

Odontología Pediátrica

Volumen 32 / Número 3 / Septiembre - Diciembre 2024 Págs. 177-232



Editorial

177

Bienvenidos a SEOP Toledo

C. García Sánchez

Originales

Estudio comparativo del esmalte sano e hipomineralizado de dientes temporales: estudio piloto

C. Serna Muñoz, M. Botella Pastor, I. Gómez Ríos, A. Pérez Silva, A. J. Ortiz Ruiz

179

¿De qué evidencia disponemos en traumatología dentaria?

Estudio bibliométrico: una actualización

L. Vivero Couto, M. Hernández Juyol, E. Vidal Lekuona, P. Beltri Orta, P. Planells del Pozo

193

Revisión

Revisión sistemática de los protocolos clínicos de revascularización pulpar en dientes permanentes inmaduros

C. Caleza Jiménez, N. M.^a Bernal Martín, A. Cahuana Cárdenas, M. López Nicolás, A. de la Hoz Calvo, M. Arenas González

203

Nota Clínica

Manejo del espacio en un paciente infantil con síndrome del incisivo central maxilar único (SICMU)

S. Guzmán Pina, A. Alcaina Lorente, F. Cerdán Gómez, G. Saavedra Marbán, O. Cortés Lillo

215

Resúmenes Bibliográficos

224

Noticias SEOP

228

In memoriam

232



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ODONTOPEDIATRÍA





Odontología Pediátrica

Órgano de Difusión de la Sociedad Española de Odontopediatria

Fundada en 1991 por Julián Aguirrezábal

Sociedad Española de Odontopediatria

c/ Alcalá, 79-2 - 28009 Madrid

Tel.: 650 42 43 55

e-mail: secretaria@odontologiapediatrica.com

<http://www.odontologiapediatrica.com>

Revista Odontología Pediátrica

<http://www.revistaodontologiapediatrica.es>

Directora:

Profa. Dra. Paloma Planells del Pozo (Madrid)

Directores Adjuntos:

Dr. Julián Aguirrezábal (Bizkaia)

Profa. Dra. Montse Catalá Pizarro (Valencia)

Director de la página web SEOP

Prof. Dr. Miguel Hernández Juyol (Barcelona)

Consejo Editorial Nacional:

Dra. Paola Beltri Orta (Madrid)

Prof. Dr. Juan Ramón Boj Quesada (Barcelona)

Dr. Abel Cahuana Cárdenas (Barcelona)

Profa. Dra. Montserrat Catalá Pizarro (Valencia)

Dra. Olga Cortés Lillo (Alicante)

Dra. Pilar Echeverría Lecuona (Guipúzcoa)

Prof. Dr. Enrique Espasa Suárez de Deza (Barcelona)

Dra. Filomena Estrela Sanchís (Valencia)

Dr. Miguel Facal García (Vigo)

Profa. Dra. Encarnación González Rodríguez (Granada)

Dr. Francisco Guinot Jimeno (Barcelona)

Prof. D. Miguel Hernández Juyol (Barcelona)

Dra. Eva María Martínez Pérez (Madrid)

Profa. Dra. Asunción Mendoza Mendoza (Sevilla)

Dra. Mónica Miegimolle Herrero (Madrid)

Profa. Dra. M.^a Angustias Peñalver Sánchez (Granada)

Directores de Sección:

Profa. Dra. Elena Barbería Leache (*Información Universidad*) (Madrid)

Prof. Dr. J. Enrique Espasa Suárez de Deza (*Resúmenes bibliográficos*) (Barcelona)

Dra. Paola Beltri Orta (*Agenda SEOP*) (Madrid)

Junta Directiva de la SEOP:

Presidente: Miguel Hernández Juyol

Presidente saliente: Asunción Mendoza Mendoza

Vicepresidente (Presidente electo): Joan Ramón Boj Quesada

Secretaria: Natalia Azanza Santa-Victoria

Tesorero: José del Piñal Matorras

Vocales: Sonia Guzmán Pina

Lara Vivero Couto

Fátima Román Arenas

Comisión Científica: Marta Ribelles Llop

Editor página web: Cristina Marés Riera

David Ribas Pérez

Editor de la Revista: Paloma Planells del Pozo

Consejo Editorial Internacional:

Prof. Dr. R. Abrams (EE. UU.)

Prof. Dr. S. Rotberg (México)

Profa. Dra. A. Fuks (Israel)

Profa. Dra. M. T. Flores (Chile)

Prof. Dr. L. E. Onetto (Chile)

Prof. N. A. Lygidakis (Grecia)

M. Saadia (México)

J. Toumba (Reino Unido)

INCLUIDA EN: Latindex, Dialnet e Índices CSIC

Esta revista se publica bajo licencia CC BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

La revista *Odontología Pediátrica* es una revista *open access*, lo que quiere decir que todo su contenido es accesible libremente sin cargo para el usuario individual y sin fines comerciales. Los usuarios individuales están autorizados a leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar a los textos completos de los artículos de esta revista sin permiso previo del editor o del autor, de acuerdo con la definición BOAI (Budapest Open Access Initiative) de *open access*.



Administración y Dirección: ARÁN EDICIONES, S.L.

C/ Orense, 11, 4.^a - 28020 MADRID - Telf.: 91 782 00 35 - www.grupoaran.com

© Copyright 2024. Sociedad Española de Odontopediatria. ARÁN EDICIONES, S.L. Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin la autorización por escrito del titular del Copyright. Publicación cuatrimestral con 3 números al año. La editorial declina toda responsabilidad sobre el contenido de los artículos que aparezcan en esta publicación.

Tarifa suscripción anual: Odontólogos/Estomatólogos: 95 €; Organismos y Empresas: 1230 €; Ejemplar suelto: 34 €.

e-mail: suscripc@grupoaran.com

Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad como Soporte Válido en trámite. ISSN (Versión Papel): 1133-5181. ISSN (Versión Electrónica): 2952-3214. Depósito Legal: V-1389-1994.





SOLICITUD DE ADMISIÓN

**Sociedad Española
de Odontopediatría**

A la atención del Presidente de la Sociedad Española de Odontopediatría

DATOS PERSONALES

NOMBRE APELLIDOS

CENTRO:

C.P.: CIUDAD:

PROVINCIA: PAÍS:

TELF.: MÓVIL: FAX:

EMAIL: WEB:

DNI: COLEGIADO EN:

No acepto que mis datos se publiquen en el directorio de la página web de la SEOP

DOMICILIACIÓN BANCARIA DE LOS RECIBOS ANUALES

Residentes en España

ENTIDAD OFICINA DC CUENTA

No residentes

TRANSFERENCIA BANCARIA A LA CUENTA DE LA SEOP

**Por la presente solicito ser admitido como miembro ordinario en la
Sociedad Española de Odontopediatría**

Fecha

Firma

ENVIAR A:

Secretaría Técnica de la SEOP. Bruc, 28, 2º-2ª - 08010 Barcelona
Telf.: 650 424 355 - Fax: 922 654 333 e-mail: secretaria@odontologiapediatrica.com

DATOS PERSONALES

NOMBRE:
1.º APELLIDO FECHA NACIMIENTO
2.º APELLIDO DNI o CIF:
DIRECCIÓN PARTICULAR:
CÓDIGO CIUDAD TELF.

PRÁCTICA PÚBLICA

DIRECCIÓN:
CÓDIGO CIUDAD TELF.
CARGO QUE DESEMPEÑA:
¿QUÉ TANTO POR CIENTO DE SU PRÁCTICA DIARIA DEDICA A LA ACTIVIDAD PÚBLICA?

PRÁCTICA PRIVADA

COLEGIADO: N.º
DIRECCIÓN CLÍNICA 1ª:
CÓDIGO CIUDAD TELF.
DIRECCIÓN CLÍNICA 2ª:
CÓDIGO CIUDAD TELF.
¿QUÉ TANTO POR CIENTO DE SU PRÁCTICA DIARIA DEDICA A LA ODONTOPEDIATRÍA?

DIRECCIÓN Y TELÉFONO DE CONTACTO:

CURRÍCULUM

FECHA Y LUGAR DONDE TERMINÓ SUS ESTUDIOS DENTALES:
.....
TÍTULO OBTENIDO MÁS ALTO:
RECIBÍ ENTRENAMIENTO EN LAS ESPECIALIDADES DENTALES
DE: LUGAR: AÑOS:
DE: LUGAR: AÑOS:
OTROS:

DATOS BANCARIOS

NOMBRE DEL BANCO:
DIRECCIÓN DE LA SUCURSAL:
N.º DE CUENTA:
CUOTA: 69 €



SOLICITUD DE ADMISIÓN COMO MIEMBRO NUMERARIO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ODONTOPEDIATRÍA



**Sociedad Española
de Odontopediatría**

DR./DRA.

ODONTÓLOGO: DESDE:

ESTOMATÓLOGO: DESDE:

DOMICILIO CLÍNICA:

.....

CÓDIGO POSTAL: CIUDAD:

TELF: FAX:

COLEGIADO EN:..... N.º:

PRÁCTICA ODONTOPEDIÁTRICA: EXCLUSIVA NO EXCLUSIVA

PROFESOR/A DE UNIVERSIDAD:

COLABORADOR: DESDE:

AYUDANTE: DESDE:

ASOCIADO: DESDE:

TITULAR: DESDE:

FECHA SOLICITUD:

FIRMA:

Secretaría técnica

C/ Alcalá, 79-2

28009 MADRID

e-mail:

secretaria@odontologiapediatrica.com



SUMARIO

Volumen 32 • Número 3 • 2024

- **EDITORIAL**
BIENVENIDOS A SEOP TOLEDO
C. García Sánchez 177

- **ORIGINALES**
ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESMALTE SANO E HIPOMINERALIZADO DE DIENTES
TEMPORALES: ESTUDIO PILOTO
*C. Serna Muñoz, M. Botella Pastor, I. Gómez Ríos, A. Pérez Silva,
A. J. Ortiz Ruiz* 179

¿DE QUÉ EVIDENCIA DISPONEMOS EN TRAUMATOLOGÍA DENTARIA?
ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO: UNA ACTUALIZACIÓN
*L. Vivero Couto, M. Hernández Juyol, E. Vidal Lekuona, P. Beltri Orta,
P. Planells del Pozo* 193

- **REVISIÓN**
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS PROTOCOLOS CLÍNICOS DE REVASCULARIZACIÓN
PULPAR EN DIENTES PERMANENTES INMADUROS
*C. Caleza Jiménez, N. M.^a Bernal Martín, A. Cahuana Cárdenas,
M. López Nicolás, A. de la Hoz Calvo, M. Arenas González* 203

- **NOTA CLÍNICA**
MANEJO DEL ESPACIO EN UN PACIENTE INFANTIL CON SÍNDROME DEL INCISIVO
CENTRAL MAXILAR ÚNICO (SICMU)
*S. Guzmán Pina, A. Alcaina Lorente, F. Cerdán Gómez,
G. Saavedra Marbán, O. Cortés Lillo* 215

- **RESÚMENES BIBLIOGRÁFICOS** 224

- **NOTICIAS SEOP** 228

- **IN MEMORIAM** 232

SUMMARY

Volume 32 • No. 3 • 2024

- **EDITORIAL**
WELCOME TO SEOP TOLEDO
C. García Sánchez 178

- **ORIGINALS**
COMPARATIVE STUDY OF HEALTHY AND HYPOMINERALIZED ENAMEL OF PRIMARY TEETH:
PILOT STUDY
*C. Serna Muñoz, M. Botella Pastor, I. Gómez Ríos, A. Pérez Silva,
A. J. Ortiz Ruiz* 186

- WHAT EVIDENCE DO WE HAVE IN PEDIATRIC DENTISTRY? AN UPDATED
BIBLIOMETRIC STUDY
*L. Vivero Couto, M. Hernández Juyol, E. Vidal Lekuona, P. Beltri Orta,
P. Planells del Pozo* 198

- **REVIEW**
SYSTEMATIC REVIEW OF CLINICAL PROTOCOLS FOR PULP REVASCULARIZATION
IN IMMATURE PERMANENT TEETH
*C. Caleza Jiménez, N. M.^a Bernal Martín, A. Cahuana Cárdenas,
M. López Nicolás, A. de la Hoz Calvo, M. Arenas González* 209

- **CLINICAL NOTE**
MANAGEMENT OF SPACE IN A PEDIATRIC PATIENT WITH SOLITARY MEDIAN
MAXILLARY CENTRAL INCISOR SYNDROME (SMMCI)
*S. Guzmán Pina, A. Alcaina Lorente, F. Cerdán Gómez,
G. Saavedra Marbán, O. Cortés Lillo* 220

- **BLIOGRAPHICS SUMMARIES** 224

- **SEOP NEWS** 228

- **IN MEMORIAM** 232

Editorial

Bienvenidos a SEOP Toledo

Desde la Sociedad Española de Odontopediatría (SEOP) nos complace daros la bienvenida al Congreso Anual 2025, que celebraremos en la emblemática ciudad de Toledo. Este encuentro ha sido organizado con la firme intención de promover *el bienestar y la salud bucodental infantil*, objetivo que inspira cada detalle de nuestro programa científico.

Nuestra especialidad, la Odontopediatría, representa para nosotros una vocación que cultivamos con dedicación, esfuerzo e ilusión día tras día.

En esta edición del Congreso hemos reunido un conjunto de temas que abarcan los aspectos más relevantes y actuales de nuestra disciplina. Desde la prevención, pilar esencial de nuestra práctica, hasta el manejo de la conducta, fundamental para garantizar tratamientos eficaces y experiencias positivas para los pacientes.

Asimismo, profundizaremos en el análisis de patologías médicas relacionadas con la salud oral, avances en tratamientos ortodóncicos en edades tempranas y patologías periodontales. No faltarán las novedades tecnológicas, con un enfoque especial en la inteligencia artificial y su papel en la evolución de la práctica clínica.

Todo esto tendrá lugar en el incomparable marco de Toledo, una ciudad cargada de historia y cultura que invita a la reflexión, al aprendizaje y al disfrute. Estamos convencidos de que este entorno contribuirá a que nuestro encuentro sea, además de fructífero en el ámbito científico, una experiencia inolvidable en lo personal.

Por ello, queremos invitaros a acompañarnos en SEOP Toledo 2025, *¡vuestro Congreso!* Un espacio de intercambio y crecimiento donde, con vuestra participación, lograremos seguir avanzando hacia nuestro objetivo común: *pacientes infantiles felices y con sonrisas saludables*.

Dra. Carmen García Sánchez

Presidenta de la XLVI Reunión Anual de Odontopediatría

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidenta

Carmen García Sánchez

Vicepresidenta

Elena Navarro García

Tesorero

José del Piñal Matorras

Vocales

Paloma Planells del Pozo

María Elena Lucerón Díaz-Ropero

María José Martí Guillem

Esther Martínez Martínez

Patricia Plasencia Rodríguez

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidenta

Paola Beltri Orta

Vicepresidenta

Olga Cortés Lillo

Vocales

Montserrat Catalá Pizarro

Filo Estrela Sanchís

Eva Martínez Pérez

Nuria Delgado Castro

Anabela Reyes Ortiz

Sonia Guzmán Pina

Fran Guinot Jimeno

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00044>

Welcome to SEOP Toledo

From the Spanish Society of Pediatric Dentistry (SEOP), we are delighted to welcome you to the 2025 Annual Congress, which we will hold in the iconic city of Toledo (Spain). This event has been organized with the firm intention of promoting the *well-being and oral health of children*, a goal that inspires every detail of our scientific program.

Our specialty, Pediatric Dentistry, represents for us a vocation that we cultivate with dedication, effort, and enthusiasm day after day.

In this edition of the Congress, we have gathered a range of topics that encompass the most relevant and current aspects of our discipline. From prevention, the essential pillar of our practice, to behavior management, fundamental for ensuring effective treatments and positive experiences for our patients.

Furthermore, we will delve into the analysis of medical conditions related to oral health, advances in orthodontic treatments at early ages, and periodontal diseases. Technological innovations will also feature prominently, with a special focus on artificial intelligence and its role in the evolution of clinical practice.

All this will take place in the unparalleled setting of Toledo, a city rich in history and culture that invites reflection, learning, and enjoyment. We are confident that this environment will contribute to making our meeting not only scientifically fruitful but also an unforgettable personal experience.

Therefore, we want to invite you to join us at SEOP Toledo 2025, *your Congress!* A space for exchange and growth where, with your participation, we will continue moving toward our shared goal: *happy children with healthy smiles*.

Dra. Carmen García Sánchez

President of the XLVI Annual Meeting of Pediatric Dentistry

ORGANIZING COMMITTEE

President

Carmen García Sánchez

Vice president

Elena Navarro García

Treasurer

José del Piñal Matorras

Members

Paloma Planells del Pozo

María Elena Lucerón Díaz-Ropero

María José Martí Guillem

Esther Martínez Martínez

Patricia Plasencia Rodríguez

SCIENTIFIC COMMITTEE

President

Paola Beltri Orta

Vice president

Olga Cortés Lillo

Members

Montserrat Catalá Pizarro

Filo Estrela Sanchís

Eva Martínez Pérez

Nuria Delgado Castro

Anabela Reyes Ortiz

Sonia Guzmán Pina

Fran Guinot Jimeno

Estudio comparativo del esmalte sano e hipomineralizado de dientes temporales: estudio piloto

CLARA SERNA MUÑOZ¹, MAR BOTELLA PASTOR², INMACULADA GÓMEZ RÍOS², AMPARO PÉREZ SILVA¹, ANTONIO JOSÉ ORTIZ RUIZ¹

¹Departamento de Odontología Integrada Infantil. Clínica Odontológica Universitaria. Universidad de Murcia. Hospital General Universitario Morales Meseguer. Murcia. ²Servicio de Idiomas. Universidad de Murcia. Murcia

RESUMEN

Introducción: el esmalte dental, compuesto principalmente por hidroxapatita puede presentar hipomineralización, un defecto cualitativo observado tanto en dentición permanente (MIH) como temporal (DMH o HSPM).

Objetivo: el objetivo de este estudio fue realizar un estudio macroscópico, microscópico y de composición elemental del esmalte de dientes sanos e hipomineralizados.

Material y métodos: este estudio comparó dientes temporales sanos e hipomineralizados mediante observación macroscópica, microscopia electrónica de barrido (SEM) y espectroscopía de rayos X de energía dispersiva (EDX).

Resultados: se encontraron diferencias en morfología, microestructura presentando los dientes con HSPM un esmalte desestructurado, poroso y fracturado. Con respecto a la composición química presentan significativamente menor contenido de Ca (14,38 vs 29,45) y P (8,89 vs 15,13), y mayor de C (30,79 vs 12,37).

