencias significativas entre ellos. A los diez años de seguimiento, no se encontraron diferencias en las tasas de supervivencia de los implantes colocados de manera simultánea y diferida, siendo del 99,5%.

Además, Younes y cols.²⁹ realizaron un estudio con 53 elevaciones de seno y posterior colocación de 105 implantes. Los implantes se colocaron tras un periodo de cicatrización de $4,6 \pm 1,5$ meses. Tras un periodo de seguimiento de 19 ± 9 meses, la tasa de supervivencia de los implantes fue de un 99%.

CONCLUSIONES

El β -TCP ha demostrado ser un material de injerto predecible y seguro en elevaciones de seno, abriendo la posibilidad a la reducción del tiempo de espera para la colocación de los implantes.



BIBLIOGRAFÍA

1. Lim HC, Kim S, Kim DH, Herr Y, Chung JH, Shin SI. Factors affecting maxillary sinus pneumatization following posterior maxillary tooth extraction. *J Periodontol Impl Sci* 2021; 51:285-95.
2. Yin L, Yu Z, Chen Z y cols. Analysis of bone height changes after maxillary sinus augmentation with simultaneous and delayed placement of dental implants: A clinical and radiographic study. *J Prosthodont* 2016;25:440-5.
3. Juzikis E, Gaubys A, Rusilas H. Uses of maxillary sinus lateral wall bony window in an open window sinus lift procedure: literature review. *Stomatologija* 2018; 20:14-21.
4. Lundgren S, Cricchio G, Hallman M, Jungner M, Rasmusson L, Sennerby L. Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: techniques, biological aspects and clinical outcomes. *Periodontol* 2000 2017; 73:103-20.
5. Starch-Jensen T, Jensen JD. Maxillary sinus floor augmentation: a review of selected treatment modalities. *J Oral Maxillofac Res* 2017; 8: e3.
6. Silva LD, de Lima VN, Faverani LP, de Mendonça MR, Okamoto R, Pellizzer EP. Maxillary sinus lift surgery—with or without graft material? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45:1570-6.
7. Cömert S, Güngörmüş M, Parlak SN. Histologic and histomorphometric assessment of sinus-floor augmentation with beta-tricalcium phosphate alone or in combination with pure-platelet-rich plasma or platelet-rich fibrin: A randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017; 19:959-67.
8. Aragoneses JM, Gómez M, Cuadrado L, Suarez A, Aragoneses J. Vertical bone gain after sinus lift procedures with beta-tricalcium phosphate and simultaneous implant placement—a cross-sectional study. *Medicina* 2020; 56:1-10.
9. Bohner M, Santoni BLG, Döbelin N. β -tricalcium phosphate for bone substitution: Synthesis and properties. *Acta Biomater* 2020; 113:23-41.
10. Pereira RS, Gorla LF, Boos FB, Okamoto R, Garcia IR, Hochuli-Vieira E. Use of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate in maxillary sinus lifting: histomorphometric study and immunohistochemical assessment of RUNX2 and VEGF. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017; 46:503-10.
11. Pascaretti-Grizon F, Guillaume B, Terranova L, Arbez B, Libouban H, Chappard D. Maxillary sinus lift with Beta-Tricalcium Phosphate (β -TCP) in edentulous patients: A nanotomographic and Raman study. *Calcif Tissue Int* 2017; 101:280-90.
12. Boven GC, Slot JWA, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA. Maxillary implant-supported overdentures opposed by (partial) natural dentitions: a 5-year prospective case series study. *J Oral Rehabil* 2017; 44:988-95.
13. Starch-Jensen T, Deluiz D, Vítenson J, Bruun NH, Muniz E. Maxillary sinus floor augmentation with autogenous bone graft compared with a composite grafting material or bone substitute alone: a systematic review and meta-analysis assessing volumetric stability of the grafting material. *J Oral Maxillofac Res* 2021; 12: e-1.
14. Galindo-Moreno P, Padial-Molina M, Lopez-Chaichio L, Gutiérrez-Garrido L, Martín-Morales N, O'Valle F. Algae-derived hydroxyapatite behavior as bone biomaterial in comparison with anorganic bovine bone: A split-mouth clinical, radiological, and histologic randomized study in humans. *Clin Oral Implants Res* 2020; 31:536-48.
15. Shavit E, Shavit I, Pinchasov D, Shavit D, Pinchasov G, Juodzbalys G. The Use of Tooth Derived Bone Graft Materials in Sinus Augmentation Procedures: a Systematic Review. *J Oral Maxillofac Res* 2019; 10(2):e1.
16. Nagata K, Fuchigami K, Kitami R y cols. Comparison of the performances of low-crystalline carbonate apatite and Bio-Oss in sinus augmentation using three-dimensional image analysis. *Int J Implant Dent* 2021; 7:24.
17. Ortega-Mejía H, Estrugo-Devesa A, Saka-Herrán C, Ayuso-Montero R, López-López J, Velasco-Ortega E. Platelet-rich plasma in maxillary sinus augmentation: Systematic review. *Materials* 2020; 13:622.
18. Loin J, Kün-Darbois JD, Guillaume B, Badja S, Libouban H, Chappard D. Maxillary sinus floor elevation using Beta-Tricalcium-Phosphate (beta-TCP) or natural bone: same inflammatory response. *J Mater Sci Mater Med* 2019; 30:97.
19. Kitsugi T, Yamamuro T, Nakamura S, Kotani T, Kokubo HT. Four calcium phosphate ceramics as bone substitutes for non-weight-bearing. *Biomaterials* 1993; 14:216-24.
20. Meyer C, Chatelain B, Benarroch M, Garnier J.F, Ricbourg B, Camponovo T. Massive sinus-lift procedures with beta-tricalcium phosphate: Long-term results. *Rev Stomatol Chir MaxilloFaciale* 2009; 110 :69-75.
21. Velasco-Ortega E, Sierra-Baztan A, Jiménez-Guerra A y cols. Long-term clinical study of implants placed in maxillary sinus floor augmentation using beta-tricalcium phosphate. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 9975.
22. Taschieri S, Ofer M, Corbella S y cols. The influence of residual alveolar bone height on graft composition after maxillary sinus augmentation using two different xenografts: A histomorphometric comparative study. *Materials* 2020; 11;13:5093.
23. Dreyer J, Dos Santos R, Bonardi JP, Griza GL, Okamoto R, Hochuli-Vieira E. Bioactive glass added to autogenous bone graft in maxillary sinus augmentation: a prospective histomorphometric, immunohistochemical, and bone graft resorption assessment. *J Appl Oral Sci* 2018; 11;26: e20170296.
24. Mordenfeld A, Albrektsson T, Hallman M. A 10-year clinical and radiographic study of implants placed after maxillary sinus floor augmentation with an 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014; 16:435-46.
25. Mordenfeld A, Lindgren C, Hallman M. Sinus floor augmentation using Straumann® BoneCeramic™ and Bio-Oss® in a split mouth design and later placement of implants: A 5-year report from a longitudinal study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016; 18: 926-36.
26. Liu Y, Wang J, Chen F, Feng Y, Xie C, Li D. A reduced healing protocol for sinus floor elevation in a staged approach with deproteinized bovine bone mineral alone: A randomized controlled clinical trial of a 5-month healing in comparison to the 8-month healing. *Clin Implant Dent Relat Res* 2020; 22:281-91.
27. Slot W, Raghoobar GM, Cune MS, Vissink A, Meijer HJA. Four or six implants in the maxillary posterior region to support an overdenture: 5-year results from a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30:169-77.
28. Khoury F, Keller P, Keeve PL. Stability of grafted implant placement sites after sinus floor elevation using a layering technique: 10-year clinical and radiographic results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32:1086-96.
29. Younes F, Eghbali A, De Troyer S, De Bruyckere T, Cleymaet R, Cosyn J. Marginal and apical bone stability after staged sinus floor augmentation using bone condensing implants with variable-thread design: a two-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45:1135-41.



ARTÍCULO
ORIGINAL

RELACIÓN ENTRE EL NIVEL SOCIOECONÓMICO Y LA CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

Muñoz Cano L, Paz Cortés M M, Diéguez Pérez M.
Relación entre el nivel socioeconómico y la cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente.
Cient. Dent. 2022; 19; 2; 121-128



Muñoz Cano, Laura

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

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.

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.

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: 9 de mayo de 2022.
Fecha de aceptación para su publicación:
4 de julio de 2022.

RESUMEN

Objetivo: Relacionar el proceso eruptivo en dentición permanente con el nivel socioeconómico.

Métodos: Se realizó un estudio epidemiológico, descriptivo y transversal en población española, participando 725 niños/as entre 4 y 14 años, la selección fue oportunista registrando en una base de datos el nivel socioeconómico de los progenitores, la cronología y secuencia de emergencia de cada uno de los dientes permanentes.

Resultados: Con respecto al nivel socioeconómico un 38,62% eran de nivel I, el 40,83% nivel II, el 15,86% nivel III, el 4,14% nivel IV y el 0,55% nivel V. El primer diente en aparecer en el maxilar fue el primer molar (74,34-76,41%), mientras que en la mandíbula fue el incisivo central (78,9-82,76%) con diferencias estadísticamente significativas ($p-\chi^2 < 0,001$).

Conclusiones: Del nivel socioeconómico dependerá la atención médica y nutrición de los pacientes, pero a nivel dentario no existieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la cronología y secuencia de erupción.

PALABRAS CLAVE

Secuencia; Cronología; Dentición; Permanente; Socioeconómico; España.

RELATIONSHIP BETWEEN THE SOCIOECONOMIC LEVEL AND THE CHRONOLOGY AND SEQUENCE OF PERMANENT DENTITION

ABSTRACT

Objective: To relate the eruptive process in the permanent dentition to the socioeconomic level.

Methods: An epidemiological, descriptive and cross-sectional study was carried out in a Spanish population of 725 children between 4 and 14 years of age. The selection was opportunistic, recording in a database the socioeconomic level of the parents, the chronology and sequence of emergence of each of the permanent teeth.

Results: In relation to the socioeconomic status, the 38,62% belong to level I, the 40,83% to the level II, the 15,86% to the level III, the 4,14% to the level IV and the 0,55% to the level V. Regarding the first tooth to emerge in the maxilla was the first molar (74,34% - 76,41%) and in the mandible was the central incisor (78,9%-82,76%) with statistically significant differences ($p-\chi^2 < 0,001$).

Conclusions: The patient's medical care and nutrition will depend on their socioeconomic level, but at the dental level there

KEY WORDS

Sequence; Chronology; Dentition; Permanent; Socioeconomic; Spain.

INTRODUCCIÓN

La erupción es un proceso fisiológico y dinámico que comienza con la formación del germen dentario, el cual se desplaza desde su cripta de desarrollo en el hueso alveolar hasta emerger en la cavidad bucal y ocluir con su antagonista¹⁻³. Este proceso comienza en torno a los 6 años, cuando erupciona el primer molar permanente, pasando de una dentición exclusivamente temporal a mixta, finalizando alrededor de los 12 años cuando emergen los segundos molares permanentes⁴.

Entre los factores sistémicos y locales que pueden alterar tanto la cronología como la secuencia de erupción de la dentición permanente, se hallan:^{4,5} sexo, edad, origen, genética, discrepancia óseo-dentaria, pérdida prematura de dientes temporales, el desarrollo esquelético, el nivel socioeconómico y factores ambientales⁵⁻⁹. Debido a todos estos factores, establecer una edad concreta para la emergencia es complejo. Sin embargo, es posible instituir rangos o medias de edades para la erupción, con el fin de tener una guía para el diagnóstico y tratamiento en el ámbito de la odontopediatría y ortodoncia¹⁰.