Conclusiones: el esmalte hipomineralizado presentó unas características macro- y microscópicas diferentes al esmalte sano, así como un menor contenido en Ca y P y un ratio Ca/P reducida.

PALABRAS CLAVE: Esmalte dental. Hipomineralización. Molares temporales. Microestructura. Composición química.

Recibido: 21/06/2024 • Aceptado: 26/09/2024

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Serna Muñoz C, Botella Pastor M, Gómez Ríos I, Pérez Silva A, Ortiz Ruiz AJ. Estudio comparativo del esmalte sano e hipomineralizado de dientes temporales: estudio piloto. *Odontol Pediatr* 2024;32(3):179-185

Correspondencia:

Inmaculada Gómez Ríos. Departamento de Odontología Integrada Infantil. Clínica Odontológica Universitaria. Universidad de Murcia. Hospital General Universitario Morales Meseguer. Avenida Marqués de los Vélez, s/n. 2.ª planta. 30007 Murcia
e-mail: macu@innovadental.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00023>

INTRODUCCIÓN

El esmalte dental es el tejido más duro y mineralizado del cuerpo humano (1). Es una sustancia que contiene propiedades sobresalientes y está fabricado para soportar las fuerzas de la masticación durante toda la vida del diente, además de variaciones químicas y temperatura extremas, y es el encargado de proteger la estructura dental de los agentes externos (2).

Se trata de una estructura tisular altamente mineralizada, con una composición de 96 % de materia inorgánica, principalmente hidroxiapatita. La hidroxiapatita la forman los ameloblastos, células responsables de producir una matriz extracelular que contiene cristales carbonatados de hidroxiapatita (3). Los ameloblastos que forman el esmalte dental desaparecen una vez se ha completado la formación de este tejido duro, por lo tanto, el esmalte no puede ser remodelado como en el caso de otros tejidos como el hueso, y cualquier alteración que tenga lugar durante su desarrollo, dejará marcado al diente de manera permanente (4).

Durante la formación del esmalte, los factores ambientales pueden generar dos tipos fundamentales de defectos, hipoplasia del esmalte e hipomineralización del esmalte (5).

El término hipomineralización incisivo molar (MIH) fue definido por primera vez en 2001 por Weerheijm y colaboradores como defectos macroscópicos cualitativos y demarcados del desarrollo del esmalte originados durante la fase inicial de maduración del esmalte, que afectan a al menos uno de los cuatro primeros molares permanentes, pudiendo asociarse con alteraciones en los incisivos superiores definitivos y, con menor frecuencia, en los inferiores (1,6,7). La prevalencia de este defecto del esmalte oscila entre el 2,9 y el 44 %, siendo su media global del 14,2 % (6).

Estos defectos pueden aparecer tanto en dentición permanente como en dentición temporal (6). Se han descrito defectos similares en los segundos molares temporales (1), definidos en la literatura como molares deciduos hipomineralizados (DMH) o hipomineralización de segundos molares primarios (HSPM), cuya prevalencia varía del 2,9 al 21,8 % (6).

Tanto los defectos manifestados por la MIH como por la DMH presentan características clínicas similares como presencia de opacidades demarcadas en el esmalte, es decir, alteraciones en su translucidez, de color blanco cremoso, blanco-amarillento o amarillo- marrón, fracturas pos eruptivas del esmalte, cavidades atípicas producidas por lesiones de caries y restauraciones atípicas (6), lo que conlleva un gran impacto en la necesidad de tratamiento para estas lesiones tanto en niños como en adolescentes (8).

Los dientes hipomineralizados son dientes más frágiles y propensos a sufrir fracturas pos eruptivas del esmalte, producidas por las fuerzas de la masticación. Adicionalmente, presentan una mayor sensibilidad ante estímulos térmicos, mecánicos y químicos (7). Debido a que el esmalte hipomineralizado es más débil y se puede producir un deterioro pos eruptivo, la hipomineralización se ha descrito como un factor de riesgo importante para la aparición de lesiones de caries en los molares temporales (6).

Las propiedades mecánicas del esmalte de los dientes hipomineralizados se encuentran determinadas por su densidad mineral (4). Algunos autores reportan que tanto el módulo de elasticidad como la dureza en estos dientes son significativamente menores que los presentados por el esmalte sano (7). Además, la evidencia científica reporta escasos informes acerca de la densidad mineral presentada por los molares deciduos hipomineralizados (DMH). Sin embargo, el contenido mineral de los molares afectados por MIH se ha estudiado mediante microCT, una técnica de análisis de rayos X de laboratorio no destructiva para la visualización 3D y cuantificación a nivel microscópico, informando de que este esmalte afectado presenta una reducción en la densidad mineral de entre un 19 % y un 20 % (4).

Los análisis elementales muestran diferencias significativas entre el esmalte hipomineralizado y el esmalte normal en cuanto a su composición química y densidad mineral, con una notable disminución del contenido mineral (9), es decir, de su materia inorgánica, ya que fundamentalmente la relación entre calcio (Ca) y fósforo (P) se ve limitada entre un 5 y un 20 % (7).

Por otro lado, se produce un aumento del componente orgánico, es decir, de la matriz orgánica (9), observándose un incremento significativo de carbono (C) en comparación con el presentado por el esmalte sano (6), además de valores más altos para magnesio (Mg), carbonatos (CO_3^{2-}) e hidrocarburos en el esmalte hipomineralizado (3). Sin embargo, no existe tanta información disponible acerca de la HSPM, aunque sí se ha descrito que los molares primarios hipomineralizados presentan una densidad mineral de entre un 20 y un 22 % menor en las zonas del esmalte con opacidades amarillas o marrones (6).

Para finalizar, en cuanto a la microestructura, el esmalte hipomineralizado destaca por tratarse de un esmalte más desorganizado y poroso, con varillas delgadas e irregulares (6) y una estructura prismática más desorganizada (7), con espacios interprismáticos más amplios (8).

El objetivo de este estudio fue realizar un estudio macroscópico, microscópico y de composición elemental del esmalte de dientes sanos e hipomineralizados.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio fue aprobado por el comité de bioseguridad en experimentación de la Universidad de Murcia con número de resolución 597/2023. Todos los pacientes o sus tutores firmaron un consentimiento informado autorizando el estudio de las muestras obtenidas.

Todas las piezas dentales motivo de estudio fueron obtenidas de diferentes recipientes conservados que contenían dientes humanos proporcionados por la Clínica Odontológica Universitaria (COU) de la Universidad de Murcia, ya sean exfoliados de manera natural o extraídos por causas ortodónticas. Ninguno fue incluido cuando la exodoncia tuvo lugar por motivo de caries. Se seleccionaron dientes sanos y dientes con hipomineralización del esmalte temporales.

El proceso de análisis comenzó en enero hasta marzo de 2024.

Los dientes se sumergieron en agua destilada con timol al 0,1 % para su desinfección y se conservaron en el frigorífico. Transcurridas 24 horas, se procedieron a sacar los dientes de ambos grupos de sus duquesitas correspondientes para cambiar el agua contenida por agua destilada y poder lavarlos bien. El agua con timol fue eliminada siguiendo las recomendaciones de la normativa vigente. Se retiró el agua destilada de las duquesitas y se añadió en su interior alcohol de 96 °C para limpiar las muestras. Los dientes contenidos en las duquesitas con alcohol fueron sometidos a un baño de ultrasonidos de 15 minutos. Después, se conservaron en agua destilada refrigerados hasta el momento de su estudio (6,10).

ANÁLISIS MACROSCÓPICO

Se seleccionaron 5 molares temporales sanos y 4 molares temporales con hipomineralización para su estudio macroscópico. Se extrajeron de sus duquesitas con pinzas y se secaron con papel absorbente para poder ser observados con la lupa Axiocam 208 color Stemi 305 de Zeiss. Se tomaron varias fotografías a diferentes aumentos del diente entero y de las lesiones mediante el programa ZEN core v2.7.

Con este análisis, se determinó la presencia de defectos de esmalte en los dientes estudiados.

Una vez tomadas las imágenes, se volvieron a conservar los dientes en agua destilada y refrigerados.

ANÁLISIS MICROSCÓPICO (SEM) Y EDX

Para el análisis microscópico se procedió a retirar el agua destilada de cada uno de los grupos, se secaron bien los dientes con papel absorbente y las dos duquesitas para poder alojarlos y transportarlos. Las muestras se introdujeron de nuevo en sus respectivas duquesitas, envueltas en papel absorbente para mantenerse deshidratadas durante 24 horas y así poder ser observadas con el microscopio electrónico de barrido (SEM) ubicado en el SAIT (Edificio I+D+i) del Campus Muralla del Mar de la UPCT (Cartagena).

Una vez secas, se colocaron en la pletina con cinta adhesiva para poder ser vistas en el microscopio.

Se tomaron imágenes a diferentes aumentos y se analizó la composición química de diferentes zonas de esmalte sano y esmalte hipomineralizado.

Finalizado el análisis, se volvieron a conservar en agua destilada en el frigorífico para futuros trabajos.

Con estos análisis se estudió la manifestación microscópica de los defectos de esmalte comparados con el esmalte sano y mediante el EDX se pudo analizar el contenido mineral de las muestras analizadas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se analizaron los datos obtenidos del EDX. Los resultados se expresaron principalmente como medias \pm desviación

estándar de la media. La prueba T para muestras independientes U de Mann-Whitney, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene se aplicaron al análisis del contenido de elementos en el esmalte dental de molares temporales sanos e hipomineralizados. Se ha considerado la existencia de diferencias estadísticamente significativas con $p < 0,001$.

La muestra necesaria para realizar el estudio completo según los resultados del estudio piloto es de 12 dientes por grupo, aceptando un riesgo alfa de 0,01, un riesgo beta de 0,05, para reconocer como estadísticamente significativo una diferencia de 0,32 para un grupo control con una varianza de 0,03 y una proporción esperada de pérdidas del 10 %.

RESULTADOS

RESULTADOS ESTUDIO MACROSCÓPICO

Las imágenes del grupo de “esmalte sano” muestran molares sin defectos en su superficie, como se aprecia en la figura 1.

En las imágenes del grupo de “esmalte hipomineralizado”, se confirmó la presencia de defectos de tipo cualitativo, como se aprecia en la figura 2.

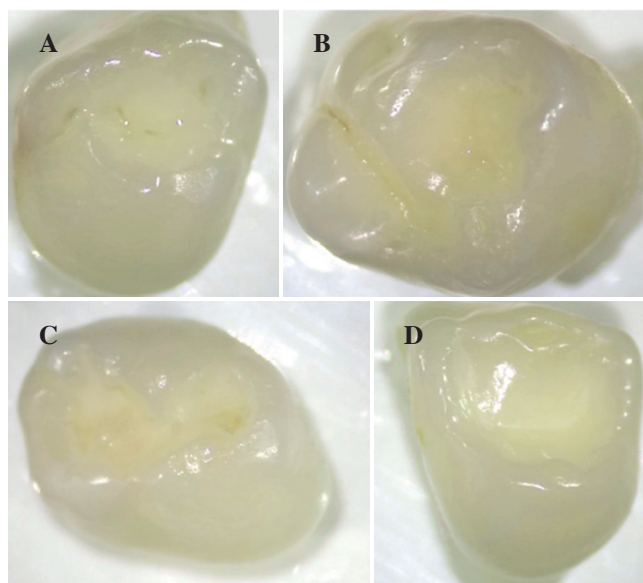


Figura 1. Imágenes macroscópicas tomadas con de ordenador mediante la observación con lupa de primeros y segundos molares temporales que muestran un esmalte intacto.

RESULTADOS DEL ESTUDIO MICROSCÓPICO

Se obtuvieron imágenes microscópicas a diferentes aumentos obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) de las muestras de esmalte sano, en las que se observa esmalte normal, aunque no intacto, ya que a gran aumento se visualizan algunos cráteres y abrasiones sobre la superficie, debidas posiblemente a la atricción característica de la dentición temporal (Fig. 3).

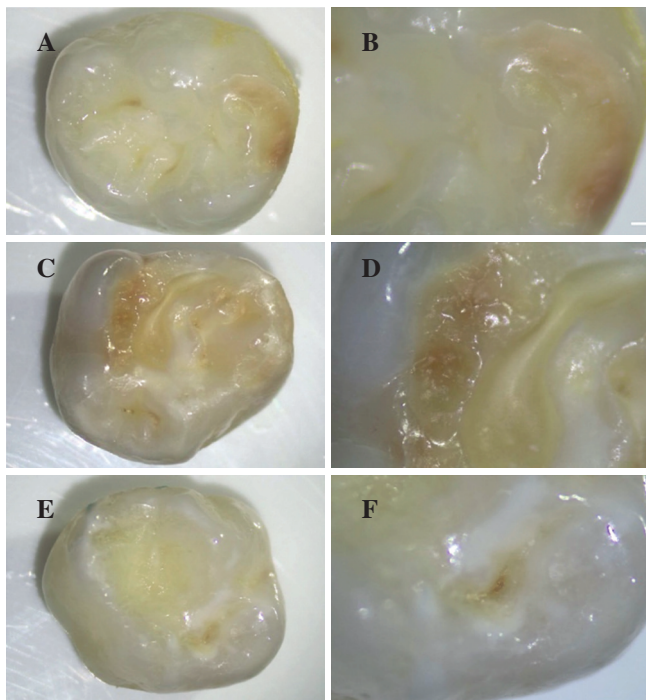


Figura 2. Imágenes macroscópicas tomadas con software de ordenador mediante la observación con lupa de las superficies oclusales de segundos molares temporales con lesiones de hipomineralización del esmalte.

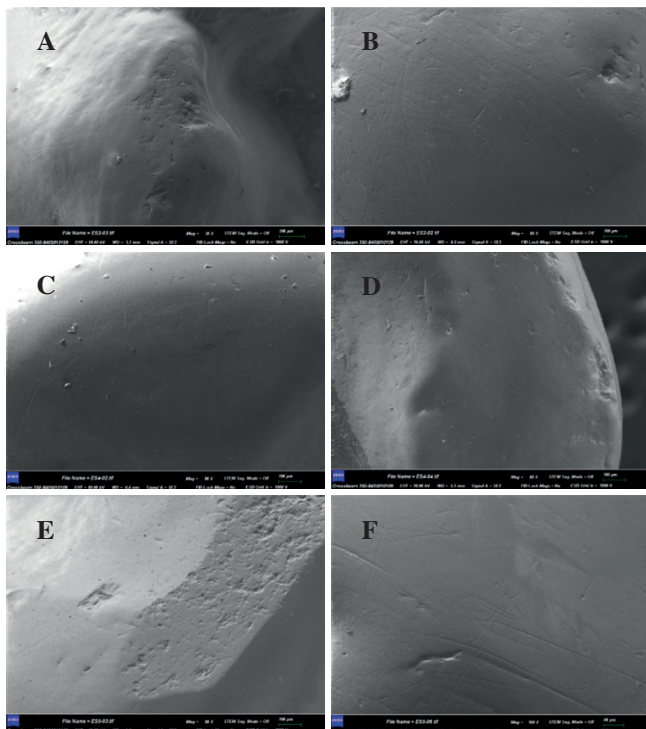


Figura 3. Imágenes microscópicas tomadas a 30x, 80x y 180x mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) de los molares temporales sanos en los que se observa un esmalte normal, aunque no intacto, ya que se visualizan algunos cráteres y abrasiones sobre la superficie debidas posiblemente a la atrición característica de la dentición temporal.

Las imágenes microscópicas del esmalte hipomineralizado muestran un esmalte desestructurado, poroso y fracturado (Fig. 4).

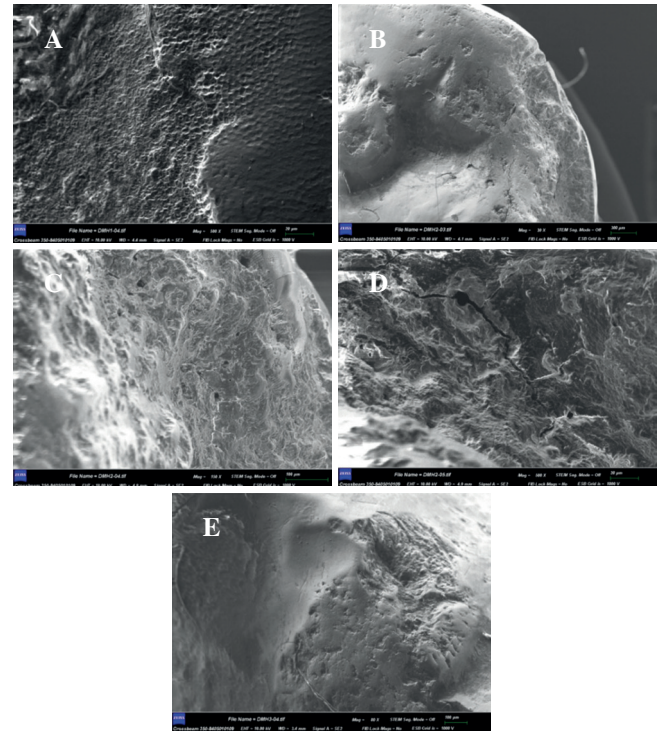


Figura 4. Imágenes microscópicas obtenidas a 30x, 80x 150x y 500x mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) de los molares temporales hipomineralizados en las que se muestran defectos del esmalte.

RESULTADOS EDX

Las figuras 5 y 6 muestran el procedimiento de análisis del EDX, así como las gráficas obtenidas de dicha prueba.

A partir de los resultados obtenidos del análisis EDX de ambos grupos, se llevó a cabo un análisis estadístico con los valores de porcentaje en peso expresados por los elementos químicos C, P y Ca tanto del grupo de esmalte hipomineralizado (EH) como del grupo de esmalte sano (ES), para así considerar si existen diferencias significativas en la composición de los esmaltes dentales estudiados (Tabla I).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas con $p < 0,001$ para el grupo de molares hipomineralizados para el C (contenido orgánico) como para el Ca y el P (contenido mineral) (Tabla II).

DISCUSIÓN

Para analizar las diferencias en morfología, microestructura y composición química entre el esmalte normal y el esmalte hipomineralizado, se seleccionaron dientes temporales en lugar de permanentes debido a la notable minoría de estudios

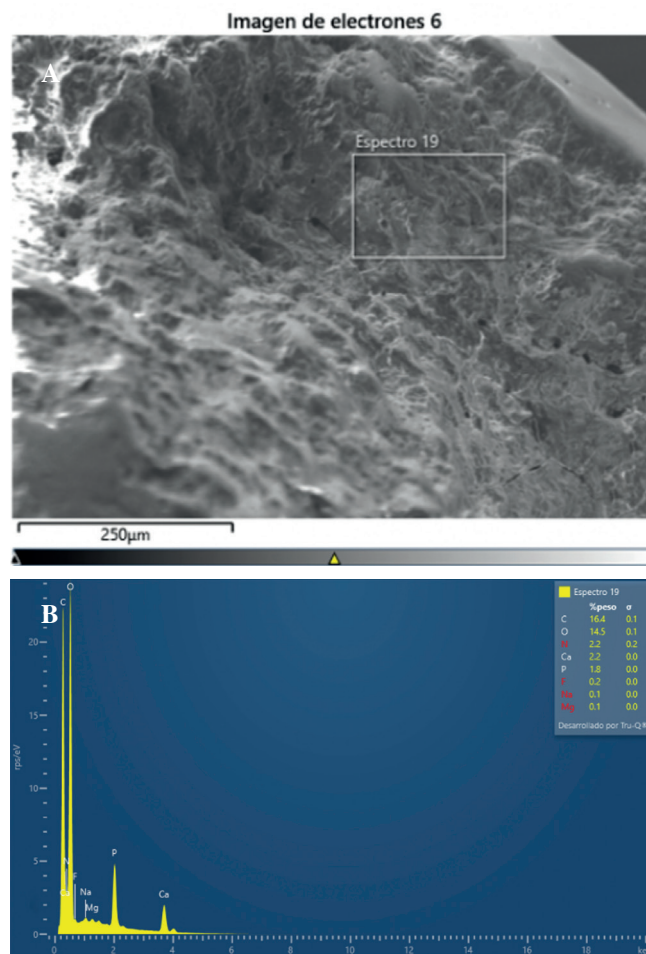
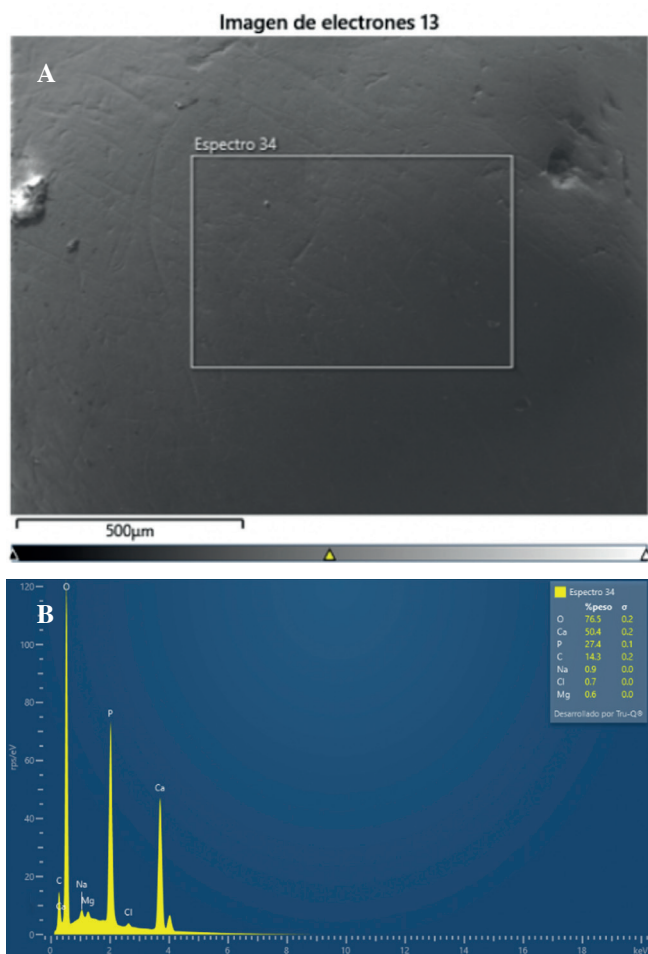


Figura 5. A. Región de esmalte normal en la que ha sido analizada su composición elemental mediante energía dispersiva de rayos X (EDX). B. Gráfico en el que se observa la distribución del % en peso de los componentes de este esmalte, observándose una gran cantidad de materia inorgánica (Ca y P).

Figura 6. Región de esmalte hipomineralizado en la cual ha sido analizada su composición elemental mediante energía dispersiva de rayos X (EDX). B. Gráfico en el que se observa la distribución del % en peso de los componentes de dicho esmalte, observándose un notable aumento de C (materia orgánica) y una gran disminución de Ca y P (contenido mineral).

disponibles sobre defectos del esmalte en la dentición primaria (4,6). El grupo de dientes hipomineralizados incluye exclusivamente segundos molares primarios, debido a su mayor prevalencia (6).

En cuanto al análisis microscópico del esmalte dental, se escogió la técnica de microscopía electrónica de barrido (SEM), al igual que se hizo en el estudio de Alifakioti y cols. y Martinović y cols. (6,7). Otros autores que también emplearon este método microscópico en sus estudios sobre la superficie del esmalte fueron Houari y cols., Bozal y cols., Taube y cols. y Mahoney y cols. (5,8,9,11). La técnica de microscopía SEM utilizada consiste en el escaneo de un haz de electrones que se enfoca sobre la superficie de los dientes analizados, con los cuales van a interactuar produciendo así una variedad de señales que se emplean para poder obtener imágenes a gran aumento que pongan de manifiesto la topografía de su superficie y su composición (12).

El análisis de la composición elemental del esmalte se llevó a cabo mediante energía dispersiva de rayos X (EDX). En el estudio de Martinović B y cols. la composición química

del esmalte también fue analizada utilizando espectroscopía de dispersión de energía (7). Lo mismo ocurre en los trabajos de Alifakioti y cols., Bozal y cols. y Mahoney y cols. (6,8,11). El análisis EDX empleado para identificar la composición elemental de los dientes estudiados actúa como una característica integrada del microscopio electrónico de barrido (SEM), basada en la selección de puntos y áreas de interés para analizar los elementos químicos presentes. El espectro EDX muestra un gráfico en el que se observa la frecuencia con la que los rayos X son recibidos para cada nivel de energía, mostrando picos, cada uno de los cuales exclusivo de un átomo, por lo que corresponde a un solo elemento (13).

Ruschel y cols. en su estudio sobre los tejidos mineralizados de dientes primarios reportan que el esmalte de los dientes temporales posee un espesor y un grado de mineralización menor en comparación con los dientes permanentes, lo que explicaría una mayor fragilidad (10).

Las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) del presente estudio muestran un esmalte con mayor porosidad, más desorganizado y con presencia

TABLA I.
RESULTADOS DE LOS VALORES DE PORCENTAJE EN PESO DE C, P Y Ca PRESENTADOS POR LOS DIENTES DE AMBOS GRUPOS DONDE SE ENCUENTRA EXPRESADA LA MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, MÍNIMO Y MÁXIMO PARA CADA UNO

<i>Descriptivas</i>					
	<i>Grupo</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
C	E. hipomin.	30,79*	15,74	10,65	47,86
	E. sano	12,37	5,04	7,23	25,79
P	E. hipomin.	8,89*	5,08	2,68	16,08
	E. sano	15,13	1,87	11,22	17,59
Ca	E. hipomin.	14,38*	9,61	3,64	29,77
	E. sano	29,45	6,23	21,78	44,19

**p* < 0,001

El valor **p* < 0,001 fue obtenido mediante la prueba U de Mann-Whitney.

TABLA II.
RESULTADOS RATIO Ca/P

<i>Descriptivas</i>							
	<i>Grupos</i>	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>DE</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Ratio Ca/P	EH	13	1,18	1,18	0,18	0,93	1,45
	ES	12	1,50	1,44	0,18	1,30	1,94
<i>Prueba T para muestras independientes</i>							
	<i>Estadístico</i>			<i>gl</i>	<i>p</i>		
Ratio Ca/P	t de Student		-4,37		23,00		<0,001

Nota: $H_0: \mu_{EH} = \mu_{ES}$.

A partir de los porcentajes de Ca y P, se calculó la relación estequiométrica Ca/P aplicando la fórmula siguiente $Ca (mol)/P (mol) \% = [Ca (\% \text{ peso})/40,08 (g/mol)]/[P (\% \text{ peso})/30,97 (g/mol)]$, en la que las masas atómicas de Ca y P son 40,08 y 30,97, respectivamente.

de grietas en los molares temporales hipomineralizados en comparación con el esmalte sano, hallazgos que concuerdan con los obtenidos en estudios similares como el de Alifakioti y cols., el cual describe que el esmalte parece menos organizado y sus varillas aparentan más delgadas en las áreas con defectos marcados, además de presentar espacios interprismáticos más amplios, y roturas y grietas en las zonas más porosas (6). Bozal y cols. también afirman que el esmalte hipomineralizado no presenta las características típicas del esmalte prismático, ya que su superficie es más porosa y con grietas (8). Mahoney y cols. en su estudio, pusieron de manifiesto que en el esmalte normal se observan varillas con una apariencia

ordenada y, por el contrario, la superficie del esmalte hipomineralizado se encuentra desorganizada, con variabilidad en la anchura de las varillas y amplios espacios entre ellas, además se observó un aumento de la porosidad (11). Por último, en el trabajo de Taube y cols., los prismas observados en el esmalte hipomineralizado se distinguían menos y estaban peor organizados en comparación con el esmalte normal; además, presentaba una superficie más porosa (9).

Los análisis químicos de nuestro trabajo revelan un mayor componente orgánico, con un notable incremento de la concentración de C en el esmalte hipomineralizado comparado con el esmalte normal. En cuanto al contenido inorgánico mineral, el análisis elemental muestra una gran cantidad de Ca y P en todas las muestras de dientes sanos, por el contrario, las concentraciones se ven notablemente reducidas en el esmalte hipomineralizado. Las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas para los 3 elementos.

El mayor componente orgánico y proteico reportado coincide con lo descrito en el estudio de Mangum y cols., en el que se realizó un análisis proteómico que reveló que el esmalte hipomineralizado tiene un contenido de proteínas relativamente alto, mayor de lo normal y que está enriquecido con proteínas no amelogeninas (14). Además, en los análisis llevados a cabo en el trabajo de investigación de Malmberg y cols. se determinaron intensidades de materia orgánica mucho mayores en el esmalte hipomineralizado que en el esmalte normal, destacando el aumento de intensidad para el C (3). En el estudio de Bozal y cols. se sugiere que el incremento del contenido de C en el esmalte hipomineralizado, puede deberse a restos de materia orgánica debido a fallos en el periodo de maduración del esmalte en el que se reabsorben las proteínas de la matriz orgánica y aumenta el contenido mineral que forman los cristales de hidroxiapatita (8).

Los hallazgos de nuestro estudio también concuerdan con Martinović y cols., que afirman que la superficie del esmalte de los primeros molares permanentes hipomineralizados, además de presentar cambios en su morfología, también presenta variaciones en su composición química, con una reducción en el contenido mineral. El análisis de elementos químicos básicos del esmalte realizado demostró que la concentración de calcio fue significativamente mayor estadísticamente en el esmalte sano en comparación con el presente en el esmalte hipomineralizado; lo mismo ocurre con el fósforo, también con significación estadística. Por otro lado, la concentración de carbono resultó mayor en el esmalte hipomineralizado que en el esmalte sano, con diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, la relación entre la concentración de calcio y de fósforo no varió significativamente entre el esmalte sano y el hipomineralizado (7). En el estudio de Taube y cols. los análisis de espectroscopía también indicaban una clara reducción del componente mineral, de la apatita, y un incremento en el contenido orgánico en el esmalte hipomineralizado. Los autores concluyeron que el esmalte afectado por MIH contiene de manera significativa más carbonatos y proteínas que el esmalte normal (9).

Algo distinto ocurre en otros trabajos como el de Alifakioti y cols. en el que, tras haber realizado un análisis

con espectrómetro de rayos X de dispersión de energía, se observó una disminución en la concentración de Ca y de P en el esmalte hipomineralizado en comparación con el esmalte sano, y la concentración de carbono fue mayor en el esmalte hipomineralizado, sin embargo, no alcanzaron significación estadística. Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre la relación Ca/P (6). De igual manera, en el estudio de Mahoney y cols. el análisis mediante EDX mostró que no existían diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la relación Ca/P en el esmalte hipomineralizado en comparación con el esmalte sano, lo que pudo deberse a que únicamente una muestra fue analizada con EDX (11). En nuestro estudio, si se encontraron diferencias significativas en la ratio Ca/P. En el estudio de Bozal y cols., el análisis con EDX mostró también una disminución en la concentración del contenido mineral de la superficie del esmalte hipomineralizado, además de proporciones aumentadas de C y O, en comparación con el esmalte sano. Contrariamente a lo esperado, el esmalte clínicamente sano del molar con MIH tenía un mayor contenido de Ca y P que el esmalte normal. Se concluyó que con este estudio no se podían obtener resultados certeros, ya que el tamaño muestral no era significativo (8).

Como limitación del estudio, podemos señalar el reducido tamaño de la muestra, que pretende ampliarse en un futuro para continuar con el trabajo. A ello, sumamos la dificultad para conseguir dientes temporales, las posibles alteraciones en la superficie del esmalte con los medios de conservación y el proceso de desecación que sufren las muestras para poder ser observadas en el microscopio.

CONCLUSIONES

- Los molares temporales con lesiones de hipomineralización observados presentan cambios en su morfología y color en comparación con los dientes sanos, con opacidades demarcadas en el esmalte de color blanco cremoso, blanco-amarillento o amarillo-marrón.
- El esmalte de los molares hipomineralizados presenta en su visión microscópica una mayor porosidad y múltiples grietas y defectos, además de una estructura más desorganizada, que el esmalte normal.
- El esmalte de los molares temporales sanos presenta porcentajes elevados de Ca y P en su composición, mientras que estas concentraciones se encuentran muy reducidas en los molares hipomineralizados. Por el con-

trario, la cantidad de C presente en el esmalte aumenta considerablemente en los molares temporales con defectos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann P-G, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol* 2017;83:272-81. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2017.08.008
2. Gil-Bona A, Bidlack FB. Tooth Enamel and Its Dynamic Protein Matrix. *Int J Mol Sci* 2020;21:4458. DOI: 10.3390/ijms21124458
3. Malmberg P, Norén JG, Bernin D. Molecular insights into hypomineralized enamel. *Eur J Oral Sci* 2019;127:340-6. DOI: 10.1111/eos.12619
4. Elfrink MEC, ten Cate JM, van Ruijven LJ, Veerkamp JSJ. Mineral content in teeth with deciduous molar hypomineralisation (DMH). *J Dent* 2013;41:974-8. DOI: 10.1016/j.jdent.2013.08.024
5. Houari S, DeRocher K, Thuy TT, Coradin T, Srot V, van Aken PA, et al. Multi-scale characterization of Developmental Defects of Enamel and their clinical significance for diagnosis and treatment. *Acta Biomater* 2023;169:155-67. DOI: 10.1016/j.actbio.2023.08.011
6. Alifakioti E, Arhakis A, Oikonomidis S, Kotsanos N. Structural and chemical enamel characteristics of hypomineralised second primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent* 2021;22:361-6. DOI: 10.1007/s40368-020-00557-3
7. Martinović B, Ivanović M, Milojković Z, Mladenović R. Analysis of the mineral composition of hypomineralized first permanent molars. *Vojnosanit Pregl* 2015;72:864-9. DOI: 10.2298/vsp140310071m
8. Bozal CB, Kaplan A, Ortolani A, Cortese SG, Biondi AM. Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching. *Acta Odontol Latinoam AOL* 2015;28:192-8. DOI: 10.1590/S1852-48342015000200016
9. Taube F, Marczewski M, Norén JG. Deviations of inorganic and organic carbon content in hypomineralised enamel. *J Dent* 2015;43:269-78. DOI: 10.1016/j.jdent.2014.09.003
10. Ruschel HC, Ligocki GD, Flaminghi DL, Fossati ACM. Microstructure of mineralized tissues in human primary teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2011;35:295-300. DOI: 10.17796/jcpd.35.3.918k0t3270v01285
11. Mahoney EK, Rohanizadeh R, Ismail FSM, Kilpatrick NM, Swain MV. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. *Biomaterials* 2004;25:5091-100. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2004.02.044
12. Lewczuk B, Szyryńska N. Field-Emission Scanning Electron Microscope as a Tool for Large-Area and Large-Volume Ultrastructural Studies. *Anim Open Access J MDPI* 2021;11:3390. DOI: 10.3390/ani11123390
13. Jaikumar RA, Karthigeyan S, Bhat R, Naidu M, Natarajan S, Angamuthu V. Analysis of Surface Morphology and Elemental Composition on Zirconia Implants Before and After Photofunctionalization by Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive X ray Spectroscopy - An In vitro Study. *J Pharm Bioallied Sci* 2021;13:S761-S765. DOI: 10.4103/jpbs.JPBS_716_20
14. Mangum JE, Crombie FA, Kilpatrick N, Manton DJ, Hubbard MJ. Surface integrity governs the proteome of hypomineralized enamel. *J Dent Res* 2010;89:1160-5. DOI: 10.1177/0022034510375824

Comparative study of healthy and hypomineralized enamel of primary teeth: pilot study

CLARA SERNA MUÑOZ¹, MAR BOTELLA PASTOR², INMACULADA GÓMEZ RÍOS², AMPARO PÉREZ SILVA¹, ANTONIO JOSÉ ORTIZ RUIZ¹

¹Department of Pediatric Integrated Dentistry. Clínica Odontológica Universitaria. Universidad de Murcia. Hospital General Universitario Morales Meseguer. Murcia, Spain. ²Language Services. Universidad de Murcia. Murcia, Spain

ABSTRACT

Introduction: dental enamel, primarily composed of hydroxyapatite, may exhibit hypomineralization, a qualitative defect observed in both permanent (MIH) and primary (DMH) dentition.

Objective: the aim of this study was to conduct a macroscopic, microscopic, and elemental composition analysis of the enamel in healthy and hypomineralized teeth.

Material and methods: this study compared healthy and hypomineralized primary teeth through macroscopic observation, scanning electron microscopy (SEM), and energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX).

Results: differences were found in morphology and microstructure, with teeth HSPM teeth exhibiting disorganized, porous, and fractured enamel. In terms of chemical composition, hypomineralized teeth showed significantly lower Ca (14.38 vs 29.45) and P (8.89 vs 15.13) content, and higher C content (30.79 vs 12.37).

Conclusions: hypomineralized enamel displayed distinct macro- and microscopic characteristics vs healthy enamel, and lower Ca and P content and a reduced Ca/P ratio.

KEYWORDS: Dental enamel. Hypomineralization. Primary molars. Microstructure. Chemical composition.