En cuanto a la secuencia de emergencia, parece ser que es un elemento clave para la correcta erupción de la dentición. Consideramos ésta como el lugar que ocupa la pieza dentaria en la arcada¹¹. Morón y cols.¹ consideran más estricta la norma de la secuencia que la de la cronología mientras que San Miguel Penton y cols. exponen que, aunque el orden de emergencia no siga la norma, puede ser favorable¹¹. La secuencia más propicia a nivel maxilar es: 6-1-2-4-5-3-7 y en mandíbula: 1-6-2-3-4-5-7¹².

En España, los estudios sobre cronología y secuencia en dentición permanente son escasos, y el último registro corresponde al 2013, de ahí el interés por recabar datos actualizados¹². Además, uno de los factores influyentes menos estudiados es el nivel socioeconómico, muy relacionado con el nivel nutricional individual y el crecimiento y desarrollo de los tejidos orales, sobre todo dentarios¹³. Domingo y cols. determinaron como las clases sociales más bajas tendrían peor salubridad y menor oportunidad a la asistencia sanitaria de alta calidad, peor nutrición, y menor actividad física y retraso en la erupción dentaria¹⁴.

Basándose en ello, se estableció como objetivo principal investigar y relacionar la cronología y secuencia de erupción de la dentición con el nivel socioeconómico.

MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio epidemiológico descriptivo transversal entre noviembre de 2020 y septiembre de 2021. Participaron 733 niños/as de la Comunidad de Madrid (España) de entre 4 y 14 años. La población fue seleccionada al azar, todos acudieron a la Clínica Odontoló-

gica de la Universidad Europea de Madrid y a dos clínicas de ámbito privado. Para determinar la potencia muestral se realizó un cálculo con una desviación estándar de 0,5 años, teniendo en cuenta los rangos de edad y género; el número mínimo de participantes fue 620.

El estudio fue realizado de acuerdo a la Declaración de Helsinki y con la previa aprobación por parte del Comité de Investigación de la Universidad Europea de Madrid y el Comité de Ética de la Comunidad de Madrid de la Investigación con Medicamentos. Al inicio se informó a los padres o tutores legales del procedimiento y firmaron un consentimiento informado tanto para el estudio como para las medidas preventivas por la pandemia Covid-19.

Los niños/as incluidos gozaban de un buen estado de salud general. Se excluyeron 8 pacientes por presentar agenesias dentarias, dientes supernumerarios y enfermedades sistémicas.

Se llevó a cabo un primer examen dental por dos investigadores. Previamente se revisó la historia clínica del paciente, registrando datos con respecto a la fecha de la visita, la edad en años y meses, origen, sexo y nivel socioeconómico. Se determinó tal y como se muestra a continuación¹⁴:

- I Directivos de la Administración pública y de empresas de 10 o más asalariados. Profesiones asociadas a titulaciones de segundo o tercer ciclo universitario.
- II Directivos de empresas con menos de 10 asalariados. Profesiones asociadas a una titulación de primer ciclo universitario. Técnicos y profesionales de apoyo. Artistas y deportistas.
- III Empleados de tipo administrativo y profesionales de apoyo a la gestión administrativa y financiera. Trabajadores de los servicios personales y de seguridad. Trabajadores por cuenta propia. Supervisores de trabajos manuales.
- IV Trabajadores manuales cualificados y semicualificados.
- V Trabajadores no cualificados.

Los investigadores registraron los dientes emergidos y su secuencia bajo una fuente de luz del sillón dental y un espejo intraoral. Se consideró que un diente había erupcionado cuando cualquier parte de su corona había perforado la mucosa gingival según los criterios establecidos por Carr y cols.¹⁵. Los terceros molares fueron excluidos del estudio. La secuencia fue registrada en función de la erupción de cada pieza. En aquellos participantes con dentición permanente completa se tuvo en cuenta la secuencia de erupción más común según la literatura¹².

Una semana después de la primera exploración, un 20% de la muestra volvió a ser examinada por ambos investigadores. Primero el investigador principal realizó de nuevo la exploración y registró tanto la secuencia como los dientes erupcionados en ese momento. Seguidamente el segundo investigador llevó a cabo el mismo procedimien-

to anotándose todo en dos hojas diferentes de Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Se consideró que un diente habría emergido cuando se viese cualquier parte de su corona a través de la mucosa gingival. Se llevaron a cabo test de concordancia intra e inter observadores con un valor de kappa siempre por encima de 0,95. Se observó que la concordancia era casi perfecta, siendo perfecta para varios de los dientes.

ANÁLISIS DE DATOS

Respecto a las variables cuantitativas, la estadística descriptiva se llevó a cabo mediante resúmenes numéricos, y las cualitativas con tablas de frecuencia y contingencia. Posteriormente, se aplicó el test chi-cuadrado y el test exacto de Fisher.

Para la medición de un factor mediante modelos de regresión logística se aplicaron el test de Wald, la curva de ROC y el AUC (Área bajo la curva). El test t y de Wilcoxon se utilizaron para la comparación de dos muestras, el test t de Welch fue requerido en casos que no asumían la normalidad de la muestra.

La homocedasticidad de la muestra se estudió mediante el test de Levene y se constató una normalidad en aquellas muestras suficientemente grandes según el teorema central del límite. Para comparar los promedios de dos grupos, se usaron distintos test en función de la homocedasticidad; si ésta era baja usamos el test de Kruskal Wallis, si era

media usamos el test de ANOVA de Welch y si era alta el test de ANOVA.

La relación entre las variables numéricas se llevó a cabo mediante el coeficiente y test de correlación de Spearman. Los resultados se consideraron significativos para valores p inferiores a 0,05.

Para realizar el análisis la estadística se usó el software estadístico R (versión 4.1.1) mediante el entorno RStudio (RStudio Inc., Boston, MA, USA).

RESULTADOS

Se registraron los datos de 725 individuos (367 niñas y 358 niños). El 93,1% de la muestra era de origen caucásico y el 6,9% restante de origen hispano. Con respecto al nivel socioeconómico, un 38,62% pertenecían a un nivel I, el 40,83% a nivel II, el 15,86% a un nivel III, el 4,14% a un nivel IV y el 0,55% a un nivel V.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el nivel socioeconómico y el origen del paciente: los sujetos caucásicos tenían mejor nivel socioeconómico. No se observó significancia en la distribución del nivel socioeconómico con relación al género y la edad. (Tabla 1, Figura).

La simetría de erupción se presentó en un 41,38%, siendo significativamente superior el porcentaje de sujetos sin simetría (68,62%) ($p-\chi^2 < 0,001$). La presencia de simetría en la arcada superior se relacionó de forma significativa con

Tabla 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y COMPARATIVA: raza, género, edad y nivel socioeconómico.

		Origen ⁻		Nivel Socioeconómico					Edad (meses)	
		C	H	I	II	III	IV	V	Media	SD ⁺
Género*	Significancia	$p-\chi^2=1$		$p-\chi^2=0,1854$					$p-test=0,9159$	
	F	342	25	150	145	55	13	4	115	36,7
	M	333	25	130	151	60	17	0	115	37,2
Raza	Significancia			$p-\chi^2 < 0,001$					$PTWelch < 0,001$	
	C			271	279	99	24	2	117	36,8
	H			9	17	16	6	2	91,9	31,1
Nivel Socioeconómico	Significancia								$p-Kruskal-Wallis=0,174$	
	I								117	36,7
	II								116	38,2
	III								114	34,5
	IV								102	34,3
	V								92,2	33,1

*Género. F (femenino), M (masculino). +SD. Desviación Estándar. -Origen. C (Caucásico), H (Hispano).

la de la arcada inferior ($p-\chi^2 < 0,001$), estando presente en un 67,87% de los niños. La asimetría en la arcada superior e inferior de forma simultánea se halló en un 71,38% de la muestra. No se hallaron resultados significativos en la relación entre el sexo y la simetría de erupción ($p-\chi^2 = 0,582$) ni entre la raza y la simetría ($p-\chi^2 = 0,5901$). Tampoco se encontró significancia entre la simetría de erupción y el nivel socioeconómico, ($p-\chi^2 = 0,9257$). (Tabla 2).

Se llevó a cabo un modelo de regresión logística univariante, hallando que el sexo, la raza y el nivel socioeconómico no eran predictores de la simetría de erupción ($p\text{-Wald} > 0,05$ en todos los análisis). Por otro lado, la edad sí que manifestó comportarse como una variable predictora significativa, $p\text{-Wald} = 0$, OR (Odds ratio) = 1,02718806.

El primer diente permanente en aparecer en el maxilar fue el primer molar (74,34-76,41%) y en la mandíbula el incisivo central (78,9-82,76%), con diferencias estadísticamente significativas ($p-\chi^2 < 0,001$). Se analizó la simetría y emergencia del primer diente, sólo existió relación significativa entre la simetría y el cuarto cuadrante ($p\text{-Fisher} = 0,003391$), ya que cuando erupcionaba existía asimetría en el 80,95% de los casos.

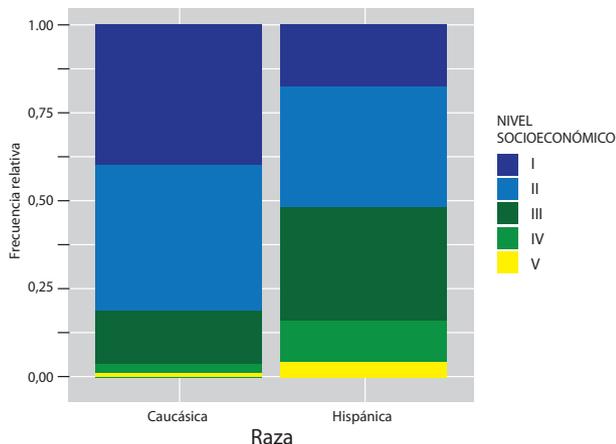


Figura. Gráfico de barras del nivel socioeconómico en función de la raza.

Al analizar la relación entre la erupción del primer diente y las variables de estudio, el nivel socioeconómico no presentaba diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los cuadrantes ($p\text{-Fisher} > 0,05$ en todos los casos). Con respecto al sexo y a la raza, los datos resultaron significativos para el género y hemiarcada inferior-derecha y la raza y hemiarcada superior izquierda. En las niñas el primer diente en erupcionar en el cuarto cuadrante fue el incisivo central (98,01%) ($p\text{-Fisher} = 0,04563$), y en niños de raza caucásica la emergencia en el segundo cuadrante fue el primer molar permanente (98,65%) ($p\text{-Fisher} = 0,01365$).

La simetría de erupción y el sexo fueron variables predictoras respecto a la emergencia del primer diente en la hemiarcada inferior-derecha ($p\text{-Wald} = 0,007$ y $p\text{-Wald} = 0,046$ respectivamente), y la raza en el primer y segundo cuadrante (arcada maxilar) ($p\text{-Wald} < 0,05$). La edad fue predictora $p\text{-Wald} < 0,05$ en todos los cuadrantes.

El sexo resultó ser significativo en la erupción de los dientes 17, 33, 42 y 43 ya que la probabilidad de erupción era superior en niños con respecto al diente 46 cuya probabilidad era superior en niñas (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Conocer la cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente es imprescindible como mejora en la planificación de tratamientos tanto a nivel preventivo, odontopediátrico u ortodóncico¹⁶. A este respecto, Veloso y cols. asociaron la secuencia de erupción y la función de lateralidad motora¹⁷.