Received: 21/06/2024 • Accepted: 26/09/2024

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Artificial intelligence: the authors declare not to have used artificial intelligence (AI) or any AI-assisted technologies in the elaboration of the article.

Serna Muñoz C, Botella Pastor M, Gómez Ríos I, Pérez Silva A, Ortiz Ruiz AJ. Comparative study of healthy and hypomineralized enamel of primary teeth: pilot study. *Odontol Pediatr* 2024;32(3):186-192

Correspondence:

Inmaculada Gómez Ríos. Department of Pediatric Integrated Dentistry. Clínica Odontológica Universitaria. Universidad de Murcia. Hospital General Universitario Morales Meseguer. Avenida Marqués de los Vélez, s/n. 2nd floor. 30007 Murcia, Spain
e-mail: macu@innovadental.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00023>

INTRODUCTION

Dental enamel is the hardest and most mineralized tissue in the human body (1). It has outstanding properties and is designed to withstand the forces of chewing throughout the lifetime of the tooth, in addition to extreme chemical and temperature variations, and it protects the dental structure from external agents (2).

Enamel is a highly mineralized tissue structure, composed of 96 % inorganic material, primarily hydroxyapatite. Hydroxyapatite is formed by ameloblasts, the cells responsible for producing an extracellular matrix that contains carbonated hydroxyapatite crystals (3). Once the formation of this hard tissue is complete, ameloblasts disappear, so enamel cannot be remodeled as in the case of other tissues like bone. Any alteration occurring during its development will permanently mark the tooth (4).

During enamel formation, environmental factors can generate two main types of defects: enamel hypoplasia and enamel hypomineralization (5).

The term molar incisor hypomineralization (MIH) was first defined in 2001 by Weerheijm et al. as qualitative and demarcated macroscopic defects in enamel development, originating during the initial phase of enamel maturation. This affects at least one of the four first permanent molars and may be associated with alterations in the upper permanent incisors and, less frequently, in the lower ones (1,6,7). The prevalence of this enamel defect ranges from 2.9 % up to 44 %, with an overall mean of 14.2 % (6).

These defects can appear in both permanent and primary dentition (6). Similar defects have been described in the second primary molars (1), defined in the literature as deciduous molar hypermolarization (DMH) or hypomineralized second primary molars (HSPM), with a prevalence ranging from 2.9 % up to 21.8 % (6).

Both MIH and DMH defects present similar clinical characteristics, such as demarcated opacities in the enamel—changes in translucency that appear creamy white, white-yellowish, or yellow-brown—as well as post-eruptive enamel fractures, atypical cavities produced by caries lesions, and atypical restorations (6). These defects have a significant impact on the treatment needs for such lesions in children and adolescents (8).

Hypomineralized teeth are more fragile and prone to post-eruptive enamel fractures due to the forces of chewing. Additionally, they exhibit greater sensitivity to thermal, mechanical, and chemical stimuli (7). Because hypomineralized enamel is weaker and may deteriorate post-eruptively, hypomineralization has been identified as a significant risk factor for the development of caries lesions in primary molars (6).

The mechanical properties of hypomineralized tooth enamel are determined by its mineral density (4). Some authors report that both the elasticity modulus and hardness of these teeth are significantly lower than those of healthy enamel (7). Furthermore, scientific evidence reports limited data on the mineral density of DMH. However, the mineral content of molars affected by MIH has been studied using micro-CT, a

laboratory-based, non-destructive X-ray analysis technique for 3D visualization and microscopic quantification. This research indicates that affected enamel shows a 19 % up to 20 % reduction in mineral density (4).

Elemental analyses show significant differences between hypomineralized and normal enamel in terms of chemical composition and mineral density, with a notable decrease in mineral content (9). Specifically, the ratio of calcium (Ca) to phosphorus (P) is reduced by between 5 % and 20 % (7).

Additionally, there is an increase in organic content—that is, the organic matrix—reflected in a significant rise in carbon (C) levels vs those of healthy enamel (6), as well as higher values of magnesium (Mg), carbonates (CO_3^{2-}), and hydrocarbons in hypomineralized enamel (3). However, less information is available about HSPM, although hypomineralized primary molars are reported to have 20 % to 22 % lower mineral density in areas with yellow or brown opacities in the enamel (6).

In terms of microstructure, hypomineralized enamel is distinguished by its disorganized and porous nature, with thinner, irregular rods (6) and a more disorganized prismatic structure (7) and wider inter-prismatic spaces (8).

The objective of this study was to conduct a macroscopic, microscopic, and elemental composition study of the enamel of healthy and hypomineralized teeth.

MATERIAL AND METHODS

The study was approved by the Biosecurity Committee for Experimentation at the University of Murcia under resolution No. 597/2023. All patients or their guardians signed an informed consent authorizing the study of the obtained samples.

All teeth analyzed in this study were obtained from various preserved containers of human teeth provided by the University Dental Clinic (COU) of the University of Murcia (Spain), either naturally exfoliated or extracted for orthodontic reasons. None were included if the extraction was due to caries. Healthy and hypomineralized primary teeth were selected.

The analysis process took place from January to March 2024.

The teeth were submerged in distilled water with 0.1 % thymol for disinfection and kept refrigerated. After 24 hours, the teeth from both groups were removed from their containers, the distilled water was replaced, and they were thoroughly washed. The thymol water was discarded following current guidelines. Distilled water was removed from the containers, and 96 % alcohol was added to clean the samples. Teeth in the containers with alcohol were subjected to a 15-minute ultrasonic bath. Subsequently, they were stored in distilled water in the refrigerator until analysis (6,10).

MACROSCOPIC ANALYSIS

Five healthy primary molars and four hypomineralized primary molars were selected for macroscopic analysis. The teeth were removed from their containers with tweezers and dried with absorbent paper for observation using a Zeiss

Axiocam 208 Stemi 305 color microscope. Several photos at different magnifications were taken of the entire tooth and the lesions using the ZEN core v2.7 software.

This analysis determined the presence of enamel defects in the studied teeth.

After the images were obtained, the teeth were stored again in distilled water and refrigerated.

MICROSCOPIC ANALYSIS (SEM) AND EDX

For microscopic analysis, distilled water was removed from each group, and the teeth were dried with absorbent paper and re-stored in their containers for transport. The samples were placed in their respective containers, wrapped in absorbent paper to remain dehydrated for 24 hours and allow observation under the scanning electron microscope (SEM) located at SAIT (Research and Development Building) at the Muralla del Mar Campus, UPCT (Cartagena, Spain).

Once dry, they were mounted on a stage with adhesive tape for microscopy.

Images at various magnifications were taken, and the chemical composition of different areas of healthy and hypomineralized enamel was analyzed.

After analysis, the teeth were preserved in distilled water in the refrigerator for future studies.

This analysis examined the microscopic manifestation of enamel defects vs healthy enamel, and the EDX enabled analysis of the mineral content of the samples.

STATISTICAL ANALYSIS

Data obtained from the EDX analysis were analyzed. Results were expressed primarily as means \pm standard deviations of the mean. The T-test for independent samples, Mann-Whitney U test, Shapiro-Wilk normality test, and Levene's test for homogeneity of variances were applied to analyze the elemental content in the enamel of healthy and hypomineralized primary molars. A p -value of < 0.001 was considered statistically significant.

The sample size required for the full study, based on the results of the pilot study, was 12 teeth per group, with an alpha risk of 0.01, a beta risk of 0.05, to recognize a statistically significant difference of 0.32 for a control group with a variance of 0.03, and an expected loss rate of 10 %.

RESULTS

MACROSCOPIC STUDY RESULTS

Images from the "healthy enamel" group show molars without surface defects, as seen in figure 1.

In the images from the "hypomineralized enamel" group, the presence of qualitative-type defects is confirmed, as shown in figure 2.

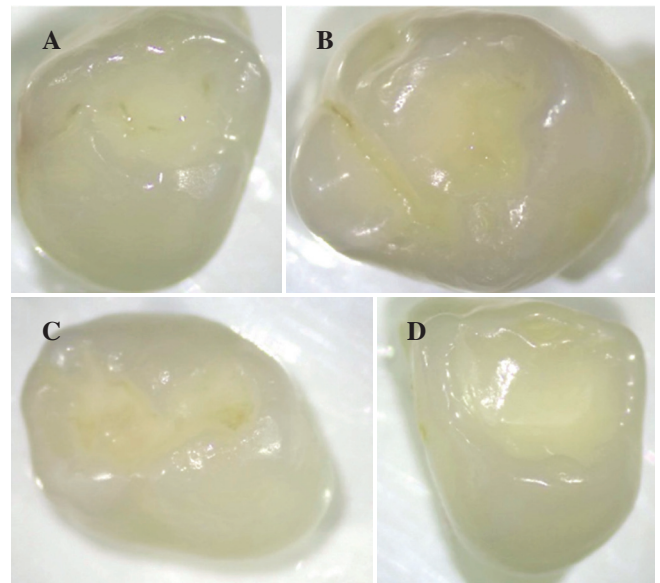


Figure 1. Macroscopic images captured with computer software using a magnifying lens to observe intact enamel on first and second primary molars.

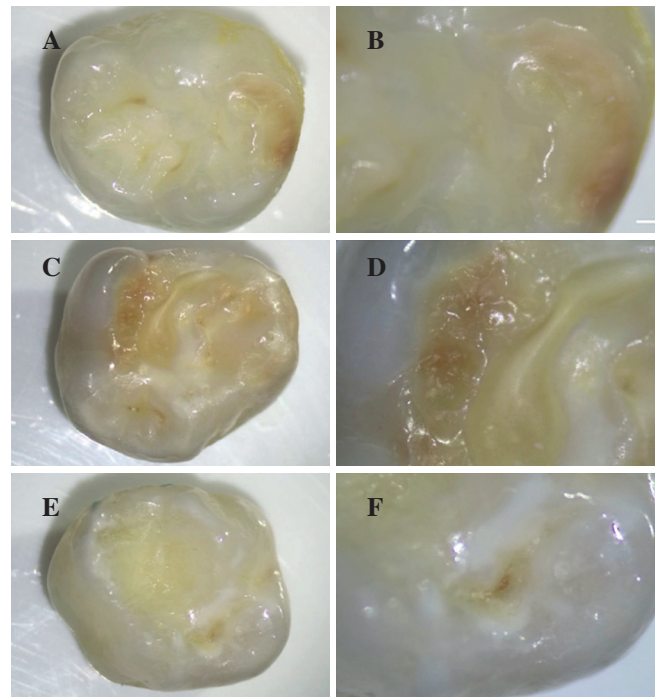


Figure 2. Macroscopic images captured with computer software using a magnifying lens to observe occlusal surfaces of second primary molars with hypomineralized enamel lesions.

MICROSCOPIC STUDY RESULTS

Microscopic images were obtained at different magnifications through scanning electron microscopy (SEM) for the healthy enamel samples, revealing normal enamel, though not

fully intact; at high magnification, some craters and abrasions are visible on the surface, likely due to the characteristic wear of primary teeth (Fig. 3).

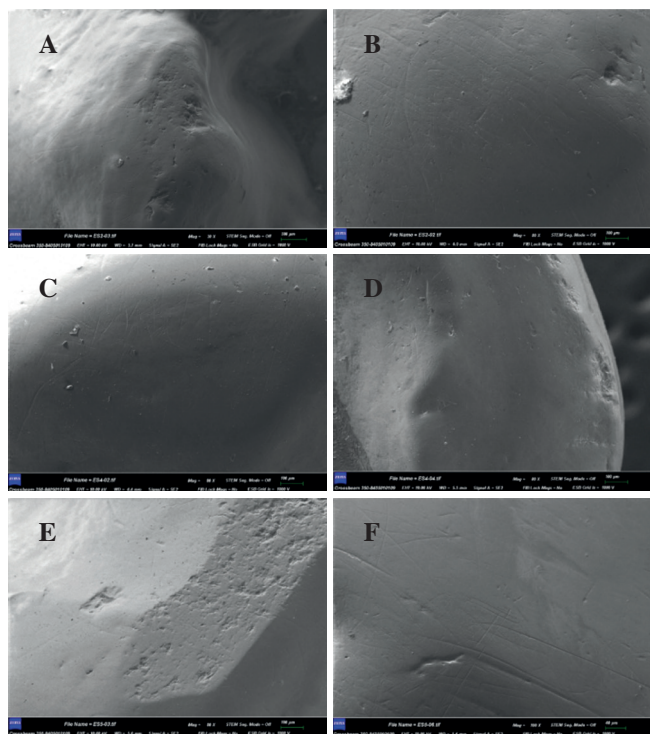


Figure 3. Microscopic images at 30x, 80x, and 180x magnification, taken with scanning electron microscopy (SEM) of healthy primary molars showing normal enamel, though not entirely intact, as some craters and abrasions are visible on the surface, possibly due to the characteristic wear of primary dentition.

The microscopic images of hypomineralized enamel show disorganized, porous, and fractured enamel (Fig. 4).

EDX RESULTS

Figures 5 and 6 illustrate the EDX analysis procedure and the graphs produced from this test.

From the EDX analysis results for both groups, a statistical analysis was performed using the percentage by weight values for the chemical elements C, P, and Ca in both the hypomineralized enamel (HE) and healthy enamel (HE) groups to assess whether significant differences exist in the composition of the dental enamels studied (Table I).

Significant statistical differences with $p < 0.001$ were found in the hypomineralized molars group for both C (organic content) and Ca and P (mineral content) (Table II).

DISCUSSION

To analyze differences in morphology, microstructure, and chemical composition between normal and hypomineralized

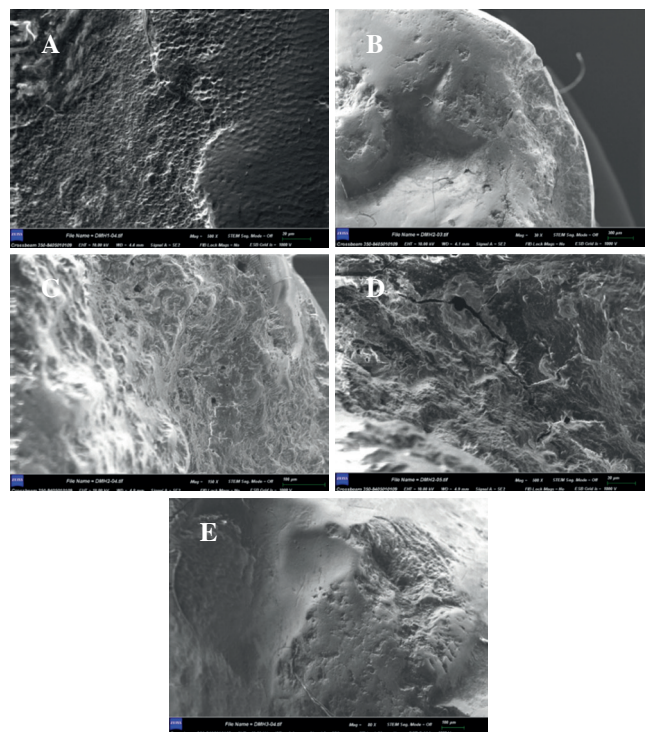


Figure 4. Microscopic images at 30x, 80x, 150x, and 500x magnification, obtained with SEM of hypomineralized primary molars, revealing enamel defects.

enamel, primary instead of permanent teeth were selected due to the notable lack of studies available on enamel defects in primary dentition (4,6). The hypomineralized teeth group includes only second primary molars due to their higher prevalence (6).

For the microscopic analysis of dental enamel, the SEM technique was chosen, as was done in the studies by Alifakioti et al. and Martinović et al. (6,7). Other researchers, including Houari et al., Bozal et al., Taube et al., and Mahoney et al., also used SEM to study enamel surface morphology (5,8,9,11). The SEM technique used in this study involves scanning an electron beam focused on the surfaces of the analyzed teeth, where interactions produce a variety of signals that provide high-magnification images of surface topography and composition (12).

Elemental composition analysis of the enamel was performed with energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX). In the study by Martinović B. et al., the chemical composition of enamel was also analyzed using energy-dispersive spectroscopy (7). The same method was used by Alifakioti et al., Bozal et al., and Mahoney et al. (6,8,11). The EDX analysis, used to identify the elemental composition of the teeth, functions as an integrated feature of the SEM, allowing specific points and areas of interest to be analyzed for their chemical composition. The EDX spectrum presents a graph that shows the frequency with which X-rays are received at each energy level, displaying peaks, each unique to a single element (13).

In their study on mineralized tissues of primary teeth, Ruschel et al. report that primary teeth enamel has a low-

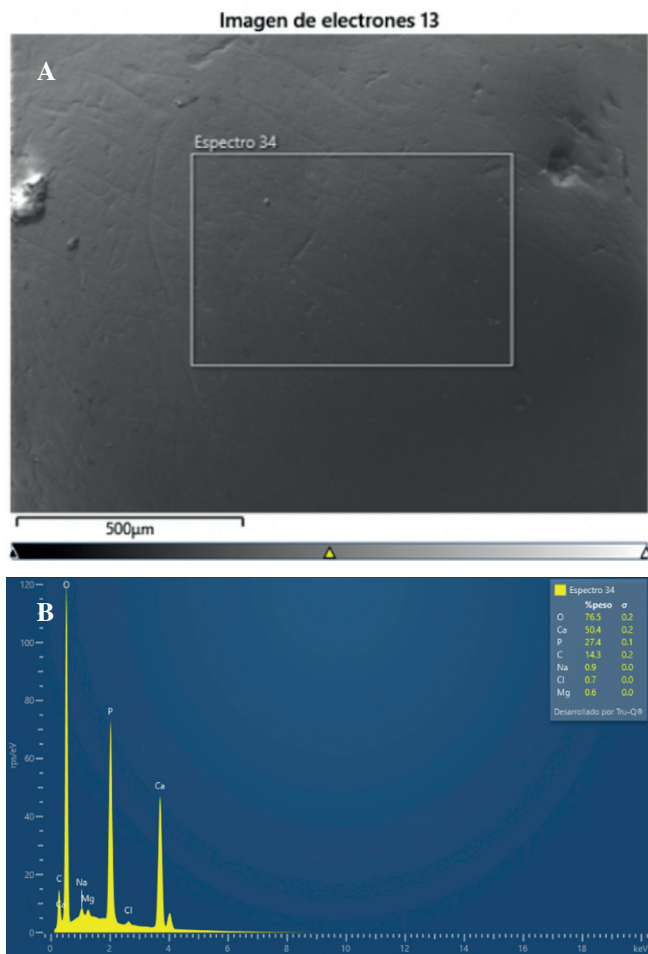


Figure 5. A. Normal enamel region analyzed for elemental composition using energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX). B. Graph showing the weight percentage distribution of components in this enamel, with a high content of inorganic matter (Ca and P).