Los cambios actuales en la cronología de emergencia son relevantes para la odontología forense. Diversos autores insisten en las diferencias a nivel cronológico y secuencial de la erupción según la raza o zona geográfica^{12,18}. Schmelting y cols. destacaron la influencia de las diversas etnias en los procedimientos que existían para estimar la edad del paciente y la dificultad que aparecía en los casos en el que la población del sujeto estudiado no tenía estudios

TABLA 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y COMPARATIVA: SIMETRÍA/ASIMETRÍA DE EMERGENCIA DE LA DENTICIÓN PERMANENTE Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO. TABLA DE LA CONTINGENCIA Y TEST CHI-CUADRADO.

NIVEL SOCIOECONÓMICO	Asimetría	Simetría	P- valor Test Chi-cuadrado
I	160 (57,14%)	120 (42,86%)	0,9257
II	174 (58,78%)	122 (41,22%)	
III	70 (60,87%)	45 (36,67%)	
IV	19 (63,33%)	11 (36,67%)	
V	2 (50%)	2 (50%)	

TABLA 3. VALORES DE ODDS RATIO PARA LA DENTICIÓN PERMANENTE A EXCEPCIÓN DE CORDALES.

	17	16	15	14	13	12	11
GÉNERO (OR)							
Niño	1	1	1	1	1	1	1
Niña	0,4583*	1,1273	0,7668	0,5889	0,8077	1,4132	0,4315
EDAD (OR)							
	1,1551*	1,1938*	1,1283*	1,1445*	1,1443*	1,2641*	1,3001*
NIVEL SOCIOECONÓMICO (OR)							
I	1	1	1	1	1	1	1
II	0,5262	2,1119	1,2685	1,1671	1,2529	2,4956	1,3028
III	1,2101	0,9877	1,7045	1,6108	1,7591	3,9561*	3,1322
IV	3,4019	0,3129	1,3332	1,6238	2,147	1,2506	1,3055
V	0	14,053	0	0	0	18,0565	103,8389
	21	22	23	24	25	26	27
GÉNERO (OR)							
Niños	1	1	1	1	1	1	1
Niñas	0,4287	0,7575	0,6669	0,6551	0,9506	0,8288	0,7554
EDAD (OR)							
	1,2709*	1,3011*	1,1338*	1,1425*	1,1327*	1,2061*	1,1543*
NIVEL SOCIOECONÓMICO (OR)							
I	1	1	1	1	1	1	1
II	1,3918	2,0862	1,1107	0,8843	1,4473	1,8206	0,518
III	2,8589	2,3306	1,0708	1,7789	4,0371*	1,2661	1,1352
IV	0,9667	2,7071	1,2539	0,7496	0,5903	0,4918	3,3374
V	96,8475	12,8522	0	10,948	0	24,8599	0
	31	32	33	34	35	36	37
GÉNERO (OR)							
Niños	1	1	1	1	1	1	1
Niñas	1,274	1,1336	0,4498*	0,7344	0,9918	2,1176	0,7346
EDAD (OR)							
	1,1661*	1,2947*	1,151*	1,151*	1,1526*	1,2524*	1,1559*
NIVEL SOCIOECONÓMICO (OR)							
I	1	1	1	1	1	1	1
II	0,7321	2,9717*	1,5214	1,6571	1,147	0,667	1,2896
III	0,7861	3,3237	1,2914	2,1154	2,3609	1,046	1,6731
IV	0,0685*	3,3508	0,7203	2,0424	0,8316	0,2432	1,868
V	5,19×10 ⁸	1245,1041	0	0	0	24,7364	0
	47	46	45	44	43	42	41
GÉNERO (OR)							
Niños	1	1	1	1	1	1	1
Niñas	0,6078	3,9453*	0,7618	0,9834	0,4923	0,396*	0,7177
EDAD (OR)							
	1,1371	1,2514*	1,1376*	1,1502*	1,1566*	1,2463*	1,1788*
NIVEL SOCIOECONÓMICO (OR)							
I	1	1	1	1	1	1	1
II	1,0605	0,578	1,5339	1,0791	0,901	1,2325	0,9213
III	2,9011*	0,4499	2,0757	1,041	1,3147	1,6726	1,0739
IV	5,4031	0,1819	3,238	1,2938	0,6241	4,7702	0,2072
V	0	19,2096	0	0	0	142,4275	1,19×10 ⁹

*p-value <0,05

Dientes de la dentición permanente: 17 (2º molar superior derecho); 16 (1er molar superior derecho); 15 (2º premolar superior derecho); 14 (1er premolar superior derecho); 13 (canino superior derecho); 12 (Incisivo lateral superior derecho); 11 (incisivo central superior derecho); 21 (incisivo central superior izquierdo); 22 (incisivo central superior izquierdo); 23 (canino superior izquierdo); 24 (1er premolar superior izquierdo); 25 (2º premolar superior izquierdo); 26 (1er molar superior izquierdo); 27 (2º molar superior izquierdo); 37 (2º molar inferior izquierdo); 36 (1er molar inferior izquierdo); 35 (2º premolar inferior izquierdo); 34 (1er premolar inferior izquierdo); 33 (canino inferior izquierdo); 32 (incisivo lateral inferior izquierdo); 31 (incisivo central inferior izquierdo); 41 (incisivo central inferior derecho); 42 (incisivo lateral inferior derecho); 43 (canino inferior derecho); 44 (1er premolar inferior derecho); 45 (2º premolar inferior derecho); 46 (1er molar inferior derecho); 47 (2º molar inferior derecho).

de referencia¹⁹. Según Nassif y Sfeir, los premolares y los segundos molares emergen precozmente en niños/as libaneses en comparación con las normas establecidas²⁰. Por ello, conocer las características eruptivas poblacionales es relevante a nivel forense de cara a identificaciones en casos de conflictos bélicos, movimientos migratorios, flujos de refugiados o accidentes de cualquier tipo^{3,21}.

En referencia al sexo, diversos autores indican como en las niñas la emergencia es más precoz debido, mayoritariamente, a causas hormonales²⁰⁻²⁶. Sáenz Martínez y cols. observaron esta característica, a excepción del diente 46⁴. En nuestra investigación los dientes 17, 33, 42 y 43 emergen con mayor probabilidad en niños con respecto a las niñas, mientras que el 46 emerge antes en niñas. Según Vithanaarachchi y cols., la excepción estriba en los incisivos centrales²⁷. Sin embargo, Oz y Kirzioglu constatan que la erupción en niñas es más precoz a los 5 años, pero en grupos de 6-8 años y 10-12 años no habría diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo²⁸. Almeida y cols., en su investigación, también corroboraban la erupción más temprana en niñas que en niños, erupcionando los dientes superiores entre 4,3 y 4,4 meses antes y los inferiores entre 3,0 y 3,7²⁹. Valenzuela y cols. también observaron un adelanto en la erupción en niñas respecto a la de los niños, al igual que Gonzalez y cols.^{30,31}. Plasencia y cols., en su estudio en España, y Dahiya y cols., en la India, destacaron el mismo patrón de erupción, siendo esta más precoz en el sexo femenino que en el masculino^{32,33}.

Respecto al grado socioeconómico, no hay consenso, dado que la emergencia precoz se asocia a niños/as con niveles socioeconómicos más altos o lo contrario^{34,35}. En nuestro estudio, no hallamos significancia entre simetría, cronología de erupción y nivel socioeconómico. Según Clements y cols., a mayor nivel mejor atención médica, mejor nutrición y emergencia más temprana de los dientes permanentes, a excepción del segundo premolar, debido a que este último es más susceptible a padecer caries y, por tanto, a presentar una exfoliación más temprana y una emergencia más tardía de su sucesor³⁴. Por el contrario, Dimaisip-Nabuab y cols. opinan que un menor nivel socioeconómico y peor nutrición favorecen la presencia de patología cariosa no tratada y retraso de erupción³⁶. Phillips y cols. sugerían que un nivel económico alto podría jugar un papel importante en la calcificación de los dientes permanentes influenciando la visión de las radiografías usadas para la detección de la edad del individuo³⁷.

En relación con la secuencia el primer diente en emerger cuando el nivel adquisitivo es mayor, son los incisivos mandibulares, mientras que en población con menos recursos erupcionan en primer lugar los primeros molares mandibulares³⁵. En nuestra investigación, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas a este respecto, observando como en el primer cuadrante la probabilidad de que el incisivo lateral emergiera era aproximadamente cuatro veces mayor para individuos de clase social III. Lo

mismo ocurriría en el segundo cuadrante con el segundo premolar. A nivel del tercer cuadrante, la probabilidad de que apareciera el incisivo lateral se multiplicaba por tres para la clase social II y por quince que apareciera el incisivo central para la clase social IV. Por último, a nivel del cuarto cuadrante la pieza 46 tendría una probabilidad de emerger tres veces mayor para la clase social III. Colomé y cols. resaltan en su estudio que el primer diente en emerger también es el incisivo central inferior, seguido del primer molar inferior³⁸. Sin embargo, Valenzuela y cols. determinaron que el primer diente en erupcionar en su estudio fue el primer molar tanto superior como inferior³⁰.

En cuanto al factor racial, en nuestro estudio la cronología de erupción de la dentición permanente era más rápida en aquellos individuos de origen hispano que en los de origen caucásico y la probabilidad de que hubiera simetría se multiplicaba por 2,5 para individuos de origen hispano. Además, existía relación significativa en el segundo cuadrante con el origen del niño/a, es decir, el primer diente en erupcionar predominaba más en individuos de origen hispano que en aquellos de origen caucásico. Debrot, en su investigación, también concluye que los dientes emergían antes en raza negra que en la raza blanca³⁹, al igual que Mugonzibwa⁴⁰, Kutesa⁴¹ y Hassanali⁴² que señalaban que la erupción en niños y niñas africanos y afroamericanos era más rápida que la de los asiáticos y caucásicos. Coincidiendo con nuestros resultados, Steggerda y cols. concluyeron que existían diferencias en los tiempos de erupción según las razas, erupcionando antes en la raza navajo, después en la raza negra, después en la raza maya y por último en la raza blanca⁴³. Colomé y cols. observaron que la cronología de erupción de la población del sureste de México era tardía respecto a la reportada en estudios anglosajones y temprana respecto a la población del centro de México³⁸.

En referencia a las limitaciones de nuestra investigación, hay que indicar que una muestra más grande y con individuos con un nivel socioeconómico menor enriquecería los resultados obtenidos. Al no ser un estudio longitudinal, no es posible averiguar si existen modificaciones respecto a la erupción y secuencia en un mismo paciente. Sin embargo, destacamos como fortalezas la diversidad de resultados en cuanto al sexo y a la cronología y secuencia, reflejando que, hoy en día, establecer una norma estricta en cuanto a esas variables es complejo, ya que la cronología y secuencia de erupción dependen de múltiples factores. Por ello, serán necesarios futuros estudios para avalar los resultados obtenidos.

En conclusión, respecto al género se observó significancia para algunos dientes en el sexo masculino y en las niñas sólo significancia en la emergencia del primer molar inferior derecho. En relación al nivel socioeconómico, éste no influye en la cronología ni en la secuencia de erupción de la dentición permanente.