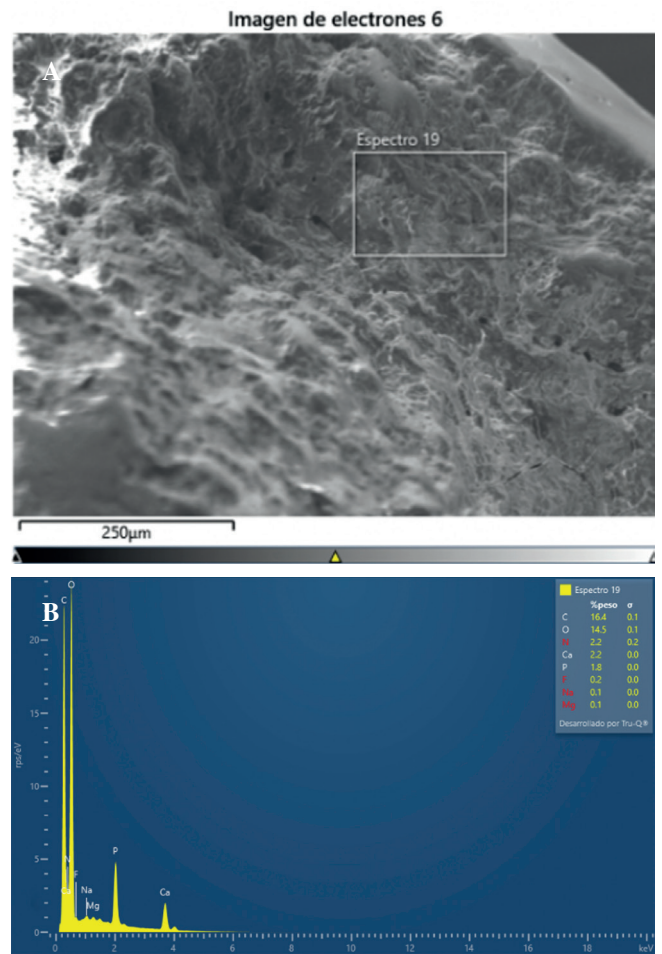


Figure 6. A. Hypomineralized enamel region analyzed for elemental composition using EDX. B. Graph showing the weight percentage distribution of components in this enamel, with a notable increase in C (organic matter) and a significant decrease in Ca and P (mineral content).

er thickness and mineralization level than permanent teeth, which explains its greater fragility (10).

SEM images in this study show enamel with increased porosity, more disorganization, and the presence of cracks in hypomineralized primary molars vs healthy enamel, findings that align with similar studies such as Alifakioti et al., which describe that enamel appears less organized, with thinner rods in areas with marked defects, broader inter-prismatic spaces, and breaks and cracks in more porous regions (6). Bozal et al. also found that hypomineralized enamel lacks typical prismatic enamel characteristics, exhibiting a more porous and cracked surface (8). Mahoney et al., in their study, observed ordered rod structures in normal enamel but a disorganized surface with variable rod widths and large gaps in hypomineralized enamel, along with increased porosity (11). Lastly, in the work of Taube et al., the prisms observed in hypomineralized enamel were less distinct and less organized than in normal enamel, with a more porous surface (9).

Chemical analysis in our study reveals a higher organic component, with a notable increase in C concentration in

hypomineralized vs normal enamel. For inorganic mineral content, the elemental analysis shows a high level of Ca and P in all healthy teeth samples, while their concentrations are significantly reduced in hypomineralized enamel. Statistically significant differences were found for all three elements.

The higher organic and protein component reported aligns with the findings made by Mangum et al. where a proteomic analysis revealed that hypomineralized enamel has a relatively high protein content enriched with non-amelogenin proteins (14). Moreover, Malmberg et al. research found much higher organic matter intensities in hypomineralized vs normal enamel, particularly for C (3). In the study by Bozal et al., the increased C content in hypomineralized enamel is suggested to stem from residual organic matter due to defects during enamel maturation, when matrix proteins are reabsorbed and mineral content rises to form hydroxyapatite crystals (8).

Our findings are also consistent with those of Martinović et al., who stated that, in addition to morphological changes, hypomineralized first permanent molars also exhibit

TABLE I.
WEIGHT PERCENTAGE RESULTS FOR C, P, AND Ca
IN BOTH GROUPS EXPRESSED AS MEAN, STANDARD
DEVIATION, MINIMUM, AND MAXIMUM FOR EACH
ELEMENT

Statistics					
	Group	Mean (%)	SD	Min (%)	Max (%)
C	Hypomine- ralized Ena- mel (EH)	30.79*	15.74	10.65	47.86
	Healthy Enamel (ES)	12.37	5.04	7.23	25.79
P	Hypomine- ralized Ena- mel (EH)	8.89*	5.08	2.68	16.08
	Healthy Enamel (ES)	15.13	1.87	11.22	17.59
Ca	Hypomine- ralized Ena- mel (EH)	14.38*	9.61	3.64	29.77
	Healthy Enamel (ES)	29.45	6.23	21.78	44.19

* $p < 0.001$ (obtained using the Mann-Whitney U test).

TABLE II.
Ca/P RATIO RESULTS

Statistics							
	Group	n	Mean	Median	SD	Min	Max
Ca/P ratio	EH	13	1.18	1.18	0.18	0.93	1.45
	ES	12	1.50	1.44	0.18	1.30	1.94
Independent Samples t-Test							
	Statistic			gL	p		
Ca/P ratio	Student's t		-4.37		23.00		<0.001

Note: $H_a \mu_{EH} \neq \mu_{ES}$.

The Ca/P stoichiometric ratio was calculated using the following formula: $Ca (mol)/P (mol) \% = [Ca (\% \text{ weight})/40.08 (g/mol)]/[P (\% \text{ weight})/30.97 (g/mol)]$, where the atomic masses of Ca and P are 40.08 and 30.97, respectively.

variations in chemical composition, with reduced mineral content. The elemental analysis confirmed that calcium concentration was significantly higher in healthy enamel than in hypomineralized enamel, and the same held for phosphorus. Conversely, carbon concentration was higher in hypomineralized than in healthy enamel, with statistically significant

differences, though the Ca/P ratio did not vary significantly between healthy and hypomineralized enamel (7). In the study by Taube et al., spectroscopic analyses also indicated a clear reduction in the mineral component (apatite) and an increase in the organic content in hypomineralized enamel, concluding that MIH-affected enamel contains significantly more carbonates and proteins than normal enamel (9).

In other studies, however, results differ slightly. For example, in Alifakioti et al., X-ray energy dispersion spectrometer analysis showed a decrease in Ca and P concentration in hypomineralized enamel relative to healthy enamel, while the carbon concentration was higher in hypomineralized enamel, though not reaching statistical significance. No significant differences were found in the Ca/P ratio (6). Similarly, Mahoney et al.'s EDX analysis found no significant differences in the Ca/P ratio between hypomineralized and healthy enamel, which may be due to only one sample being analyzed with EDX (11). Our study, however, did find significant differences in the Ca/P ratio. In Bozal et al.'s study, EDX analysis also showed a reduction in the mineral content of hypomineralized enamel, as well as increased proportions of C and O, vs healthy enamel. Unexpectedly, the clinically healthy enamel of MIH molars had a higher Ca and P content than normal enamel, though the sample size was too small for conclusive results (8).

A limitation of this study is the small sample size, which is intended to be expanded in future research. Additionally, the difficulty in obtaining primary teeth, possible surface alterations due to preservation methods, and dehydration processes for SEM observation should be noted.

CONCLUSIONS

- Hypomineralized primary molars exhibit morphological and color changes vs healthy teeth, with demarcated opacities in enamel that range from creamy white, white-yellowish, to yellow-brown.
- Microscopically, hypomineralized molar enamel is more porous, with multiple cracks and defects, and has a more disorganized structure than normal enamel.
- Healthy primary molar enamel shows high percentages of Ca and P, while these concentrations are substantially reduced in hypomineralized molars. Conversely, the amount of C present in enamel increases significantly in hypomineralized primary molars with defects.

REFERENCES

1. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann P-G, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. Arch Oral Biol 2017;83:272-81. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2017.08.008
2. Gil-Bona A, Bidlack FB. Tooth Enamel and Its Dynamic Protein Matrix. Int J Mol Sci 2020;21:4458. DOI: 10.3390/ijms21124458
3. Malmberg P, Norén JG, Bernin D. Molecular insights into hypomineralized enamel. Eur J Oral Sci 2019;127:340-6. DOI: 10.1111/eos.12619

4. Elfrink MEC, ten Cate JM, van Ruijven LJ, Veerkamp JSJ. Mineral content in teeth with deciduous molar hypomineralisation (DMH). *J Dent* 2013;41:974-8. DOI: 10.1016/j.jdent.2013.08.024
5. Houari S, DeRocher K, Thuy TT, Coradin T, Srot V, van Aken PA, et al. Multi-scale characterization of Developmental Defects of Enamel and their clinical significance for diagnosis and treatment. *Acta Biomater* 2023;169:155-67. DOI: 10.1016/j.actbio.2023.08.011
6. Alifakioti E, Arhakis A, Oikonomidis S, Kotsanos N. Structural and chemical enamel characteristics of hypomineralised second primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent* 2021;22:361-6. DOI: 10.1007/s40368-020-00557-3
7. Martinović B, Ivanović M, Milojković Z, Mladenović R. Analysis of the mineral composition of hypomineralized first permanent molars. *Vojnosanit Pregl* 2015;72:864-9. DOI: 10.2298/vsp140310071m
8. Bozal CB, Kaplan A, Ortolani A, Cortese SG, Biondi AM. Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching. *Acta Odontol Latinoam AOL* 2015;28:192-8. DOI: 10.1590/S1852-48342015000200016
9. Taube F, Marczewski M, Norén JG. Deviations of inorganic and organic carbon content in hypomineralised enamel. *J Dent* 2015;43:269-78. DOI: 10.1016/j.jdent.2014.09.003
10. Ruschel HC, Ligocki GD, Flaminghi DL, Fossati ACM. Microstructure of mineralized tissues in human primary teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2011;35:295-300. DOI: 10.17796/jcpd.35.3.918k0t3270v01285
11. Mahoney EK, Rohanizadeh R, Ismail FSM, Kilpatrick NM, Swain MV. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. *Biomaterials* 2004;25:5091-100. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2004.02.044
12. Lewczuk B, Szyryńska N. Field-Emission Scanning Electron Microscope as a Tool for Large-Area and Large-Volume Ultrastructural Studies. *Anim Open Access J MDPI* 2021;11:3390. DOI: 10.3390/ani11123390
13. Jaikumar RA, Karthigeyan S, Bhat R, Naidu M, Natarajan S, Angamuthu V. Analysis of Surface Morphology and Elemental Composition on Zirconia Implants Before and After Photofunctionalization by Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive X ray Spectroscopy - An In vitro Study. *J Pharm Bioallied Sci* 2021;13:S761-S765. DOI: 10.4103/jpbs.JPBS_716_20
14. Mangum JE, Crombie FA, Kilpatrick N, Manton DJ, Hubbard MJ. Surface integrity governs the proteome of hypomineralized enamel. *J Dent Res* 2010;89:1160-5. DOI: 10.1177/0022034510375824

¿De qué evidencia disponemos en traumatología dentaria? Estudio bibliométrico: una actualización

LARA VIVERO COUTO¹, MIGUEL HERNÁNDEZ JUYOL², ELENA VIDAL LEKUONA³, PAOLA BELTRI ORTA¹, PALOMA PLANELLS DEL POZO¹

¹Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ²Universitat de Barcelona. Barcelona. ³Práctica privada. San Sebastián, Guipúzcoa

RESUMEN

Introducción: la traumatología dentaria sigue siendo uno de los temas a estudiar en Odontología, requiriendo más estudios para establecer protocolos clínicos.

Material y métodos: se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos, con las palabras clave “Traumatic dental injuries”. Se aplicaron los criterios de inclusión: “artículos publicados desde 2018”, “publicaciones en lengua inglesa o española” y los criterios de exclusión: “artículos que no guarden relación con la traumatología dentaria” y “editoriales, cartas al editor y comentarios de artículos”. Finalmente, fueron seleccionados 367 artículos.

Resultados: predominan los estudios transversales y las publicaciones acerca de la educación e información a la población sobre traumatología dentaria. Con respecto a los últimos años, ha aumentado el número de revisiones sistemáticas y metaanálisis, pero seguimos disponiendo de pocas publicaciones acerca de traumatología en dentición temporal.

Conclusiones: son necesarios más estudios acerca de la traumatología dental, especialmente en dentición primaria, así como la realización de estudios que aporten una mayor evidencia.

PALABRAS CLAVE: Traumatología dentaria. Evidencia científica. Bibliometría.

Recibido: 21/06/2024 • Aceptado: 26/09/2024

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Vivero Couto L, Hernández Juyol M, Vidal Lekuona E, Beltri Orta P, Planells del Pozo P. ¿De qué evidencia disponemos en traumatología dentaria? Estudio bibliométrico: una actualización. *Odontol Pediatr* 2024;32(3):193-197

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00027>

Correspondencia:

Lara Vivero Couto. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. Pza. Ramón y Cajal, s/n. 28040 Madrid
e-mail: lvivero@ucm.es

INTRODUCCIÓN

La Federación Dental Internacional (FDI) define la Odontología basada en la evidencia como la integración de la evidencia científica disponible con la experiencia clínica del profesional y las necesidades y preferencias del paciente a la hora de enfocar un plan de tratamiento determinado (1).

Como profesionales clínicos, los odontólogos tenemos la responsabilidad de aplicar a nuestra práctica clínica la mejor evidencia científica disponible, evitando también el uso de aquellas técnicas y tecnologías que no sean eficaces, seguras y/o éticas (1,2).

En la actualidad, consideramos que las revisiones sistemáticas son la base de la toma de decisiones clínicas al emplear métodos sistemáticos para la identificación, selección, extracción y análisis de la información disponible sobre un tema en concreto. Así, las revisiones sistemáticas van a ser de gran ayuda a la hora de implementar la Odontología Basada en la Evidencia dentro de la actividad clínica rutinaria, reduciendo la cantidad de publicaciones a consultar para el manejo de una situación clínica concreta (1).

Por otra parte, el uso y popularidad de este diseño de investigación ha hecho que gran parte de los artículos remitidos a las principales publicaciones odontológicas estén basados en revisiones sistemáticas (3). Sin embargo, hay que tener en cuenta que esos proyectos van a depender de las publicaciones de niveles inferiores de la pirámide de evidencia científica, que no deberían despreciarse (4).

La traumatología dental es una situación clínica frecuente y urgente, pudiendo hablar de la misma como un problema de salud pública mundial. Esta importancia hace necesario el establecimiento de protocolos internacionales con ayuda de la Odontología Basada en Evidencia. Sin embargo, solo un 3,2 % de las publicaciones de las principales revistas internacionales de Odontopediatría trataron el tema de la traumatología dentaria entre los años 2000 y 2010. Si nos referimos a la traumatología en dentición temporal, el porcentaje se reduce a un 1 % de las publicaciones (5,6).

En cuanto al diseño de estos estudios, la mayoría de las publicaciones sobre traumatología dentaria consisten en reportes de casos o en estudios transversales, con muy pocos ensayos clínicos y muchos reportes de casos y opiniones de expertos, que son la base de la mayoría de las recomendaciones de tratamiento (5,6). En cuanto a las revisiones sistemáticas publicadas en odontopediatría, se ha detectado un alto riesgo de sesgo en las mismas (7).

Andreasen refiere la dificultad en el diseño y organización de estudios clínicos en traumatología dentaria, debido tanto al carácter multidisciplinar de estos casos clínicos como a aspectos éticos que pueden imposibilitar la realización de estudios clínicos randomizados y controlados (5,8).

Con el análisis bibliométrico, la literatura científica disponible se estudia para determinar la disponibilidad de la información y los cambios en la misma a lo largo del tiempo. Con ello, se pretende identificar aquellos puntos débiles en el conocimiento científico, promoviendo la investigación en dichas áreas (7).

En el año 2017, fue publicado por nuestra parte un estudio bibliométrico en la revista *Odontología Pediátrica*. Las conclusiones a las que se llegó en ese estudio fue la necesidad de más literatura científica en lo relativo a la traumatología en dentición temporal, ya que únicamente un 18 % de los estudios incluidos se centraba en la traumatología en dentición temporal (9).

Las revisiones sistemáticas y los metaanálisis, en este estudio, supusieron únicamente un 3 y un 2 % de las publicaciones incluidas, mientras que el diseño de estudio más frecuente fue el transversal, con un 45 % (9).

En la misma línea, Liu y colaboradores publicaron en el año 2020 un estudio bibliométrico analizando las publicaciones desde 1999 hasta 2018, indicando una tendencia en el aumento en el número de publicaciones con esta temática, pero una escasez de estudios longitudinales (10).

En el año 2022, Tewari y colaboradores publicaron otro estudio bibliométrico, pero desde una perspectiva histórica, analizando aquellos artículos publicados antes del fin de la II Guerra Mundial. Desde ese tiempo, los autores refieren una progresión en el tiempo en lo relativo a la calidad de los protocolos de intervención en traumatología dentaria (11).

Por lo tanto, en el presente estudio se pretende actualizar dicho estudio bibliométrico analizando aquellos artículos publicados entre el estudio previo y la actualidad. Así, nuestro objetivo principal será el análisis de la cantidad y calidad de evidencia científica publicada en los últimos 5 años en lo relativo a traumatología dental, así como la comparación de nuestros resultados con los obtenidos en el estudio de 2017, lo que será de ayuda a la hora de evaluar las tendencias en la investigación actual sobre traumatología dentaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar este estudio, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Web of Knowledge y SciELO, y en la biblioteca Cochrane, con las palabras clave “Traumatic dental Injuries” y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión reflejados en la tabla I.

TABLA I.
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

<i>Criterios de inclusión</i>	<i>Criterios de exclusión</i>
Artículos en lengua inglesa o española	Artículos no relacionados con la traumatología dentaria
Artículos publicados en el año 2018 o con posterioridad	Editoriales, cartas al editor y comentarios de artículos

Tal y como se recoge en la figura 1, finalmente fueron seleccionados un total de 367 artículos para su análisis, que se registraron en una tabla utilizando el *software* Excel 16®.

En dicha tabla se recogió el nombre del primer autor, el año de publicación, el tema y diseño de estudio, el país de realización y la dentición (temporal, permanente o ambas) estudiada.