BIBLIOGRAFÍA

1. Morón A, Santana Y, Pirona M. Cronología y secuencia de erupción de dientes permanentes en escolares wayúu. *Acta Odontol Venez.* 2006;44(1): 31-37.
2. Arid J, Xavier TA, da Silva RAB y cols. RANKL is associated with persistent primary teeth and delayed permanent tooth emergence. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(3):294-300.
3. De Souza N, R M, Hegde AM. Accuracy of clinical methods of age estimation based on permanent teeth present as erupted: A study on the coastal population of India. *Forensic Sci Int.* 2018;289:448.e1-448.e5.
4. Sáenz Martínez L, Sánchez Pérez L, Luengas Aguirre M. Proceso de erupción de los primeros molares permanentes. *Rev Cuba Estomatol.* 2017;54(1):14-23.
5. Banu AM, Șerban DM, Pricop MO, Urechescu HC, Roi CI, Șerban CL. Craniofacial morphology and its relation to the eruption pattern of permanent teeth in the supporting zone of the dentition in a group of Romanian children in Timișoara. *Rom J Morphol Embryol.* 2018;59(2):491-497.
6. San Miguel Pentón A, Veliz Concepción OL, Escudero Alemán RZ, Calcines Ferrer E, Ortega Romero L. Cronología de emergencia de la dentición permanente en niños del municipio de Santa Clara: Parte I. *Rev Cuba Estomatol.* 2011;48(3):208-18.
7. Wong HM, Peng SM, Wen YF, McGrath CPJ. A population survey of early factors associated with permanent tooth emergence: findings from a prospective cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016;44(5):467-75.
8. Wong HM, Peng SM, McGrath CPJ. Association of infant growth with emergence of permanent dentition among 12 year-aged southern Chinese school children. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):47.
9. Mohamedhusein N, Busuttil-Naudi A, Mohammed H, UlHaq A. Association of obesity with the eruption of first and second permanent molars in children: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(1):13-23.
10. Abarrategui López I, Gorritxo Gil B, Goiriena Gandarias FJ. Edades medias de erupción para la dentición permanente. *Rev Española Ortod.* 2000;30:23-9.
11. San Miguel Pentón A, Escudero Alemán RZ, Véliz Concepción OL, Ortega Romero L, Calcines Ferrer ME. Orden de emergencia de la dentición permanente en niños del municipio de Santa Clara: Parte II. *Rev Cuba Estomatol.* 2011;48(3):219-29.
12. 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(2):101-3.

13. Arid J, Vitiello MC, Bezerra Silva RA y cols. Nutritional status is associated with permanent tooth eruption chronology. *Brazilian J Oral Sci.* 2017;16:1-7.
14. Domingo-Salvany A, Regidor E, Alonso J, Alvarez-Dardet C. Proposal for a social class measure. Working Group of the Spanish Society of Epidemiology and the Spanish Society of Family and Community Medicine. *Aten Primaria.* 2000;25(5):350-63.
15. Carr LM. Eruption ages of permanent teeth. *Aust Dent J.* 1962;7(5):367-73.
16. Šindelářová R, Broukal Z. Polymorphism in sequence of permanent tooth emergence in Czech children. *Cent Eur J Public Health.* 2019;27(2):165-169.
17. Veloso A, López Gimenez J, Vázquez MC, Corcuera JR, Guinot F, Puigdollers A. Relationship between the order of permanent tooth eruption and the predominance of motor function laterality: a cross-sectional study. *An Pediatr.* 2021;94(6):396-402.
18. Torres Burgueño L, Mourelle Martínez MR, De Nova García JM. A study on the chronology and sequence of eruption of primary teeth in Spanish children. *Eur J Paediatr Dent.* 2015;16(4):301-4.
19. Schmelting A, Reisinger W, Geserick G, Olze A. Age estimation of unaccompanied minors. Part I. General considerations. *Forensic Sci Int* 2006; 159 Suppl 1: S61-4.
20. Nassif N, Sfeir E. Age and sequence of permanent teeth eruption in Lebanese children. *The Scientific World Journal.* 2020;2020:1-5.
21. Dashash M, Al-Jazar N. Timing and sequence of emergence of permanent teeth in Syrian schoolchildren. *J Invest Clin Dent.* 2018;9(2):e12311.
22. Evangelista SES, Vasconcelos KRF, Xavier TA y cols. Timing of permanent tooth emergence is associated with overweight/obesity in children from the Amazon Region. *Braz Dent J.* 2018;29(5):465-468.
23. Anselmino E, Cristina E. Cronología de la erupción dentaria permanente en nuestra población actual: correlación entre edad dental y edad cronológica en la población de la ciudad de La Plata. *Rev Soc Odontol La Plata.* 2017;27(53):9-14.
24. Khan N. Eruption time of permanent teeth in Pakistani children. *Iran J Public Health.* 2011; 40 (4): 63-73.
25. Rousset, Monique-Marie, et al. Emergence of permanent teeth: secular trends and variance in a modern sample. *J Dent Child.* 2003; 70 (3): 208-214.
26. Pinales RR, Rivera STP, Herrera MI, Zavala MSH, García MEB, Cisneros JR. Cronología de erupción dental en población escolar. *Rev Cienc de la Salud.* 2002; 5 (1-2): 43-48.
27. Vithanaarachchi N, Nawarathna L, Wijeyeweera L. Standards for permanent tooth emergence in Sri Lankan children. *Ceylon Med J.* 2021;66(1):44-49.
28. Oz E, Kirzioglu Z. Emergence stages of permanent teeth in twins: A comparative study. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(4):468-477.
29. Almeida MS, Pontual Ados A, Beltrão RT, Beltrão RV, Pontual ML. The chronology of second molar development in Brazilians and its application to forensic age estimation. *Imaging Sci Dent.* 2013 Mar;43(1):1-6.
30. Valenzuela Ramos MR, Cabrera Domínguez ME, Domínguez Reyes A. Cronología eruptiva de dientes permanentes en una población indígena del Perú. *Odontol Pediatr.* 2017;16(1): 41-9.
31. González RM, Rosas Ortiz G, Vázquez Rodríguez EM. Prevalencia de variaciones cronológicas de la erupción dental de los incisivos centrales inferiores permanentes. *Revista ADM.* 2015;72(4):198-202.
32. 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 (1): 31-42.
33. Dahiya BR, Singh V, Parveen S, Singh HP, Singh D. Age estimation from eruption of permanent teeth as a tool for growth monitoring. *J Indian Acad Forensic Med.* 2013; 35 (2): 148-150.
34. Clements EM, Davies-Thomas E, Pickett KG. Time of eruption of permanent teeth in British children at independent, rural, and urban schools. *Br Med J.* 1957;1(5034):1511-3.
35. Helm S, Seidler B. Timing of permanent tooth emergence in Danish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1974;2(3):122-9.
36. Dimaisip-Nabuab J, Duijster D, Benzian H y cols. Nutritional status, dental caries and tooth eruption in children: a longitudinal study in Cambodia, Indonesia and Lao PDR. *BMC Pediatr.* 2018;18(1):300.
37. Phillips VM, van Wyk Kotze TJ. Dental age related tables for children of various ethnic groups in South Africa. *J Forensic Odontostomatol* 2009; 27: 20-8.
38. Colomé Ruiz GE, Santana YG, Traconis LB, Herrera JR. Cronología de la erupción dental en una población del sureste de México. *Revista ADM.* 2014;71(3):130-5.
39. Debrot A. A variable influencing tooth eruption age differences between groups. *J Dent Res.* 1972;51(1):12-4.
40. Mugonzibwa EA, Kuijpers-Jagtman AM, Laine-alava M T, Hof MA. Emergence of permanent teeth in Tanzanian children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002; 30(6):455-462.
41. Kutesa A, Moses E, Muwazi L, Buwembo W, Mugisha C. Weight, height and eruption times of permanent teeth of children aged 4-15 years in Kampala, Uganda. *Oral Health.* 2013; 13:15.
42. Hassanali J, Odhiambo JW. Ages of eruption of the permanent teeth in Kenyan African and Asian children. *Ann human Biol.* 1981; 8:425-43.
43. Steggerda M, Hill TJ. Eruption time of teeth among Whites, Negroes, and Indians. *Am J Orthod Oral Surg.* 1942;28(6):361-370.



ARTÍCULO
ORIGINAL

ENCUESTA SOBRE LAS CREENCIAS DE LOS IMPLANTES DENTALES EN FUNCIÓN DE: SALUD BUCODENTAL, NIVEL EDUCATIVO E INGRESOS ECONÓMICOS EN UN GRUPO DE POBLACIÓN

Ibáñez Prieto E, Marcos Santos A, Santos Marino J, Martínez González JM, Barona Dorado C.
Encuesta sobre las creencias de los implantes dentales en función de: salud bucodental, nivel educativo e ingresos económicos en un grupo de población. *Cient. Dent.* 2022; 19; 2: 129-134



Ibáñez Prieto, Elena
Máster en Ciencias Odontológicas por la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Marcos Santos, Álvaro
Máster en Ciencias Odontológicas por la UCM.

Santos Marino, Juan
Profesor ayudante doctor. Departamento de Cirugía Universidad de Salamanca (USAL).

Martínez González, José María
Profesor titular del Departamento de Especialidades Clínicas Odontológicas de la UCM.

Barona Dorado, Cristina
Profesor contratado doctor de la UCM.

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

Correspondencia:
Elena Ibáñez Prieto
eibane02@ucm.es
Facultad de Odontología
Universidad Complutense de Madrid.
Plaza Ramón y Cajal, s/n,
28040. Madrid

Fecha de recepción: 5 de mayo de 2022.
Fecha de aceptación para su publicación:
20 de julio de 2022.

RESUMEN

Introducción: En los comienzos de siglo, el asentamiento de cadenas dentales en el escenario de la odontología española produjo un aperturismo en el acceso al tratamiento implantológico, considerado hasta entonces como producto de lujo limitado por la capacidad económica del paciente. La financiación atrajo a cantidad de usuarios, creando una gran oferta que fomentó la aparición de publicidad dental invasiva que influye sobre las creencias y percepción de los pacientes para tomar decisiones. Se planteó como objetivo estudiar la influencia del nivel de ingresos, educación y salud bucodental en las creencias de la población en relación con los implantes dentales.

Métodos: Sobre una encuesta de 48 preguntas a través de Google Formularios, abierta de marzo a junio de 2021, se tuvo acceso a un total de 535 usuarios no vinculados al sector odontoestomatológico. Los datos fueron secundariamente analizados mediante un análisis descriptivo.

Resultados: El nivel de educación de los progenitores de los encuestados resultó ser más influyente en la salud bucodental de los encuestados que el nivel de ingresos o de educación de los propios encuestados. El nivel de ingresos no resultó influyente en relación con la elección del tipo de clínica dental, profesional o precio de los implantes, sino el nivel educativo intergeneracional.

Conclusiones: El nivel educativo de los progenitores de los encuestados es el factor que más influyó en la muestra de este estudio, tanto en la salud bucodental, como en la toma de decisiones relacionadas con la implantología.

SURVEY ON BELIEFS RELATING TO DENTAL IMPLANTS ACCORDING TO: ORAL HEALTH, EDUCATIONAL LEVEL AND INCOME IN A POPULATION GROUP

ABSTRACT

Introduction: At the turn of the century, the establishment of dental chains on the Spanish dentistry scenario led to an opening up of access to implant treatments, which until then had been considered a luxury product limited by the patient's financial capacity. Financing attracted a large number of users, creating a large supply that fostered the emergence of invasive dental advertising that influences patients' beliefs and perceptions for decision making. The aim was to study the influence of income level, education and oral health on the beliefs of the population in relation to dental implants.

Methods: A 48-question survey via Google Forms, opened from March to June 2021, provided access to a total of 535 users not linked to the dentistry sector. The data were secondarily analysed using an Excel spreadsheet.

Results: The education level of the respondents' parents was found to be more influential on the respondents' oral health than the level of income or education of the respondents themselves. The level of income was not influential in relation to the choice of the type of dental clinic, professional or price of the implants, but rather the intergenerational educational level.

Conclusions: The educational level of the respondents' parents is the most influential factor in the sample of this

PALABRAS CLAVE

Encuesta, Creencias; Educación; Implantes dentales; Ingresos, Salud bucodental.

study, both in terms of oral health and in decision-making related to implant dentistry.

KEY WORDS

Survey; Beliefs; Education; Dental implants; Income; Oral health.

INTRODUCCIÓN

A mediados de los años 80 se popularizó la colocación de implantes dentales como tratamiento para reponer ausencias dentales. En la actualidad en España se colocan más de un millón de implantes dentales al año¹.

Desde la instauración del grado en Odontología en nuestro país, el número de profesionales ha crecido de forma exponencial, egresando aproximadamente 2.000 odontólogos por año. Según el INE, en 2016 se contabilizaron 35.716 odontólogos colegiados en España. De ellos, 22.000 tenían menos de 45 años²⁻⁴.

Con la legislación vigente, el odontólogo está capacitado para realizar tratamientos sin necesidad de especializarse. Desde hace más de tres décadas el Consejo General de Dentistas plantea la necesidad de regular las especialidades de nuestra profesión, teniendo en cuenta que España es de los pocos países de la Unión Europea en el que estas no quedan reconocidas^{1,2}.

La disrupción en el año 2000 de las cadenas dentales en el mercado, unido a los nuevos medios de difusión de publicidad dental y la posibilidad de financiación bancaria de los tratamientos, han hecho que la población disponga de una mayor oferta de clínicas dentales y en consecuencia más fácil acceso al tratamiento bucodental^{5,6}. Sin embargo, actualmente una de cada dos personas no acude al dentista con regularidad. Esto podría deberse a la arraigada pero desencaminada creencia de que el tratamiento odontológico y el dolor tienen una estrecha relación, motivado en ocasiones por la publicidad o la representación en las artes escénicas de la profesión³.

Se calcula que, en el intervalo de edad comprendido entre los 30 y 40 años, el 80% de la población presenta alguna ausencia dentaria y el número de ausencias va creciendo de forma proporcional al envejecimiento de la población. El Instituto Nacional de Estadística a fecha de 2020 refleja que España sigue una tendencia piramidal de población regresiva^{1,3,4}.

Los puntos anteriores han propiciado una batalla comercial en el campo de la odontología, con especial énfasis en la implantología, donde en ocasiones priman los intereses económicos sobre la salud del paciente.

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar las creencias de un grupo de la población en relación con los implantes dentales, bajo tres variables: nivel de salud bucodental, nivel educativo y nivel de ingresos.

MÉTODOS

Se confeccionó una encuesta de 48 preguntas titulada "Encuesta sobre aspectos personales e implantes dentales", a través de la plataforma Google Formularios con preguntas abiertas y cerradas, por lo que en función de lo que contestara cada usuario le llevaría a una u otra pregunta. Es decir, no todos los encuestados contestaron las mismas preguntas.

La encuesta estuvo disponible desde el 25 de marzo de 2021 hasta el 1 de junio del mismo año. Los medios empleados para su difusión fueron, esencialmente, la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp y las aplicaciones de redes sociales Facebook, LinkedIn e Instagram.

Contando únicamente con encuestados mayores de edad, se excluyó a todos aquellos cuya actividad laboral estuviera relacionada o vinculada a la odontología, además de las encuestas que no fueron cumplimentadas correctamente. Los datos recopilados de las 535 encuestas incluidas, se analizaron realizando un análisis descriptivo de los resultados. Las preguntas de la encuesta quedan recogidas en la Tabla.

RESULTADOS

El 1 de junio de 2021, coincidiendo con el fin del acceso libre a la encuesta, se contó con un total de 563 encuestas cumplimentadas, de las cuales 535 fueron seleccionadas basándose en los criterios de inclusión y exclusión para ser analizadas (Figura 1). Se descartaron 8 encuestas completadas por personas cuya profesión se encontraba vinculada al sector dental, así como otras 12 completadas por autónomos (se trata de una condición laboral, no de una profesión), 3 en las que se respondió de forma errónea el año de nacimiento y 5 en las que se respondieron ciudades en lugar de países de nacimiento.

Del total de encuestados incluidos en el estudio, 384 eran mujeres y 151 eran hombres. Se les preguntó si creían que los implantes dentales son una necesidad, a lo que más del 70% respondió afirmativamente. La proporción de mujeres y de usuarios con estudios universitarios que respondieron afirmativamente fue superior a la de los hombres y aquellas personas sin estudios.

La mitad de los encuestados afirmaron cepillarse los dientes 3 veces al día y el 55% acudir anualmente a revisión

Tabla. Preguntas realizadas a los encuestados.

1	Año de nacimiento
2	País de nacimiento
3	Sexo
4	Ciudad
5	Nivel de estudios
6	Nivel de estudios de su padre
7	Nivel de estudios de su madre
8	Profesión (del encuestado)
9	Profesión de su padre
10	Profesión de su madre
11	Estado civil
12	Personas a cargo del hogar
13	Número de veces que ha estado desempleado
14	Ingresos netos mensuales
15	Estatus socio-económico en relación al de sus padres
16	Número de veces que se lava los dientes al día
17	¿Tiene seguro dental?
18	¿Con qué frecuencia acude al dentista?
19	¿Suele ir a la misma clínica dental?
20	¿Le inspira confianza que la primera visita y el diagnóstico sean gratuitos?
21	¿Cómo de importantes son para usted las revisiones dentales gratuitas?
22	¿Cree que las revisiones dentales gratuitas son de calidad?
23	¿Le falta alguna muela o diente?
24	¿A qué tipo de clínica dental suele ir?
25	¿Por qué motivo no acude al dentista?
26	Si tuviera que ir al dentista elegiría la clínica por:
27	¿Se ha planteado reponer los dientes perdidos con implantes dentales?
28	¿Lleva algún implante dental en la boca?
29	¿Los implantes dentales que lleva en la boca han sido financiados?
30	¿Si ahora tuviera que ponerse implantes dentales, los financiaría?
31	¿Si no hubiese financiado los implantes dentales seguiría acudiendo a la misma clínica?
32	¿Cree que los implantes dentales cuestan mucho dinero?
33	¿Cuántos implantes dentales ha perdido?
34	¿Cuánto tiempo pasó desde que le pusieron los implantes dentales hasta que los perdió?
35	¿Los implantes que perdió se los colocó siempre el mismo profesional?
36	¿Sabe de qué marca son los implantes dentales que ha perdido?
37	Por favor, justifique por qué motivo no financiaría su tratamiento de implantes dentales
38	¿A cuántas clínicas dentales acudió para pedir presupuesto de implantes dentales?
39	¿Por qué motivo eligió esa clínica para ponerse los implantes dentales?
40	¿Se le colocaron todos los implantes en la misma clínica?
41	¿Cómo conoció la clínica dental donde se puso los implantes?
42	¿Sabe de qué marca son los implantes que lleva en la boca?
43	¿Recuerda el precio que le costó cada implante que lleva en la boca?
44	¿Ha perdido algún implante dental?
45	¿Por qué se puso implantes dentales en diferentes clínicas?
46	¿Por qué motivo no repone los dientes o muelas que le faltan por implantes?
47	¿A través de que medios recibe publicidad de implantes dentales?
48	¿Cree que los implantes dentales son una necesidad?

dental. Los encuestados que se cepillaban los dientes 3 veces al día o más, respondieron con mayor frecuencia no tener ausencias dentarias ni implantes dentales. En cambio, aquellos que se cepillaban los dientes dos veces o menos al día, respondieron con mayor frecuencia tener más ausencias dentarias sin reponer.

Sobre el total, 410 encuestados tenían estudios universitarios, de los cuales 149 tenían formación relacionada con el ámbito sanitario frente a 261 cuya formación no estaba relacionada (Figura 2). El nivel de estudios de los padres de los encuestados aparece representado en las Figuras 3 y 4. Los progenitores de 97 encuestados con estudios universitarios, contaban también con estudios universitarios, frente a 219 encuestados con estudios universitarios cuyos progenitores no tenían estudios universitarios.

Ante la pregunta *¿Por qué no repone los dientes perdidos con implantes dentales?* 22 encuestados respondieron "por miedo". Todos ellos tenían estudios universitarios y pertenecían a familias donde ambos progenitores tenían solamente estudios de educación primaria.

Los encuestados que tienen estudios universitarios, con al menos uno de sus progenitores que contara con estudios universitarios, respondieron lavarse menos veces al día

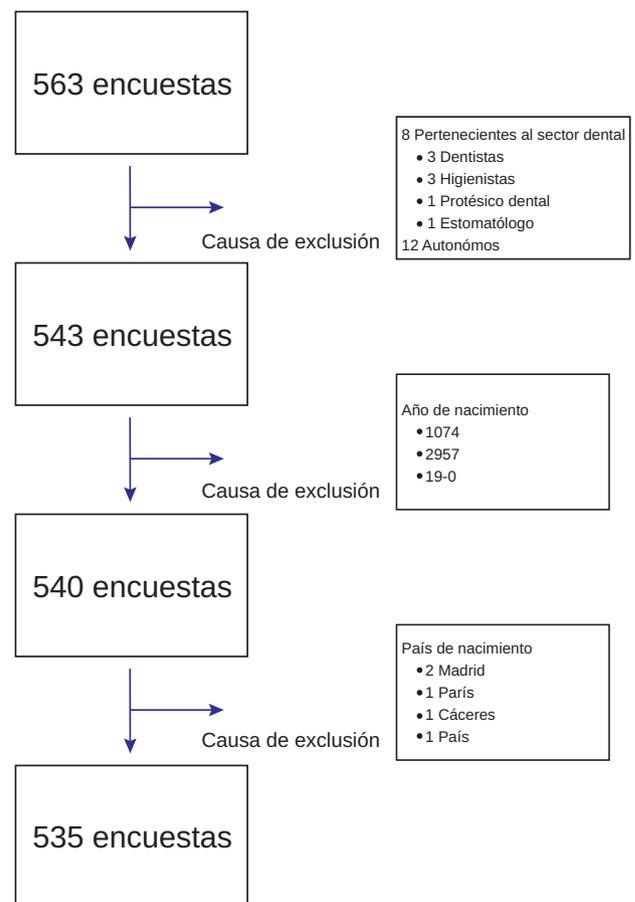


Figura 1. Diagrama de flujo: Selección de encuestas sometidas a estudio.

los dientes, que aquellos encuestados con estudios universitarios cuyos dos progenitores contaban también con estudios universitarios.

En la Figura 5 se muestra el porcentaje de encuestados pertenecientes a cada intervalo de ingresos. El 7,85% de hombres y el 28,41% de mujeres respondieron ganar menos de 1500€ mensuales, frente al 7,66% hombres y 9,72% de mujeres que respondieron percibir más de 3000€ mensuales.

Ante la pregunta sobre "Estatus socioeconómico en relación con el de los padres", los encuestados que respondieron tener un estatus socioeconómico mejor que el de sus progenitores, a su vez contestaron acudir con mayor frecuencia a clínicas dentales privadas, independientemente del nivel de ingresos mensuales que percibiesen. Los encuestados de más de 30 años con estudios universitarios afirmaron, predominantemente, tener un estatus socioeconómico mejor que el de sus progenitores, frente a los encuestados del mismo grupo de edad sin estudios universitarios.