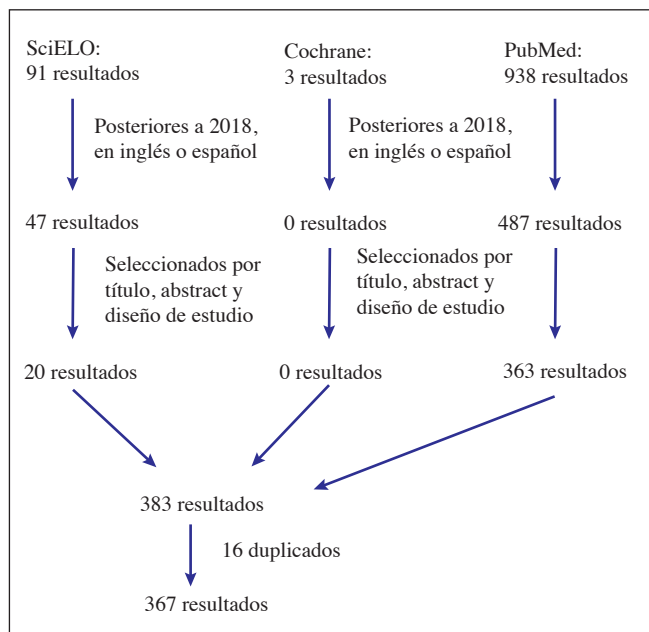


Figura 1. Diagrama de flujo.

Para el tema de estudio, las publicaciones fueron divididas en 9 posibles categorías:

- Bibliografía.
- Calidad de vida.
- Complicaciones.
- Epidemiología.
- Educación e información sobre traumatología dentaria.
- Factores de riesgo de traumatismos.
- Manejo clínico.
- Prevención de los traumatismos dentarios.

En cuanto al país de realización, en el caso de que los autores estuvieran adscritos a instituciones en países diferentes, se tuvo en cuenta el país en el que se hubiera recogido la muestra, en el caso de estudios con pacientes, o el país al que estuviera adscrito el primer autor, en el caso de revisiones narrativas, revisiones sistemáticas o metaanálisis. En algunos casos de estudios multicéntricos, realizados en diferentes países, se recurrió al término “varios”.

RESULTADOS

Los 367 artículos incluidos en el presente estudio mostraron una distribución equitativa en lo referente al año de publicación. El año con menos publicaciones fue el 2019, con 38 publicaciones (10,35 %), mientras que el año en el que fueron publicados más artículos fue el 2021, con 61 artículos (16,62 %).

En cuanto al diseño, como se puede apreciar en la figura 2, las publicaciones más frecuentes fueron las que reportaban estudios con un diseño transversal, que supusieron 180 publicaciones de las 367 analizadas (49,05 %). Los diseños de estudio minoritarios fueron el ensayo clínico randomizado, con una única publicación (0,27 %) y los estudios bibliométricos, con 2 artículos (0,52 %).

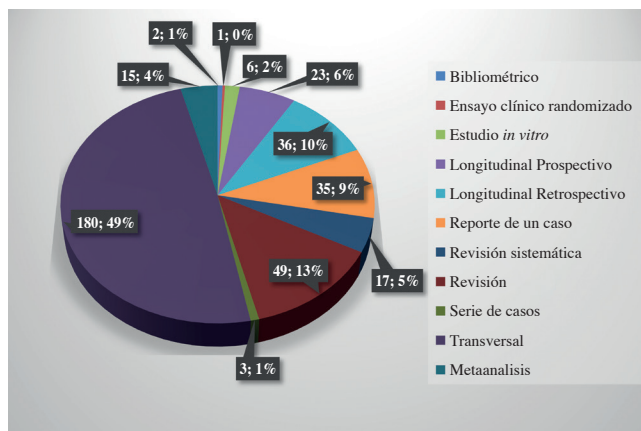


Figura 2. Diseño de estudio.

En lo referente a los niveles más altos de la pirámide de evidencia científica, fueron incluidas 17 revisiones sistemáticas (4,63 %) y 15 metaanálisis (4,09 %).

Al clasificar las publicaciones incluidas por subtemas, nos encontramos finalmente con 9 temáticas principales dentro de los artículos sobre traumatología dentaria. El tema más popular fue la educación y la información de diferentes grupos poblacionales acerca de la traumatología dentaria y su manejo, siendo el tema de estudio de 96 publicaciones (26,16 %). Otros temas de interés fueron la epidemiología de la traumatología dentaria (84 publicaciones, 22,89 %) y el manejo clínico de estos casos (86 publicaciones, 23,43 %).

Cabe destacar, dentro de la categoría de publicaciones referidas a la información y educación sobre traumatología dentaria, la aparición de publicaciones sobre la influencia de las redes sociales en la educación de la población general. Cinco de estas 96 publicaciones se centraban en la divulgación sobre traumatología a través de diversas redes sociales, como YouTube y TikTok.

Entre los temas menos tratados, nos encontramos con el estudio de la bibliografía sobre la traumatología dentaria (2 publicaciones, 0,54 %), la prevención de los traumatismos y su pronóstico a largo plazo (6 publicaciones cada uno, 1,63 %).

La distribución detallada de las publicaciones incluidas en este estudio por subtemas se puede consultar en la figura 3.

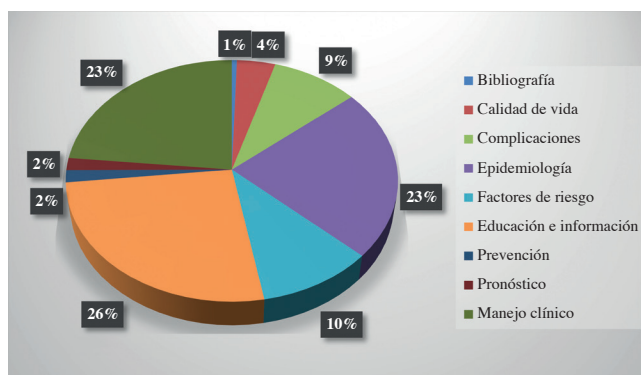


Figura 3. Tema de estudio.

En cuanto a los países de publicación, los más prolíficos fueron la India (65 publicaciones, 17,71 %) y Brasil (59 publicaciones, 16,08 %). Dentro de los países con una única publicación sobre traumatología dentaria a lo largo de los 6 años de estudio, nos encontramos a Chile, Francia o Indonesia, entre muchos otros.

También cabe destacar la relativamente alta frecuencia de estudios realizados por colaboradores de varios países (25 publicaciones, 6,81 %). Dentro de esta categoría, podemos encontrar estudios multicéntricos, o protocolos de aplicación internacional.

Por último, se aprecia una mayoría de publicaciones que no diferencian entre dentición permanente y temporal a la hora de realizar sus estudios, o que se centran en ambas denticiones (170 publicaciones, 46,32 %). Les siguen en frecuencia aquellas publicaciones centradas en la investigación en dentición permanente (144 publicaciones, 39,24 %) y, por último, las menos frecuentes son aquellas publicaciones sobre lesiones traumáticas en dentición temporal (53 publicaciones, 14,44 %).

DISCUSIÓN

En la presente investigación bibliométrica, se han analizado 367 artículos publicados en revistas indexadas entre el 2018 y la actualidad que tuvieron como tema principal la traumatología dentaria, tanto en dentición temporal como en dentición permanente. El objetivo principal de este estudio es analizar los puntos débiles en la literatura científica, para poder proponer nuevos temas de investigación futuros.

También se pretende comparar estos resultados con los de un análisis bibliométrico publicado por los mismos autores en el año 2017 (9), para poder sacar conclusiones con respecto a las tendencias y cambios actuales en la investigación sobre traumatología dentaria.

Para ello, se han analizado 367 artículos publicados a lo largo de 6 años. El motivo de elegir artículos publicados desde el 2018 es evitar el solapamiento con los artículos incluidos en nuestro anterior estudio, y dar una continuidad a la presente investigación.

Al dividir los artículos según su año de publicación, nos llama la atención el aumento en el número de artículos publicados a partir del año 2020, siendo los años 2021 y 2022 los más prolíficos en lo relativo al número de artículos publicados. Uno de los posibles motivos para este aumento en el número de publicaciones puede ser la pandemia por el virus SARS-CoV-2, que, en el año 2020, provocó la interrupción de gran parte de la actividad clínica y docente en muchos países, lo que pudo llevar a que los investigadores se centrasen en la redacción de artículos científicos para su publicación.

Como se indica en el apartado de resultados, el diseño transversal fue el mayoritario entre los artículos incluidos. Estos resultados fueron similares a los obtenidos en la publicación del 2017, aunque el porcentaje de estudios transversales es mayor en el presente estudio (49 %) que en el realizado en el 2017 (45 %).

En el estudio bibliométrico de Nainar y colaboradores (12) sobre publicaciones acerca de odontopediatría, un 71 % de los estudios tenían un diseño observacional, siendo unos resultados muy similares a los nuestros.

Nuevamente, nos remitimos a la afirmación de Kramer y colaboradores (7), quienes indican un alto grado de dificultad en el diseño de estudios longitudinales y de ensayos clínicos acerca de traumatología dentaria, por la imposibilidad de reproducir las condiciones clínicas en un entorno controlado.

Por el contrario, en el estudio de Liu y colaboradores (10), con una muestra mucho más amplia que incluía artículos desde el 1999, el diseño de estudio más frecuente fue el reporte de casos, con un 36,5 %, seguido por los estudios transversales (19,57 %). En nuestro estudio, los casos clínicos supusieron únicamente un 9,54 % del total, indicando una tendencia, con el paso del tiempo, a publicar menos reportes de casos y más estudios.

Por otra parte, se ha apreciado también una tendencia hacia el aumento de revisiones sistemáticas y metaanálisis, que en el estudio anterior supusieron un 3 y un 2 % de las publicaciones, respectivamente, y en la presente muestra suponen un 4,6 y un 4 %. Esto nos puede indicar un mayor interés por parte de los investigadores por alcanzar las áreas superiores de la pirámide de la evidencia científica.

Sin embargo, otra corriente de pensamiento indica un menor protagonismo de la pirámide de evidencia científica, ya que algunos diseños de estudio van a ser más adecuados que otros para dar respuesta a una pregunta en concreto. Así, un diseño de estudio localizado en niveles más bajos de la pirámide de evidencia científica, pero correctamente indicado y diseñado para una situación en concreto, puede aportar un mayor valor a la literatura científica que una revisión sistemática o un metaanálisis con un pobre diseño o indicación (13,14).

En los temas de estudio, en estos 6 años se ha podido constatar un aumento en el interés, por parte de los autores, sobre la educación en traumatología dentaria y la información de determinados subgrupos poblacionales. Mientras que en el 2017 estos artículos suponían únicamente un 15 %, en el presente estudio este porcentaje ha aumentado hasta el 26 %.

Nuevamente, destacamos la aparición de artículos sobre la influencia de las redes sociales en esta educación a la población general, así como a subgrupos poblacionales concretos (15). No negaremos la importancia que las redes sociales están tomando en los últimos años para la divulgación científica a la población general, pudiendo ser también objeto de divulgación acerca de traumatología dentaria, especialmente entre jóvenes adultos y adolescentes.

Las publicaciones sobre el manejo clínico de los pacientes que han sufrido un traumatismo también han aumentado, desde un 18 % hasta un 23 %, mientras que los estudios epidemiológicos han disminuido desde el 27 % hasta el 23 %. En cuanto a los estudios sobre cómo las lesiones traumáticas dentarias afectan a la calidad de vida de los pacientes, se ha apreciado una tendencia a la disminución, de un 12 % a un 4 %.

Los países con un mayor porcentaje de estudios acerca de traumatología dentaria fueron Brasil y la India. Estos resul-

tados están en concordancia con los obtenidos en 2017 (9), y con los resultados de Dhillon y colaboradores (16), quienes resaltaron la actividad de estos dos países en la publicación de artículos sobre odontopediatría.

La traumatología en dentición temporal, que en el estudio de 2017 supuso un 18 % del total, se ha visto reducida a un 14,44 % en el presente estudio, frente a un aumento en el número de publicaciones que no diferenció entre ambas denticiones.

El presente estudio pretende actualizar los conocimientos acerca de la literatura científica disponible para aplicar la Odontología Basada en la Evidencia a la traumatología dentaria. Para facilitar esta aplicación, la International Association for Dental Traumatology (IADT) ha publicado unos protocolos internacionales acerca del manejo de traumatismos dentarios, que revisa y actualiza periódicamente (17-19).

Sin embargo, estas guías se basan en la evidencia científica disponible, lo que hace que sea de gran importancia el disponer de la mejor evidencia científica que sea posible.

En este estudio, se vuelve a constatar la dificultad en el diseño de estudios clínicos en traumatología dentaria, así como la necesidad de más estudios acerca de las lesiones traumáticas en dentición temporal.

CONCLUSIONES

El diseño de estudio más utilizado para la investigación sobre traumatología dentaria es el transversal. En los últimos años, se está observando un aumento en el porcentaje de publicaciones referidas a revisiones sistemáticas y a metaanálisis con respecto a años anteriores.

En cuanto al tema de estudio, ha aumentado el interés de los investigadores por la educación de diversos grupos poblacionales y de la población general acerca de la prevención, características clínicas y manejo de las lesiones traumáticas dentarias.

El diseño de estudios sobre los traumatismos en dentición temporal sigue siendo minoritario, siendo este uno de los campos a estudiar en un futuro, así como los diseños de estudio que aporten una mayor evidencia científica.

BIBLIOGRAFÍA

1. FDI policy statement on Evidence-based dentistry: Adopted by the FDI General Assembly, September 2016, Poznan, Poland. *Int Dent J* 2017;67(1):12-3. DOI: 10.1111/idj.12311
2. Nocini PF, Verlato G, Frustaci A, de Gemmis A, Rigoni G, De Santis D. "Evidence-based dentistry in oral surgery: could we do better?". *Open Dent J* 2010;4:77-83. DOI: 10.2174/1874210601004010077
3. Vinnakota DN, Kamatham R. The scientific world revolves around the word evidence. *J Prosthodont* 2014;23(3):256-7.
4. Kauffman J. Evidence Pyramid. *Evid Based Med* 2016;21(6):238. DOI: 10.1136/ebmed-2016-110553
5. Andreasen JO, Lauridsen E, Gerds TA, Ahrensburg S. Dental Trauma Guide: a source of evidence-based treatment guidelines for dental trauma. *Dent Traumatol* 2012;28(2):142-7. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2011.01059.x
6. Andersson L, Andreasen JO. Important considerations for designing and reporting epidemiologic and clinical studies in dental traumatology. *Dent Traumatol* 2011;27(4):269-74. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2011.00992.x
7. Kramer PF, Onetto J, Flores MT, Borges TS, Feldens CA. Traumatic Dental Injuries in the primary dentition: a 15-year bibliometric analysis of Dental Traumatology. *Dent Traumatol* 2016;32(5):341-6. DOI: 10.1111/edt.12262
8. Jerrold L. Admissibility of scientific evidence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;147(2):270-1. DOI: 10.1016/j.ajodo.2014.11.005
9. Vivero Couto L, Planells Del Pozo P. ¿De qué evidencia disponemos en traumatología dentaria? Estudio bibliométrico. *Odontol Pediatr* 2017;25(3):200-8.
10. Liu F, Wu T, Lei G, Fadlelseed AFA, Xie N, Wang D, et al. World-wide tendency and perspectives in traumatic dental injuries: A bibliometric analysis over two decades (1999-2018). *Dent Traumatol* 2020;36(5):489-97. DOI: 10.1111/edt.12555
11. Tewari N, Kahler B, Srivastav S, Goel S. How far have we come? A historic scoping review of dental traumatology literature. *Dent Traumatol* 2022;38(5):345-55. DOI: 10.1111/edt.12760
12. Nainar SM. Profile of Journal of Dentistry for Children and Pediatric Dentistry journal articles by evidence typology: thirty-year time trends (1969-1998) and implications. *Pediatr Dent* 2000;22(6):475-8.
13. Shaneyfelt T. Pyramids are guides not rules: the evolution of the evidence pyramid. *Evid Based Med* 2016;21(4):121-2. DOI: 10.1136/ebmed-2016-110498
14. Tugwell P, Knottnerus JA. Is the 'Evidence-Pyramid' now dead? *J Clin Epidemiol* 2015;68(11):1247-50. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2015.10.001
15. Saygili S, Gezer I, Oner HS, Tuna-Ince EB, Kasimoglu Y. Evaluation of the reliability and accuracy of YouTube™ and TikTok™ contents about storage media for avulsed teeth: A cross-sectional study. *Dent Traumatol* 2024. DOI: 10.1111/edt.12952. Epub ahead of print
16. Dhillon JK, Gill NC. Contribution of Indian pediatric dentists to scientific literature during 2002-2012: a bibliometric analysis. *Acta Inform Med* 2014;22(3):199-202. DOI: 10.5455/aim.2014.22.199-202
17. Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2020;36(4):331-42. DOI: 10.1111/edt.12573
18. Day PF, Flores MT, O'Connell AC, Abbott PV, Tsilingaridis G, Fouad AF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2020;36(4):343-59. DOI: 10.1111/edt.12576
19. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol* 2020;36(4):314-30. DOI: 10.1111/edt.12578

What evidence do we have in pediatric dentistry? An updated bibliometric study

LARA VIVERO COUTO¹, MIGUEL HERNÁNDEZ JUYOL², ELENA VIDAL LEKUONA³, PAOLA BELTRI ORTA¹, PALOMA PLANELLS DEL POZO¹

¹Universidad Complutense de Madrid. Madrid, Spain. ²Universitat de Barcelona. Barcelona, Spain. ³Private practice. San Sebastián, Guipúzcoa. Spain

ABSTRACT

Introduction: dental traumatology remains one of the least studied topics in Dentistry, requiring further research to establish clinical protocols.

Material and methods: we conducted a bibliographic search across the main databases using the following keywords: “Traumatic dental injuries.” Inclusion criteria “articles published since 2018”, “reports in English or Spanish”. Exclusion criteria were “articles not related to dental traumatology” and “editorials, letters to the editor, and article comments.” Finally, a total of 367 articles were selected.

Results: cross-sectional studies and reports on education and information to the population on dental traumatology predominate. Although, in recent years, the number of systematic reviews and meta-analyses has increased, there are still few reports on traumatology in primary dentition.

Conclusions: more studies on dental traumatology are needed, especially in primary dentition, as well as studies that provide stronger evidence.

KEYWORDS: Traumatic dental injuries. Scientific evidence. Bibliometrics.