Los encuestados que respondieron no haber estado nunca

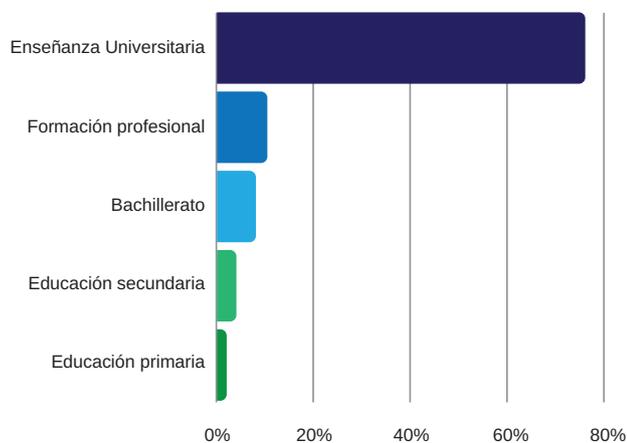


Figura 2. Nivel de estudios de los encuestados.

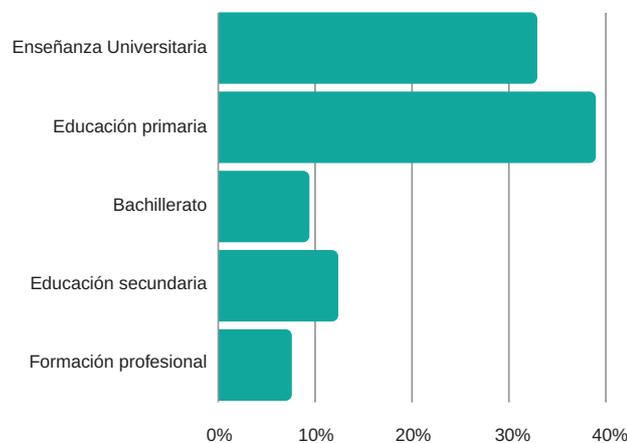


Figura 3. Nivel de estudios de los padres de los encuestados.

desempleados y acudir a clínica dental privada, respondieron con mayor frecuencia no querer financiar el tratamiento con implantes dentales. En cambio, los encuestados que respondieron no haber estado nunca desempleados y acudir a clínicas de cadenas o seguros respondieron con mayor frecuencia preferir financiar su tratamiento con implantes dentales. Aquellos encuestados que respondieron haber estado una o más veces desempleados, contestaron con mayor frecuencia preferir financiar su tratamiento con implantes dentales, independientemente de si acudían a clínicas privadas, de cadenas o seguros. Las mujeres contestaron con más frecuencia que los hombres haber estado más veces desempleadas, y aún más las mujeres sin estudios universitarios.

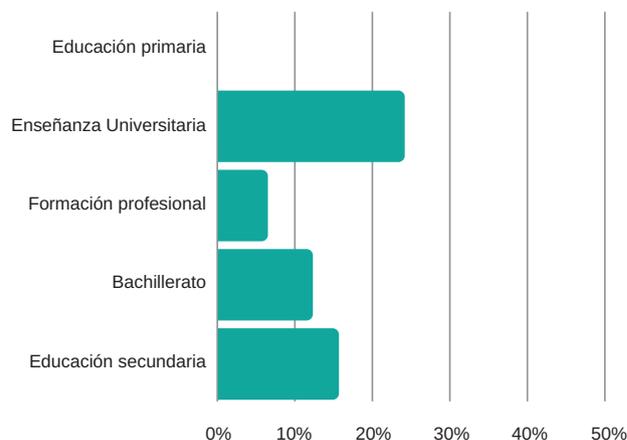


Figura 4. Nivel de estudios de las madres de los encuestados.

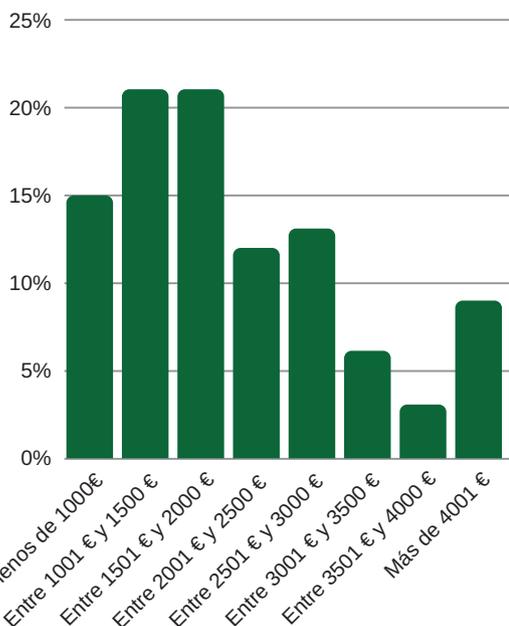


Figura 5. Porcentaje de encuestados en relación con el nivel de ingresos mensuales.

DISCUSIÓN

El análisis de los resultados obtenidos arroja que el nivel educativo de los progenitores es factor protector de salud. Las personas que pertenecen a entornos universitarios dan menos valor a los servicios gratuitos y a su vez gozan de un mejor estado de salud, por lo que analizar la renta per cápita de los usuarios como único factor que influye sobre su salud induce a error, ya que en realidad parece, en este grupo de población, estar supeditado al nivel de estudios de sus progenitores.

Las limitaciones que se han encontrado en el análisis de los resultados fueron principalmente que un amplio número de los encuestados decidió no responder algunas preguntas en relación con la financiación bancaria, tipo de clínica dental a la que acuden o motivación en la elección de clínica dental.

Por otro lado, del análisis de datos surgió la duda de si la financiación bancaria realmente ha sido una de las causas del crecimiento odontológico o si la intención de financiación es mayor, ya que hay 70 respuestas justificadas y negativas de por qué no financiar el tratamiento implantológico.

Por otro lado, la mayor parte de la muestra está conformada por personas de nacionalidad española y con estudios universitarios de tipo sanitario, de modo que los autocuidados que tienen en salud probablemente sean superiores a los que tiene la población general, lo que podría resultar una limitación en relación con la muestra del estudio.

Para obtener resultados extrapolables sería recomendable, en estudios posteriores, aumentar la muestra de población y que ésta sea representativa, aumentando el número de encuestados sin y con estudios universitarios, y

equiparando encuestados de áreas urbanas y rurales, al igual que de género. En el presente estudio no se utilizaron plataformas de divulgación, por lo que los encuestados pertenecen a grupos homogéneos de población y vinculados a los de los investigadores.

Al no encontrar bibliografía relacionada, no ha sido posible contrastar los resultados obtenidos con literatura similar previa, ni enfocar las preguntas de la encuesta de una forma más precisa. Habría sido interesante no incluir preguntas abiertas, ya que dificultan categorizar con precisión, así como preguntas que, en esencia, no tienen relevancia para el estudio. Por otro lado, habría sido positivo incluir algunas preguntas más enfocadas y específicas en relación con los datos obtenidos y ahondar en aspectos más personales de los usuarios en relación con el tema del estudio tales como la educación, la renta y cómo influye la salud en la toma de decisiones.

Es importante destacar que los resultados de esta encuesta no serían extrapolables a otros países, puesto que la cultura y el estilo de vida son condicionantes de las creencias sociales y, por tanto, diferentes en cada país.

CONCLUSIONES

Las personas que acuden con más frecuencia a revisión bucodental y con mejor higiene dental tienen menos ausencias dentarias e implantes dentales. El factor que parece más influye en el estado de salud bucodental de los encuestados es el nivel educativo de sus progenitores, encontrando mayor relación en la toma de decisiones respecto a la salud bucodental con el nivel educativo que con el económico



BIBLIOGRAFÍA

1. El futuro de la sanidad madrileña [Internet]. [citado 19 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.coem.org.es/pdf/publicaciones/profesion/junio-julio19.pdf>
2. Ley 10/1986, de 17 de marzo, sobre Odontólogos y otros profesionales relacionados con la salud dental [Internet]. Boletín Oficial del Estado. [citado 25 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1986/BOE-A-1986-7436-consolidado.pdf>
3. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Encuesta Nacional de Salud ENSE, España 2017. Serie informes monográficos #5 – SALUD BUCODENTAL [Internet]. [citado 19 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE_Salud_bucodental.pdf
4. Instituto Nacional de Estadística. [citado 25 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ine.es>
5. Pritchett L, Summers L. Wealthier is healthier. J Hum Resour 1996; 31: 841-68.
6. Corella J.M. Introducción a la gestión de marketing en los Servicios de Salud. Salud Pública y Administración Sanitaria [Internet]. 1998. [citado 19 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B31A650F-3952-4E42-A4C2-1439ED42F72D/147806/marketing1.pdf>



ARTÍCULO
ORIGINAL



Garcete Delvalle, Clara
Especialista Universitario en Odontología Integrada en el niño con necesidades especiales UCM. Máster Universitario en Ciencias Odontológicas UCM. Máster Universitario en Ortodoncia Universidad Alfonso X El Sabio (UAX). Profesora de Clínica Integrada Policlínica Universitaria CEU San Pablo.

Mediero Pérez, Carmen
DDs PhD. Doctora en Odontología por la Universidad Alfonso X El Sabio (UAX) Profesora del Máster Universitario en Ortodoncia UAX.

Nieto, Iván
DDs. PhD. Doctor en Odontología por la Universidad Alfonso X El Sabio (UAX). Director del Máster Universitario en Ortodoncia UAX.

Cervera, Alberto
MDs. Profesor del Máster Universitario en Ortodoncia UAX.

Martín-Palomillo, Patricia
DDs PhD. Doctor en Odontología por la Universidad Alfonso X El Sabio (UAX). Directora del Máster Universitario en Ortodoncia UAX.

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

Correspondencia:

Clara Garcete
Centro Odontológico e Innovación y
Especialidades Avanzadas. UAX
Calle Albarracín 35,
Universidad Alfonso X el Sabio,
28037 Madrid
clara.garcetedelvalle@ceu.es

Fecha de recepción: 30 de mayo de 2022.
Fecha de aceptación para su publicación:
29 de julio de 2022.

Reacciones Adversas Durante el Tratamiento de Ortodoncia: Incidencia e Impacto en España

Garcete Delvalle C, Mediero Pérez C, Nieto I, Cervera A, Martín-Palomillo P.
Reacciones adversas durante el tratamiento de ortodoncia: incidencia e impacto en España.
Cient. Dent. 2022; 19; 2; 135-141

RESUMEN

Introducción: Las reacciones alérgicas preocupan cada vez más a los profesionales sanitarios en todos los ámbitos debido al incremento de la susceptibilidad de la población a múltiples alérgenos. Se estima que entre 10 y 30% de los ortodontistas en España han sido testigos de reacciones adversas asociadas a aparatos ortodónticos, adhesivos y otros materiales.

Objetivo: Estimar el número de reacciones alérgicas que se producen en la práctica clínica ortodóntica en España y determinar la necesidad de utilizar dispositivos sin níquel en las consultas de ortodoncia en el momento actual.

Métodos: Se encuestó a una muestra de 100 ortodontistas (23 en formato papel y 77 *online*) para cuantificar retrospectivamente el número de pacientes que habían sufrido reacciones adversas en sus consultas y describir dichas reacciones frente a los aparatos y otros materiales utilizados.

Resultados: El 21% de los encuestados refirió haber observado entre sus pacientes alguna reacción alérgica intraoral o extraoral en relación con aparatos ortodónticos y otros materiales. En la mitad de los casos, la reacción se presentó como eritema u otros síntomas localizados en la mucosa oral y/o en los labios.

Conclusiones: Una quinta parte de los ortodontistas admiten haber tenido en su práctica clínica al menos un paciente con una reacción alérgica intraoral o extraoral causada por algún aparato de ortodoncia en los últimos 5 años.

ADVERSE REACTIONS DURING ORTHODONTIC TREATMENT: INCIDENCE AND IMPACT IN SPAIN

ABSTRACT

Introduction: Allergic reactions are of increasing concern to healthcare professionals in all settings due to the already increasing susceptibility of the population to multiple allergens. It is estimated that between 10 and 30% of orthodontists in Spain have witnessed adverse reactions associated with orthodontic appliances and adhesive materials.

Objective: To estimate the number of allergic reactions that occur in orthodontic clinical practice in Spain and to determine the need to use nickel-free devices in orthodontic practices at the present time.

Methods: A sample of 100 orthodontists was interviewed (23 in paper format and 77 online) to retrospectively quantify the number of patients who had suffered adverse reactions in their practices and to describe these reactions to the appliances used.

Results: 21% of the respondents reported having observed an intraoral or extraoral allergic reaction to orthodontic appliances among their patients. In half of the cases the reaction presented as erythema or other symptoms located on the oral mucosa and/or lips.

Conclusions: One-fifth of orthodontists admit to having had at least one patient with an intraoral or extraoral allergic reaction caused by any orthodontic appliance in the last 5 years.

PALABRAS CLAVE

Aleaciones dentales; Efectos adversos níquel; Efectos adversos aparatos de ortodoncia.

KEY WORDS

Dental alloys; Adverse effects Nickel; Adverse effects orthodontic appliances.

INTRODUCCIÓN

Las reacciones alérgicas preocupan cada vez más a los profesionales sanitarios debido a la creciente susceptibilidad de la población a múltiples alérgenos. Los profesionales necesitan conocer el potencial de producir reacciones alérgicas de los aparatos y diversos biomateriales que utilizan en los tratamientos de ortodoncia, no sólo por las características clínicas de tales reacciones, sino también por la forma inmediata o retardada como se manifiestan en el tiempo¹.

Los posibles efectos alergénicos de los materiales en ortodoncia están descritos en la literatura. Las aleaciones de níquel, las bandas, las bandas soldadas y las resinas acrílicas son los materiales más alergénicos en ortodoncia^{2,3}. En comparación con las alergias de los pacientes de odontología general, las alergias de los pacientes con tratamiento de ortodoncia son raras. Entre las manifestaciones locales se describen la urticaria, angioedema, estomatitis, queilitis y entre las manifestaciones sistémicas se describen el edema de Quincke y el eccema^{1,4,5}.

La hipersensibilidad al níquel es un problema común, especialmente en el sexo femenino, con una prevalencia del 5 al 10%, que puede llegar hasta el 30%. En comparación con la mucosa oral, la piel es más sensible a una reacción alérgica^{6,7}. A pesar de la cantidad relativamente alta de níquel procesado en los aparatos de ortodoncia, las alergias son infrecuentes⁸⁻¹⁰.

La incidencia de alergia al níquel varía del 9 al 21% entre las mujeres y del 2% al 8% entre los varones⁵. El níquel puede causar reacciones alérgicas después del contacto repetido en piel y mucosas¹¹. Los estudios de prevalencia sobre hipersensibilidad al níquel en ortodoncia indican que en el 53% de los casos en los que se produjo una reacción alérgica, se sustituyó el aparato por material libre de níquel. En un 14% de los casos se interrumpió el tratamiento⁷.

Por otra parte, los metales en contacto con la saliva están sujetos a corrosión, siendo una de las preocupaciones fundamentales en ortodoncia¹⁰. La elección de los brackets en cuanto al tipo de aleación y proceso de fabricación es fundamental para conocer la biocompatibilidad del material.

Hasta la fecha no se ha realizado ningún estudio epidemiológico en España sobre las reacciones adversas durante el

tratamiento ortodóncico. Por ese motivo, se decidió realizar un estudio con especialistas de ortodoncia en España, utilizando la encuesta de Kerosuo y Dahl¹² con los objetivos de:

- Determinar la frecuencia de reacciones alérgicas en la práctica clínica de ortodoncia en España.
- Detectar el impacto sobre la necesidad actual en el uso de dispositivos sin níquel en las prácticas de ortodoncia en España.
- Describir el tipo y la localización de las reacciones alérgicas.
- Comparar los resultados obtenidos en España con los encontrados en Noruega y Finlandia mediante la misma encuesta.

MATERIAL Y MÉTODO

La investigación se llevó a cabo en el Máster Universitario de Ortodoncia de la Universidad Alfonso X El Sabio. Se diseñó un estudio transversal retrospectivo, donde, mediante una encuesta (Tabla), se preguntaba a los especialistas acerca de la aparición de alergias en sus casos de ortodoncia tratados durante los últimos 5 años. Se registró la frecuencia, gravedad y tipo de reacción encontrada, al igual que el tipo de aparato utilizado en aquellos casos donde se registró una reacción alérgica.

La encuesta se llevó a cabo durante los meses de junio a diciembre de 2021. Los datos se recogieron vía online a través de google formularios (<https://docs.google.com/forms/d/1FBX9-AI3qqYmMUII7oaQV7zu3Q0gvi49xRobYo8-t1g/edit#responses>)

El estudio fue aprobado con el Código Interno: 21/442-E por el Comité de Ética del Hospital Clínico San Carlos de Madrid.

Los participantes fueron contactados con la colaboración de las Facultades de Odontología de España. La encuesta online se difundió mediante los profesores de los programas de formación de especialistas en ortodoncia.

Se realizaron 100 encuestas, 23 en formato papel y 77 en formato online. El tamaño muestral se calculó basándose en el estudio de Kerosuo y Dahl¹², que encuestó a 136 ortodoncistas en Finlandia y 162 en Noruega.

Los criterios de inclusión fueron:

- Médico estomatólogo con especialidad en Ortodoncia o licenciado/graduado en Odontología con especialidad en Ortodoncia con más de 5 años de actividad clínica.

- Actividad clínica en España.
- Conformidad en participar de la encuesta.

TABLA. ENCUESTA.

Marque la opción que más se corresponda con su trabajo	
1	Ejerce de ortodoncista en:
	<input type="checkbox"/> a. Centro de salud
	<input type="checkbox"/> b. Hospital central
	<input type="checkbox"/> c. Clínica privada
	<input type="checkbox"/> d. Profesor de Ortodoncia
	<input type="checkbox"/> e. En otro lugar
2	¿En qué año terminó su especialidad?
3	¿Cuántos años lleva ejerciendo la especialidad?
4	Su jornada laboral es de media ____ horas/semanas, trabajando como ortodoncista, utilizando aparatología fija
	<input type="checkbox"/> a. La mayor parte del tiempo (más del 75%)
	<input type="checkbox"/> b. Al menos el 50%
	<input type="checkbox"/> c. Menos del 50%
	<input type="checkbox"/> d. Muy poco, casi nada
5	Las bandas, los brackets y arcos que utiliza son de acero inoxidable
	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	Si su respuesta en la pregunta 5 ha sido 'no', pase a la pregunta 14
Las preguntas 6 a 13 están dirigidas a ortodoncistas que tienen al menos un paciente con reacciones alérgicas extraorales e intraorales asociadas a la aparatología fija	
En esta sección el "número de pacientes" significa el numero de pacientes que recuerde en los últimos 5 años	
6	Si su respuesta ha sido no en la anterior pregunta, por favor indique porque razón no

7	¿Durante los últimos 5 años, ha observado que sus pacientes hayan tenido alguna reacción intraoral o extraoral en asociación algún aparato ortodóntico? (como irritación de la encía, la mucosa oral producida por los brackets)?
	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

8	Los pacientes han tenido síntomas relacionados con:
	Bandas <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	Brackets metálicos <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	Arcos <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	Otro aditamento metálico <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
9	Tipo y localización de la reacción (marque una o más de las opciones):
	<input type="checkbox"/> a. Eritema, picor, hinchazón y/o vesículas cerca de la cara
	<input type="checkbox"/> b. Eritema, vesiculación y/u otros síntomas en la mucosa oral y/o en los labios
	<input type="checkbox"/> c. Síntomas lejos de la cara o el cuello
	<input type="checkbox"/> d. Otras reacciones, por favor especifique el tipo y la localización
10	Las reacciones han ocurrido
	<input type="checkbox"/> a. Pocos días después de la aplicación del aparato
	<input type="checkbox"/> b. Más tarde
	<input type="checkbox"/> c. No recuerda
11	Ha tenido pacientes que tuvieron reacciones adversas asociadas a aparatología fija y que hayan tenido hipersensibilidad al níquel confirmada
	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
12	Ha tenido pacientes que tuvieron reacciones adversas asociadas a aparatología fija y que hayan tenido hipersensibilidad al níquel sin confirmar
	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí (número de pacientes <input type="text"/>)
13	Ha tenido pacientes que tuvieron reacciones adversas asociadas a aparatología fija y que no hayan tenido indicios de hipersensibilidad al níquel
	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí (número de pacientes <input type="text"/>)
14	Ha interrumpido el tratamiento o sustituido el aparato en el caso de una sospecha o confirmación de hipersensibilidad al níquel
	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí (número de pacientes <input type="text"/>)
15	Ha remitido algún paciente para hacerse una prueba de hipersensibilidad al níquel
	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí (número de pacientes <input type="text"/>)
16	¿Si un paciente indica que tiene alergia al níquel, aun sabiéndolo utiliza aparatología con níquel como primera opción?
	<input type="checkbox"/> Sí por lo general <input type="checkbox"/> No
17	¿Durante los últimos 5 años ha utilizado aparatología que no contengan níquel (brackets, arcos, bandas, etc.) para prevenir alguna reacción alérgica al níquel?
	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí (número de pacientes <input type="text"/>)
18	¿En su práctica clínica, ha necesitado aparatología que no contengan níquel?
	<input type="checkbox"/> Sí, regularmente <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> No
19	Si lleva más de 5 años ejerciendo como ortodoncista, ¿recuerda alguna experiencia previa con algún paciente que haya tenido reacción alérgica?
	<hr/> <hr/> <hr/>

Análisis estadístico:

El análisis estadístico se realizó mediante la aplicación informática: IBM-SPSS *Statistics*, versión 25 para Windows (IBM SPSS Statistics, Armonk, NY, USA).

Las pruebas estadísticas empleadas fueron:

1. La estadística descriptiva de las variables cualitativas con tablas de frecuencias y porcentajes.
2. La variable cuantitativa se ha descrito con: media, mediana, rango, desviación estándar y percentiles.
3. La prevalencia se ha estimado en casos/ 1000; con intervalo de confianza del 95%
4. Para la estadística inferencial, tras comprobar que no había normalidad en la muestra, se utilizaron los test de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis.

En las pruebas estadísticas inferenciales, se consideró significación cuando $p < 0,05$ (5% habitual) y alta significación cuando $p < 0,01$ (1%).

RESULTADOS

Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión quedaron 100 encuestas. Un 80% de los encuestados ejerce la profesión en clínica privada. Un 17% son profesores de ortodoncia y el restante 3% ejerce en otros centros.

Los encuestados finalizaron sus estudios del Máster de Ortodoncia o Especialista en Ortodoncia entre el año 1982 y el año 2017, por lo que el tiempo de experiencia de este grupo encuestado está en el rango entre 5 y 39 años de experiencia profesional.

Algo más de la mitad de esta muestra trabaja como ortodoncista en más de las $\frac{3}{4}$ partes de su jornada laboral y a ellos se les puede unir otro gran número de encuestados que trabajan como ortodoncistas la mitad de su jornada laboral, por lo que podemos considerar que su experiencia como ortodoncista es alta. Solo 3 participantes trabajan menos de la $\frac{1}{4}$ parte de su jornada laboral como ortodoncista.