Received: 21/06/2024 • Accepted: 26/09/2024

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Artificial intelligence: the authors declare not to have used artificial intelligence (AI) or any AI-assisted technologies in the elaboration of the article.

Vivero Couto L, Hernández Juyol M, Vidal Lekuona E, Beltri Orta P, Planells del Pozo P. What evidence do we have in pediatric dentistry? An updated bibliometric study. *Odontol Pediatr* 2024;32(3):198-202

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00027>

Correspondence:

Lara Vivero Couto. Faculty of Dentistry. Universidad Complutense de Madrid. Pza. Ramón y Cajal, s/n. 28040 Madrid, Spain
e-mail: lvivero@ucm.es

INTRODUCTION

The International Dental Federation (FDI) defines Evidence-Based Dentistry as the integration of available scientific evidence with the clinician's expertise and the patient's needs and preferences when determining a treatment plan (1).

As clinical professionals, dentists are responsible for applying the best available scientific evidence to clinical practice while avoiding the use of techniques and technologies that are ineffective, unsafe, and/or unethical (1,2).

Currently, systematic reviews are considered the foundation of clinical decision-making, as they use systematic methods to identify, select, extract, and analyze available information on a specific topic. Systematic reviews thus facilitate the implementation of Evidence-Based Dentistry in routine clinical practice by reducing the amount of literature that needs to be consulted for managing a specific clinical scenario (1).

Moreover, the use and popularity of this research design have led to a significant portion of articles submitted to leading dental journals being based on systematic reviews (3). However, it is important to note that these projects rely on reports from lower levels of the scientific evidence pyramid, which should not be disregarded (4).

Dental trauma is a common and urgent clinical situation, often regarded as a global public health issue. This importance underscores the need for international protocols supported by Evidence-Based Dentistry. However, only 3.2 % of the reports in major international pediatric dentistry journals focused on dental trauma between 2000 and 2010, and reports on trauma in primary dentition accounted for just 1 % (5,6).

Regarding the design of these studies, most reports on dental trauma consist of case reports or cross-sectional studies, with very few clinical trials and many case reports and expert opinions forming the basis of most treatment recommendations (5,6). In systematic reviews published in pediatric dentistry, a high risk of bias has been observed (7).

Andreassen highlights the difficulty in designing and organizing clinical studies in dental trauma due to the multidisciplinary nature of these cases and ethical considerations, which can preclude conducting randomized and controlled clinical studies (5,8).

Through bibliometric analysis, available scientific literature is examined to determine information availability and changes over time. This process aims to identify weaknesses in scientific knowledge, promoting further research in these areas (7).

In 2017, we published a bibliometric study in *Odontología Pediátrica*, which concluded that there was a need for more scientific literature on trauma in primary dentition, as only 18 % of the included studies focused on trauma in primary dentition (9).

Systematic reviews and meta-analyses represented only 3 % and 2 % of reports included in this study, whereas cross-sectional study designs were the most common, accounting for 45 % (9).

Similarly, in 2020, Liu et al. published a bibliometric study analyzing reports from 1999 through 2018, indicating a trend of increasing reports on this topic but a shortage of longitudinal studies (10).

In 2022, Tewari et al. published another bibliometric study from a historical perspective, analyzing articles published before the end of World War II. The authors noted a progression over time in the quality of intervention protocols for dental trauma (11).

Therefore, the present study aims to update the previous bibliometric study by analyzing articles published between the earlier study and the present. Our primary objective is to analyze the quantity and quality of scientific evidence published over the past five years on dental trauma, comparing our results with those from the 2017 study, which will help in assessing current research trends in dental trauma.

MATERIAL AND METHODS

For this study, a bibliographic search was conducted in the PubMed, Web of Knowledge, and SciELO databases, as well as in the Cochrane Library, using the keywords "Traumatic Dental Injuries". The inclusion and exclusion criteria applied are listed in table I.

TABLE I.
INCLUSION AND EXCLUSION CRITERIA

<i>Inclusion criteria</i>	<i>Exclusion criteria</i>
Articles in English or Spanish	Articles not related to dental traumatology
Articles published in 2018 or later	Editorials, letters to the editor, and article comments

As shown in figure 1, a total of 367 articles were selected for analysis and recorded in a table using Excel 16®.

This table included the first author's name, year of publication, study topic, study design, country of origin, and type of dentition studied (primary, permanent, or both).

Reports were categorized into nine possible study topics:

- Bibliography.
- Quality of life.
- Complications.
- Epidemiology.
- Education and information on dental trauma.
- Risk factors for trauma.
- Clinical management.
- Prevention of dental trauma.

For the country of origin, if authors were affiliated with institutions in different countries, the country where the sample was collected (for patient studies) or the country of the first author's affiliation (for narrative reviews, systematic reviews, or meta-analyses) was used. In some multicenter studies conducted across different countries, the term "various" was used.

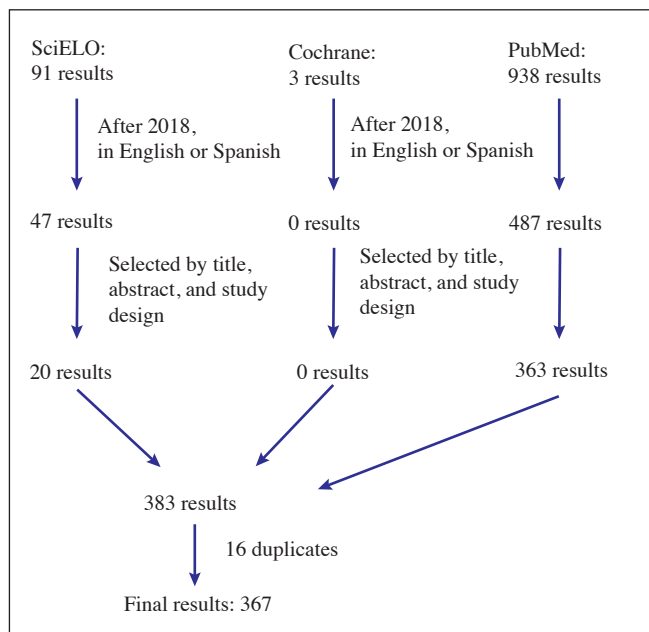


Figure 1. Flow diagram.

RESULTS

The 367 articles included in this study showed a balanced distribution by publication year. The year with the fewest reports was 2019, with 38 articles (10.35 %), while the year with the most articles was 2021, with 61 reports (16.62 %).

In terms of study design, as shown in figure 2, the most frequent were cross-sectional studies, comprising 180 of the 367 articles analyzed (49.05 %). The least common study designs were randomized clinical trials, with only one publication (0.27 %), and bibliometric studies, with two articles (0.52 %).

Regarding the highest levels in the scientific evidence pyramid, 17 systematic reviews (4.63 %) and 15 meta-analyses (4.09 %) were included.

When categorizing the reports by subtopics, nine main themes emerged in the literature on dental trauma. The most

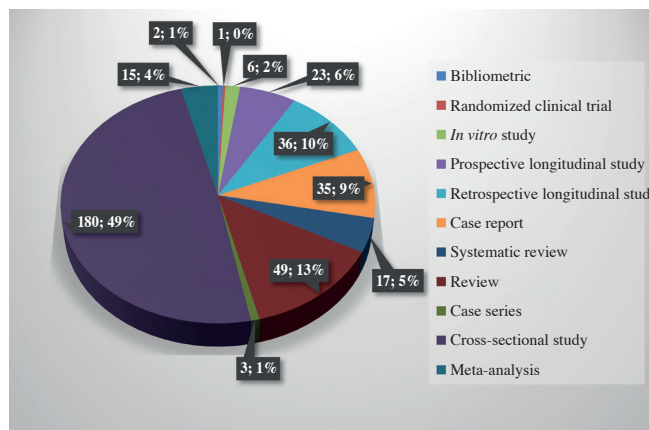


Figure 2. Study design.

popular topic was education and information for various population groups on dental trauma and its management, comprising 96 reports (26.16 %). Other areas of interest included the epidemiology of dental trauma (84 reports, 22.89 %) and clinical management of these cases (86 reports, 23.43 %).

Within the category of education and information on dental trauma, notable were reports on the influence of social media on public education. Five of these 96 reports focused on dental trauma information shared through various social media platforms, such as YouTube and TikTok.

Among the less covered topics were the literature on dental trauma (2 reports, 0.54 %) and studies on trauma prevention and long-term prognosis (6 reports each, 1.63 %).

A detailed distribution of reports by subtopics can be found in figure 3.

Regarding countries, the most prolific were India (65 reports, 17.71 %) and Brazil (59 reports, 16.08 %). Among countries with only one publication on dental trauma over the six years of study, we find Chile, France, and Indonesia, among others.

Notably, there was a relatively high frequency of studies by collaborators from multiple countries (25 reports, 6.81 %), which included multicenter studies and internationally applied protocols.

Finally, most reports did not differentiate between permanent and primary dentition or included both types (170 reports, 46.32 %). These were followed by reports focused solely on permanent dentition (144 reports, 39.24 %), with the least frequent being studies on traumatic injuries in primary dentition (53 reports, 14.44 %).

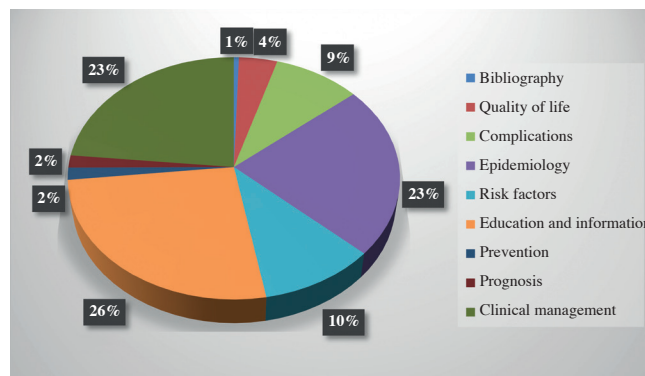


Figure 3. Study topic.

DISCUSSION

This bibliometric study analyzed a total of 367 articles published in indexed journals from 2018 to the present, focusing on dental trauma in both primary and permanent dentition. The primary aim of this study is to identify gaps in scientific literature to suggest future research areas.

It also seeks to compare these results with a bibliometric analysis published by the same authors in 2017 (9) to draw conclusions about current trends and changes in dental trauma research.

A total of 367 articles published over six years were analyzed. Articles published since 2018 were chosen to avoid overlap with those included in our previous study and to continue this research.

Upon dividing the articles by publication year, a notable increase in the number of articles published from 2020 onwards was observed, with 2021 and 2022 being the most prolific years. One possible reason for this increase could be the SARS-CoV-2 pandemic, which in 2020 led to the suspension of significant clinical and academic activities in many countries, possibly allowing researchers more time to focus on scientific publication.

As indicated in the results section, cross-sectional design was the majority among the included articles. These results were similar to those obtained in the 2017 publication, though the percentage of cross-sectional studies is higher in the current study (49 %) than in 2017 (45 %).

In a bibliometric study by Nainar et al. (12) on pediatric dentistry reports, a total of 71 % had an observational design, which is closely consistent with our results.

We again refer to the assertion by Kramer et al. (7) who noted the high difficulty in designing longitudinal studies and clinical trials in dental trauma due to the challenge of reproducing clinical conditions in a controlled environment.

In contrast, in the study conducted by Liu et al. (10), with a broader sample including articles from 1999 onward, the most frequent study design was case reports (36.5 %), followed by cross-sectional studies (19.57 %). In our study, case reports comprised only 9.54 % of the total, indicating a trend over time to publish fewer case reports and more structured studies.

An increase in systematic reviews and meta-analyses has also been observed, which in the previous study accounted for 3 % and 2 % of reports, respectively, while in the present sample, they represent 4.6 % and 4 %. This suggests a growing interest among researchers in reaching the higher levels of the scientific evidence pyramid.

However, another viewpoint suggests that the evidence pyramid is becoming less central, as some study designs are more appropriate than others for answering specific questions. Thus, a study design at a lower level of the evidence pyramid, but well-suited and well-designed for a particular situation, may contribute more to scientific literature than a poorly designed or poorly indicated systematic review or meta-analysis (13,14).

Regarding research topics, an increase in interest in education on dental trauma and information for specific population subgroups has been noted over the past six years. While these articles represented only 15 % in 2017, they now make up 26 % of reports.

The emergence of articles on the influence of social media on general and targeted population education is also noteworthy (15). We recognize the increasing importance of social media in recent years for disseminating scientific knowledge to the general public, which could also include dental trauma education, particularly for young adults and adolescents.

Reports on the clinical management of patients with dental trauma have also increased, from 18 % up to 23 %, while epidemiological studies have dropped from 27 % down to 23 %. Studies on how traumatic dental injuries affect patients' quality of life have shown a declining trend, from 12 % to 4 %.

The countries with the highest percentage of studies on dental trauma were Brazil and India, which is consistent with the results obtained in 2017 (9) and with those by Dhillon et al. (16), who highlighted these 2 countries' activities in publishing articles on pediatric dentistry.

Trauma in primary dentition, which represented 18 % of studies in 2017, dropped down to 14.44 % in the present study, while there was an increase in reports that did not differentiate between both types of dentition.

This study aims to update knowledge of available scientific literature to apply Evidence-Based Dentistry to dental trauma. To facilitate this application, the International Association for Dental Traumatology (IADT) has published international protocols on the management of dental trauma, which it periodically reviews and updates (17-19).

However, these guidelines are based on available scientific evidence, underscoring the importance of obtaining the best scientific evidence possible. This study again confirmed the difficulty in designing clinical studies in dental trauma and the need for more studies on traumatic injuries in primary dentition.

CONCLUSIONS

The most common study design in dental trauma research is the cross-sectional study. In recent years, an increase in the percentage of reports and reports on systematic reviews and meta-analyses compared to previous years has been observed.

Regarding study topics, there has been growing interest among researchers in educating various population groups and the general public about prevention, clinical features, and management of traumatic dental injuries.

Research on traumatic injuries in primary dentition remains limited, marking this as an area for future study, along with study designs that provide higher levels of scientific evidence.

REFERENCES

1. FDI policy statement on Evidence-based dentistry: Adopted by the FDI General Assembly, September 2016, Poznan, Poland. *Int Dent J* 2017;67(1):12-3. DOI: 10.1111/ijdj.12311
2. Nocini PF, Verlato G, Frustaci A, de Gemmis A, Rigoni G, De Santis D. "Evidence-based dentistry in oral surgery: could we do better?". *Open Dent J* 2010;4:77-83. DOI: 10.2174/1874210601004010077
3. Vinnakota DN, Kamatham R. The scientific world revolves around the word evidence. *J Prosthodont* 2014;23(3):256-7.
4. Kauffman J. Evidence Pyramid. *Evid Based Med* 2016;21(6):238. DOI: 10.1136/ebmed-2016-110553
5. Andreasen JO, Lauridsen E, Gerds TA, Ahrensburg S. Dental Trauma Guide: a source of evidence-based treatment guidelines for dental trauma. *Dent Traumatol* 2012;28(2):142-7. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2011.01059.x

6. Andersson L, Andreasen JO. Important considerations for designing and reporting epidemiologic and clinical studies in dental traumatology. *Dent Traumatol* 2011;27(4):269-74. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2011.00992.x
7. Kramer PF, Onetto J, Flores MT, Borges TS, Feldens CA. Traumatic Dental Injuries in the primary dentition: a 15-year bibliometric analysis of Dental Traumatology. *Dent Traumatol* 2016;32(5):341-6. DOI: 10.1111/edt.12262
8. Jerrold L. Admissibility of scientific evidence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;147(2):270-1. DOI: 10.1016/j.ajodo.2014.11.005
9. Vivero Couto L, Planells Del Pozo P. ¿De qué evidencia disponemos en traumatología dentaria? Estudio bibliométrico. *Odontol Pediátr* 2017;25(3):200-8.
10. Liu F, Wu T, Lei G, Fadlseed AFA, Xie N, Wang D, et al. Worldwide tendency and perspectives in traumatic dental injuries: A bibliometric analysis over two decades (1999-2018). *Dent Traumatol* 2020;36(5):489-97. DOI: 10.1111/edt.12555
11. Tewari N, Kahler B, Srivastav S, Goel S. How far have we come? A historic scoping review of dental traumatology literature. *Dent Traumatol* 2022;38(5):345-55. DOI: 10.1111/edt.12760
12. Nainar SM. Profile of Journal of Dentistry for Children and Pediatric Dentistry journal articles by evidence typology: thirty-year time trends (1969-1998) and implications. *Pediatr Dent* 2000;22(6):475-8.
13. Shaneyfelt T. Pyramids are guides not rules: the evolution of the evidence pyramid. *Evid Based Med* 2016;21(4):121-2. DOI: 10.1136/ebmed-2016-110498
14. Tugwell P, Knottnerus JA. Is the 'Evidence-Pyramid' now dead? *J Clin Epidemiol* 2015;68(11):1247-50. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2015.10.001
15. Saygili S, Gezer I, Oner HS, Tuna-Ince EB, Kasimoglu Y. Evaluation of the reliability and accuracy of YouTube™ and TikTok™ contents about storage media for avulsed teeth: A cross-sectional study. *Dent Traumatol* 2024. DOI: 10.1111/edt.12952. Epub ahead of print
16. Dhillon JK, Gill NC. Contribution of Indian pediatric dentists to scientific literature during 2002-2012: a bibliometric analysis. *Acta Inform Med* 2014;22(3):199-202. DOI: 10.5455/aim.2014.22.199-202
17. Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2020;36(4):331-42. DOI: 10.1111/edt.12573
18. Day PF, Flores MT, O'Connell AC, Abbott PV, Tsilingaridis G, Fouad AF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2020;36(4):343-59. DOI: 10.1111/edt.12576
19. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol* 2020;36(4):314-30. DOI: 10.1111/edt.12578

Revisión sistemática de los protocolos clínicos de revascularización pulpar en dientes permanentes inmaduros

CAROLINA CALEZA JIMÉNEZ¹, NIEVES M.^a BERNAL MARTÍN², ABEL CAHUANA CÁRDENAS³, MANUEL LÓPEZ NICOLÁS⁴, ANA DE LA HOZ CALVO⁵, MARCELA ARENAS GONZÁLEZ⁶

¹Profesor Asociado de Odontopediatria y ²Alumna de Odontopediatria. Departamento de Estomatología. Universidad de Sevilla. Sevilla. ³Director del Servicio de Odontopediatria y Ortodoncia. Hospital Universitari Sant Joan de Déu. Barcelona. ⁴Profesor titular. Departamento de Dermatología, Radiología y Estomatología. Universidad de Murcia. Murcia. ⁵Profesora. Universidad Europea de Madrid. Madrid. ⁶Profesora sustituta interina. Departamento de Estomatología. Universidad de Sevilla. Sevilla

RESUMEN

La revascularización pulpar consigue un proceso de maduración normal con la formación completa de la raíz y el engrosamiento de las paredes de los conductos de dientes inmaduros necróticos. El objetivo de esta revisión es determinar la tasa de éxito de las diferentes técnicas de regeneración pulpar de dientes permanentes diferenciando los diferentes protocolos actuales. Se eligieron 11 artículos sobre los que

fundamentar este trabajo. Se establecen los porcentajes de éxito de los diferentes protocolos de la técnica de revascularización pulpar, destacando con mayor éxito la pasta triantibiótica como material de desinfección, el plasma rico en plaquetas como andamiaje y Biodentine® como material de sellado.