Un 21% de los 100 ortodoncistas encuestados refirió haber observado entre sus pacientes alguna reacción alérgica intraoral o extraoral en asociación con algún aparato ortodóntico. El restante 79% no observó reacciones alérgicas.

Aunque el tamaño muestral no es muy elevado, se ha estimado con una confianza del 95% la prevalencia de alergias. Las alergias fueron producidas por los arcos, las bandas o los brackets metálicos, entre otros aditamentos (Figura 1).

Según el tipo y la localización de la reacción, en el 50% de los casos en los que apareció alguna reacción, se presentó en forma de eritema, vesiculación y/u otros síntomas en la mucosa oral y/o en los labios (Figura 2).

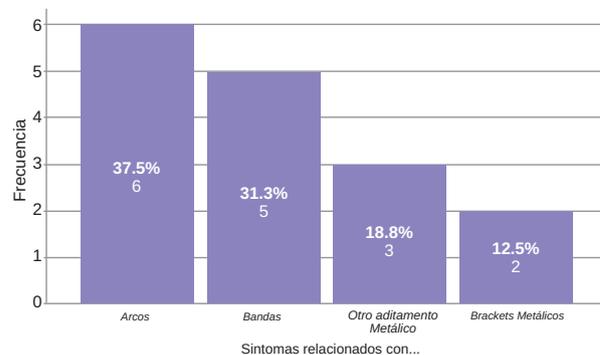


Figura 1. Aditamentos ortodónticos relacionados con las reacciones adversas.

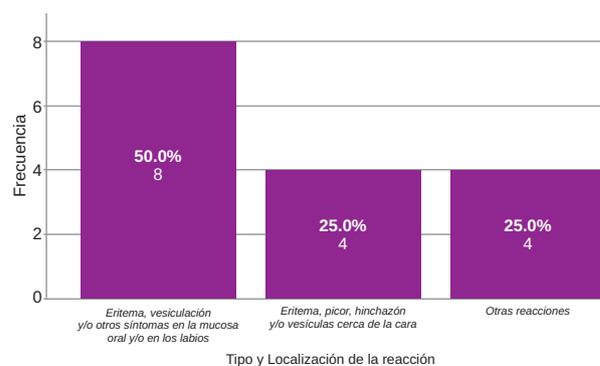


Figura 2. Tipo de reacción alérgica y localización.

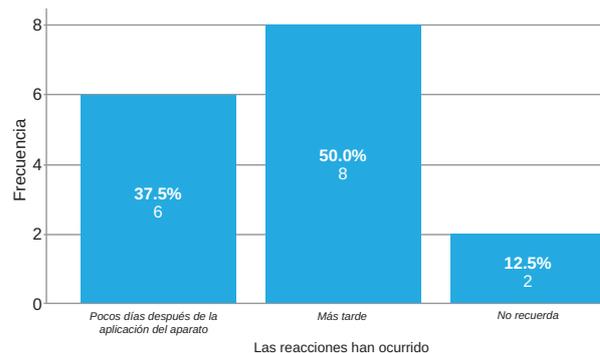


Figura 3. Tiempo de aparición de las reacciones alérgicas.

En cuanto al plazo/tiempo en que aparecieron estas reacciones adversas (Figura 3), en el 50% de los casos se presentaron cuando ya llevaba un cierto tiempo con el dispositivo intraoral. En un 37,5% de los casos aparecieron las reacciones adversas a los pocos días del contacto con el aparato.

El tiempo de experiencia laboral de los ortodoncistas que detectaron pacientes con alguna reacción alérgica fue menor que el de aquellos profesionales que no las detectaron (mediana: 9.5 vs 12 años). Esta diferencia, sin embargo, no alcanzó la significación estadística con $p > 0,05$ (Test de Mann-Whitney: valor=0,56; p -valor=0,574). Tampoco el valor del tamaño del efecto ($R^2=0,0097$) equivale a una correlación ($R=0,10$) que pueda ser indicio de asociación entre las variables. Por tanto, según estos datos, debemos

concluir que la experiencia del ortodoncista no es un factor que se relacione con la detección de reacciones alérgicas. De las restantes preguntas del cuestionario se ha extraído:

- En el 23% de los casos se tuvo que suspender el tratamiento ortodóntico.
- En un 22% de los casos se derivó a los pacientes para hacerse pruebas de hipersensibilidad antes de iniciar el tratamiento ortodóntico.
- En un 16% de los casos, aunque el paciente había confirmado tener alergia al níquel, el ortodoncista utilizó como primera opción aparatología fija con níquel.
- Cuando existe sospecha de hipersensibilidad al níquel, el 40% de los encuestados utiliza de manera preventiva aparatología libre de níquel.

DISCUSIÓN

En general se sobrestima el potencial alérgico de los aparatos de ortodoncia. Según este estudio, la prevalencia de alergias asociadas a aparatos ortodónticos se encuentra comprendida entre 112 y 317 casos por cada 1.000 ortodoncistas españoles.

En los últimos 5 años, el 46% (n=298) de los ortodoncistas ha tenido al menos un paciente con reacción adversa en Finlandia y Noruega, según Kerosuo y Dahl¹². Sin embargo, en el presente estudio, un 21% (n=100) de los ortodoncistas ha tenido al menos un paciente con reacción adversa durante el tratamiento ortodóntico.

En el estudio realizado en Finlandia y Noruega se suspendió el tratamiento ortodóntico en el 50% de los casos (n=298)¹². En Alemania, Schuster y cols.⁷ observaron que se suspendió el tratamiento en el 14% de los casos (n=3150). En nuestro estudio se suspendió el tratamiento en el 23% de los casos (n=100).

La aparatología fija multibrackets, en concreto los arcos y las bandas, constan como agente causal en más del 60% de las alergias que se han producido en el presente estudio. Del mismo modo, en Finlandia el 77% y en Noruega el 65% de las alergias han sido producidas por la aparatología fija multibrackets¹².

A pesar de saber que los pacientes tienen sospecha de alergia al níquel, los ortodoncistas utilizan materiales con níquel como primera opción¹². En España, según nuestro

estudio, el 16% de los ortodoncistas utilizan aparatología con níquel, aun sabiendo que el paciente tiene sospecha de hipersensibilidad a este metal. Como ya se ha comentado anteriormente, los arcos y las bandas, en más del 60% son el agente causal de las alergias en España. En Noruega son los aparatos extraorales, como el anclaje extraoral, y en Finlandia se atribuye a la aparatología fija multibrackets que contiene níquel¹².

Los ortodoncistas noruegos tienden más a seleccionar aparatos sin níquel para los pacientes que indican tener alergias, al igual que los ortodoncistas españoles, aunque en los países escandinavos es escasa la utilización de aparatología libre de níquel¹². En España, la ortodoncia se ejerce dentro de la practica privada, por lo que el profesional dispone de mayor flexibilidad a la hora de elegir el material. Concordamos con la mayoría de los autores que indican que, en casos de hipersensibilidad al níquel, se debe utilizar aparatología libre de níquel.⁶

En cuanto a la localización de la reacción adversa, hemos encontrado el mismo resultado que el estudio de Kerosuo y Dahl¹², que indica que las manifestaciones extraorales son mayores que las manifestaciones intraorales. También coincidimos con el estudio de Schuster y cols.⁷ que refieren que la manifestación clínica más frecuente (45% de los casos) se produce de manera extraoral.

La exposición intraoral precoz parece reducir la sensibilidad extraoral al níquel^{14,15}. Por otra parte, el paciente con reacciones alérgicas podría presentar un mayor riesgo de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico. Sin embargo, aún no se ha demostrado una correlación¹⁶. Se deberían realizar estudios longitudinales con un mayor número de pacientes, para demostrar si existe dicha asociación.

CONCLUSIONES

Los ortodoncistas españoles afirmaron encontrar efectos adversos asociados a la aparatología de ortodoncia, manifestándose en la mitad de los casos como reacciones alérgicas en forma de eritema, picor, edema y/o vesículas cerca de la cara.

La experiencia del ortodoncista no es un factor relacionado con la detección de reacciones alérgicas y existe discrepancia en el manejo de estas reacciones a la aparatología ortodóntica, aunque en la mayoría de los casos se opta por aparatología libre de níquel.



BIBLIOGRAFÍA

1. Beaudouin E, Carolus S, Flabbee J, Renaudin JM, Morisset M, Kanny G, y cols. [Allergies in orthodontics]. *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2003;35(9):344–51.
2. Bass JK, Fine H, Cisneros GJ. Nickel hypersensitivity in the orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;103(3):280–5.
3. Grimsdottir MR, Hensten-Petersen A, Kullmann A. Cytotoxic effect of orthodontic appliances. *Eur J Orthod.* 1992;14(1):47–53.
4. Hafez HS, Selim EMN, Kamel Eid FH, Tawfik WA, Al-Ashkar EA, Mostafa YA. Cytotoxicity, genotoxicity, and metal release in patients with fixed orthodontic appliances: a longitudinal in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(3):298–308.
5. Schäfer T, Böhler E, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D, Filipiak B, y cols. Epidemiology of contact allergy in adults. *Allergy.* 2001;56(12):1192–6.
6. Leenen RLJ, Kuijpers-Jagtman AM, Jagtman BA, Katsaros C. [Nickel allergy and orthodontics]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2009;116(4):171–8.
7. Schuster G, Reichle R, Bauer RR, Schopf PM. Allergies induced by orthodontic alloys: incidence and impact on treatment. Results of a survey in private orthodontic offices in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop.* 2004;65(1):48–59.
8. Freitas MPM, Oshima HMS, Menezes LM, Machado DC, Viezzer C. Cytotoxicity of silver solder employed in orthodontics. *Angle Orthod.* 2009;79(5):939–44.
9. Matos de Souza R, Macedo de Menezes L. Nickel, chromium and iron levels in the saliva of patients with simulated fixed orthodontic appliances. *Angle Orthod.* 2008;78(2):345–50.
10. Toms AP. The corrosion of orthodontic wire. *Eur J Orthod.* 1988;10(2):87–97.
11. Hildebrand HF, Veron C, Martin P. Nickel, chromium, cobalt dental alloys and allergic reactions: an overview. *Biomaterials.* 1989;10(8):545–8.
12. Kerosuo HM, Dahl JE. Adverse patient reactions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(6):789–95.
13. Gonçalves TS, de Menezes LM, Ribeiro LG, Lindholz CG, Medina-Silva R. Differences of cytotoxicity of orthodontic bands assessed by survival tests in *Saccharomyces cerevisiae*. *Biomed Res Int.* 2014; 2014:143283.
14. Jensen CS, Lisby S, Baadsgaard O, Vølund A, Menné T. Decrease in nickel sensitization in a Danish schoolgirl population with ears pierced after implementation of a nickel-exposure regulation. *Br J Dermatol.* 2002;146(4):636–42.
15. Meijer C, Bredberg M, Fischer T, Widström L. Ear piercing, and nickel and cobalt sensitization, in 520 young Swedish men doing compulsory military service. *Contact Dermatitis.* 1995;32(3):147–9.
16. Owman-Moll P, Kuroi J. Root resorption after orthodontic treatment in high- and low-risk patients: analysis of allergy as a possible predisposing factor. *Eur J Orthod.* 2000;22(6):657–63.



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 supongan 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 tí-

tulo 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 es-

pecificarán 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 las 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 referencias 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 Odontostomatol* 1986;2:23-40.

2. LIBROS O MONOGRAFÍAS:

Autor personal:

Domenech JM, Riba Md. Una síntesis de los métodos estadísticos bivariantes. 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 evaluación 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 ángulo 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 Iª 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