PALABRAS CLAVE: Apexificación. Revascularización. Tratamiento pulpar. Diente inmaduro. Necrosis.

Recibido: 24/07/2024 • Aceptado: 09/10/2024

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Caleza Jiménez C, Bernal Martín NM, Cahuana Cárdenas A, López Nicolás M, de la Hoz Calvo A, Arenas González M. Revisión sistemática de los protocolos clínicos de revascularización pulpar en dientes permanentes inmaduros. *Odontol Pediátr* 2024;32(3):203-208

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00028>

Correspondencia:

Carolina Caleza Jiménez. Departamento de Estomatología. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla. C/ Avicena, s/n. 41009 Sevilla
e-mail: ccaleza@us.es

INTRODUCCIÓN

Existen diferentes tipos de tratamientos para el diagnóstico de necrosis pulpar. Se diferencian en función del desarrollo radicular del diente que presenta la necrosis. El tratamiento indicado en dientes permanentes con ápice cerrado que presentan necrosis es la endodoncia (tratamiento de conductos radiculares); mientras que, en dientes necróticos con ápice abierto existen dos terapias: la apicoformación y la revascularización (1).

Definimos la apicoformación como “procedimiento por el que se induce la formación y calcificación de una barrera apical en dientes con ápice abierto diagnosticados con pulpitis irreversible o necrosis pulpar” (2). El objetivo de esta técnica es conseguir un cierre apical para evitar extruir el material al periápice al obturar los conductos. Es un método que induce una barrera calcificada en el diente con ápice abierto. En la apicoformación se elimina todo el tejido pulpar hasta el ápice con el uso de limas cortadas a 1-2 mm del ápice, irrigando con hipoclorito sódico 2,5 %. Antes de rellenar el conducto se realiza el secado con puntas de papel a la longitud determinada. El material utilizado para el relleno puede ser hidróxido de calcio o agregado de tiróxido mineral (MTA) (1).

La apicoformación consigue un cierre apical pero no la maduración de la raíz de un diente, puesto que no aumenta el grosor de las paredes, dejando el diente frágil y con riesgo de sufrir fracturas corono-radiculares. Se considera el tratamiento de elección ante dientes cuyas paredes tienen el grosor suficiente como para aportar resistencia al mismo (3).

La revascularización, también llamada endodoncia regenerativa, se define como “los procedimientos con base biológica diseñados para el reemplazo de estructuras dañadas, incluyendo dentina, estructuras radiculares y células del complejo pulpo-dentinario (4). Hay evidencia de que la endodoncia regenerativa consigue un proceso de maduración normal con la formación completa de la raíz y el engrosamiento de las paredes de los conductos. Las tres premisas que determinan el éxito del tratamiento son (3-5):

1. La desinfección del canal, independientemente de la medicación empleada. La medicación puede ser: el protocolo original de la pasta triantibiótica de Hoshino (metronidazol, ciprofloxacino y minociclina), otras modificaciones eliminando la minociclina (pasta antibiótica) o sustituyéndola por cefaclor o clindamicina y el uso de hidróxido de calcio.
2. La existencia de una estructura que sirva como andamiaje para el crecimiento de tejido. Esto se consigue con la irritación mecánica a nivel apical con una lima, sobrepasando la longitud de trabajo, conseguimos que se forme un coágulo en el interior de los conductos que sirva de soporte.
3. La colocación de un material sellador que aisle la apertura cameral del medio externo. Este material puede ser un sustituto bioactivo de dentina a base de silicato tricálcico (Biodentine®) o MTA, evitando la entrada de bacterias al sistema de conductos.

El protocolo clínico de la endodoncia regenerativa se ha visto modificado con respecto al original, pues han ido surgiendo cambios y avances que establecen unos nuevos procedimientos para lograr el mayor éxito de este tratamiento. Debido a estos avances, hemos analizado la tasa de éxito de las diferentes técnicas de regeneración pulpar de dientes permanentes inmaduros con patología pulpar irreversible describiendo las técnicas usadas en la actualidad en la práctica clínica.

MATERIAL Y MÉTODO

La elaboración de esta revisión sistemática ha precisado de la búsqueda en las bases de datos PubMed y Scopus. Las palabras clave utilizadas para la búsqueda han sido: (“*regenerat* endodontic treatment*” OR “*pulp revital**” OR “*endodontic regeneration*” OR “*regenerative endodontics*” OR “*pulp revasculari**”) AND (treatment OR clinical management OR protocol* OR procedure*) AND immature*.

La pregunta PICO fue la siguiente:

- P: paciente pediátrico con dentición permanente inmadura, entre 6-15 años que presenta patología pulpar irreversible.
- I: revascularización: protocolo clínico.
- C: comparación de los diferentes protocolos clínicos.
- O: resultados clínicos y radiológicos de valoración de éxito del tratamiento.

“¿Cuál es el protocolo clínico que presenta mayor resultado de éxito clínico-radiológicos en el tratamiento de dientes permanentes con ápice abierto y patología pulpar irreversible, mediante la técnica de revascularización pulpar?”

Los artículos incluidos en esta revisión sistemática cumplen los siguientes criterios de inclusión y exclusión representados en la tabla I.

Consideramos éxito del tratamiento de la revascularización cuando hay desaparición imagen apical, crecimiento radicular, engrosamiento de la paredes y cierre apical. Se consideró fracaso a la persistencia de la imagen apical, ausencia de crecimiento radicular y la obliteración de los conductos (2,3).

RESULTADOS

Finalmente, se ha llevado a cabo en esta revisión un análisis de 11 estudios (6-16) tal y como se esquematiza en la figura 1.

Los estudios fueron publicados entre el año 2020 y 2024, con muestras desde 6 hasta 88 dientes, los cuales hemos descrito en la tabla II.

DISCUSIÓN

El tratamiento endodóntico regenerativo se ha demostrado que es una alternativa terapéutica para tratar dientes permanentes inmaduros, consiguiendo un proceso de maduración

TABLA I.
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

<i>Criterios de inclusión</i>	<i>Criterios de exclusión</i>
Estudios clínicos en seres humanos publicados desde 2019 hasta la actualidad	Estudios de tipo revisión de literatura, metaanálisis, revisión sistemática, monografías, tesis y resumen de congresos
Artículos en inglés	Publicaciones anteriores a 2019
	Investigaciones <i>in vitro</i> o en animales

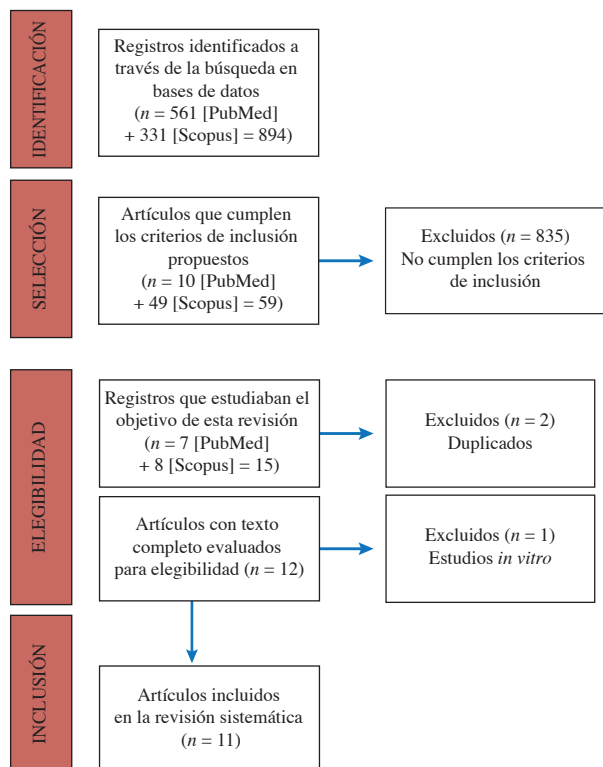


Figura 1. Diagrama de flujo.

normal con la formación completa de la raíz y el engrosamiento de las paredes de los conductos (5).

Siendo conocedores de los avances en investigación sobre esta técnica hemos recogido las diferencias en los protocolos que se han estudiado, determinando la tasa de éxito de cada uno, según las consideraciones recogidas en este trabajo, para así poder comparar y determinar el protocolo que asume el mayor éxito del tratamiento.

En primer lugar, la irrigación de los conductos se ha realizado en todos los casos con hipoclorito sódico al 1,5 % de concentración, variando en 2 estudios de esta revisión sistemática, el de Wikström y cols. (14) y Rizk y cols. (15), que utilizaron concentraciones de 0,5 % y 2 %, respectivamente. Otros estudios incluidos en esta revisión, irrigaron además con EDTA (7,12).

En cuanto al material de desinfección, 5 estudios de esta revisión (6,7,11,12,14) utilizaron hidróxido de calcio obteniendo una supervivencia muy alta y un porcentaje de éxito de media del 72,5 %. Por otro lado, en otras investigaciones de la presente revisión desinfectaron con pastas antibióticas de diferentes composiciones. A nivel general, sin diferenciar entre un antibiótico u otro, se obtiene un 77,63 % de éxito. Tanto Rizk y cols. (15) como Yoshpe y cols. (16) combinaron ciprofloxacino, metronidazol y minociclina obteniendo mayor tasa de éxito que el resto de los estudios de este trabajo (100 %). Aly y cols. (8) combinaron únicamente ciprofloxacino y metronidazol alcanzando uno de los primeros tres puestos de mayor éxito (91,66 %). A pesar de la eficacia bactericida de esta combinación de ciprofloxacino, metronidazol y minociclina, su uso puede tener efectos secundarios clínicos y biológicos, como el desarrollo de resistencia bacteriana y reacciones alérgicas, como se ha encontrado en estudios en animales (17), o decoloración de la corona (18) en humanos. Dicha decoloración se ha asociado con el uso de minociclina (19). Sin embargo, en esta revisión, solo los estudios de Chen y cols. (2012) y Ding y cols. (2009) informaron cambios en el color de la corona. Sobhnamayan y cols. (9) estudiaron la diferencia de éxito usando la pasta doble de ciprofloxacino y metronidazol con respecto a la triple, añadiéndole metformina a la composición. Este deduce que la metformina aporta más éxito. Otros autores establecen composiciones de ciprofloxacino y metronidazol y le añaden clindamicina (10) o cefaclor (7), obteniendo una tasa de éxito menor que el resto. La pasta antibiótica obtiene resultados mejores respecto al hidróxido de calcio y la combinación que mayor éxito representa es ciprofloxacino, metronidazol y minociclina.

En referencia al andamiaje empleado, el más común fue la inducción del coágulo de sangre, irritando mecánicamente el ápice con limas (6-9,12,14). Muchos de los autores, utilizan, en adición, colágeno reabsorbible. Ulusoy y cols. (10) estudiaron la diferencia entre el uso de coágulo de sangre, fibrina rica en plaquetas, plasma rico en plaquetas y gránulo de plaquetas; según los parámetros de éxito de este estudio, la mayor tasa de éxito corresponde a gránulo de plaquetas, mientras que los tres restantes no presentan apenas diferencia entre ellos. Meschi y cols. (6), también, compararon el coágulo de sangre con fibrina rica en plaquetas, obteniendo tasas altas de éxito, siendo el primero ligeramente mayor. Abo-Heikel y cols. (11) y Rizk y cols. (15) compararon fibrina rica en plaquetas con plasma rico en plaquetas, donde hay una ligera diferencia en positivo hacia el primero, mientras que Rizk y cols. (15) destacaron una mejoría en el aumento de densidad ósea con el uso del plasma. Los hallazgos estuvieron de acuerdo con los resultados obtenidos por estudios de la literatura actual como el de Shivashankar y cols. (20) y Murray (21) y en desacuerdo con Narang y cols. (22) los cuales observaron que la fibrina rica en plaquetas tiene un enorme potencial para acelerar las características de crecimiento en dientes permanentes necróticos inmaduros. Hay que destacar también que en el estudio de Thakkar y cols. (12), el grupo de la fibrina rica en plaquetas mostró una mayor reducción constante y significativa de la inflamación intraoral en comparación con el grupo de coágulos sanguíneos. Esto puede atribuirse a las propiedades antiinflamatorias de la fibrina (22).

TABLA II.
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Autor, año	Muestra	Irrigación	Material de desinfección	Andamiaje	Sellado	Conclusiones	Citas
Meschi y cols. 2021 (6)	29 dientes	NaClO 1,5 % + suero salino	– Ca(OH) ₂ – En infecciones agudas: PBA (500 mg metronidazol/200 mg ciprofloxacino)	– 16 dientes: FRPL + CS – 13 dientes: CS	Cemento Portland	La RV con FRPL obtuvo una mayor curación ósea y desarrollo radicular que sólo el coágulo sanguíneo	15
Al-Qudah y cols. 2023 (7)	50 dientes	NaClO 1,5 % + suero salino + EDTA 17 %	– 25 dientes: Ca(OH) ₂ – 25 dientes: PTA modificada (metronidazol/ ciprofloxacino/ cefaclor, 1:1:1)	CS + EC	MTA + IV + composite/ corona acero inoxidable	Los dientes con RV que utilizaron Ca(OH) ₂ o PTA modificada como medicamento intracanal, mostraron altas tasas de éxito y supervivencia durante un período de seguimiento de 36 meses con datos de resultados clínicos y radiográficos igualmente favorables	1
Aly y cols. 2019 (8)	26 dientes	NaClO 1,5 % + suero salino	PBA (metronidazol/ ciprofloxacino, 1:1)	CS	– 13 dientes: Biodentine® – 13 dientes: MTA	Tanto Biodentine como MTA tuvieron éxito clínico en cuanto a la resolución de los signos y síntomas asociados con los dientes necróticos.	31
Sobhnamayan y cols. (9) 2023	26 dientes	NaClO 1,5 %	– 15 dientes con PBA (metronidazol/ ciprofloxacino). – 11 dientes con PBA (metronidazol / ciprofloxacino) + metformina	CS	MTA	Según los hallazgos actuales, la metformina podría promover el desarrollo radicular en la RV cuando se incorpora en PBA	0
Ulusoy y cols. 2019 (10)	88 dientes	NaClO 1,5 %	PTA (metronidazol/ ciprofloxacino/ clindamicina)	– 22 dientes: PRP – 22 dientes: FRP – 22 dientes: GP – 22 dientes: CS	MTA + IV + composite	PRP, FRP y GP pueden producir resultados clínicos y radiográficos similares a los del CS sin necesidad de sangrado apical previo y con una tendencia significativamente menor a la obliteración del conducto radicular	109
Abo-Heikal y cols. 2024 (11)	24 dientes	NaClO 1,5 % + suero salino	Ca(OH) ₂	– 12 dientes: FRP + esponja colágeno – 12 dientes: PRP + EC	MTA	FRP puede considerarse como un andamio regenerativo válido para uso clínico y, en cuanto a la técnica de preparación más sencilla, es más recomendado que el plasma rico en plaquetas	1
Thakkar y cols. 2023 (12)	28 dientes	NaClO 1,5 % + suero salino + EDTA	Ca(OH) ₂	– 14 dientes: CS – 14 dientes: FRP	Matriz reabsorbible + MTA / Biodentine®	Tanto FRP como CS tienen un resultado favorable para la RV utilizando Ca(OH) ₂ como medicamento intracanal	2

(Continúa en página siguiente)

TABLA II. (Cont.)
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Autor, año	Muestra	Irrigación	Material de desinfección	Andamiaje	Sellado	Conclusiones	Citas
Cheng y cols. 2022 (13)	62 dientes	NaClO 0,5-1,5 % + suero salino	- PTA (cirpofloxacino + metronidazol + minociclina, 1:1:1) - Ca(OH) ₂	- CS - FCC	MTA	La RV proporcionaron resultados satisfactorios en dientes necróticos permanentes inmaduros traumatizados. Sin embargo, las lesiones graves, especialmente avulsiones, deben determinarse cuidadosamente cuando se espera reabsorción. La selección del andamiaje puede ser una consideración importante	16
Wikström y cols. 2022 (14)	75 dientes	NaClO al 0,5 % + EDTA + suero salino	Ca(OH) ₂	CS + apósito reabsorbible para hemostasia	MTA/ Biodentine® + óxido de zinc- eugenol/ IV + composite	La RV proporciona resultados clínicos y radiográficos satisfactorios en incisivos necróticos traumatizados. Los casos fallidos estaban relacionados con falta de sangrado e infecciones persistentes	19
Rizk y cols. 2020 (15)	30 dientes	NaClO ₂ % + EDTA	PTA (cirpofloxacino + metronidazol + minociclina, 1:1:1)	- 15 dientes: PRP - 15 dientes: FRP	MTA + IV + composite	En dientes necróticos la RV con PRP es una adecuada alternativa a FRP	31
Yoshpe y cols. 2021 (16)	6 dientes	NaClO 1,5 %	PTA (cirpofloxacino + metronidazol + minociclina, 1:1:1)	CS + PRF + EC	MTA + IV + composite	RV con FRP es factible y puede tener algunas ventajas sobre la apexificación con MTA, ya que facilita el alargamiento de la raíz, el engrosamiento dentinario de las paredes de los conductos radiculares y el estrechamiento del agujero apical	12

NaClO: hipoclorito sódico; EDTA: ácido etilendiaminetetraacético; Ca(OH)₂: hidróxido de calcio; PBA: pasta biantibiótica; PTA: pasta triantibiótica; FRPL: fibrina rica en plaquetas y leucocitos; CS: coágulo sanguíneo; PRP: plasma rico en plaquetas; FRP: fibrina rica en plaquetas; GP: gránulos de plaquetas; EC: esponja de colágeno; FCC: factor de crecimiento concentrado; MTA: agregado de trióxido mineral; IV: ionómero de vidrio; RV: revascularización.

Por otro lado, el presente trabajo recoge estudios que comparan el uso de diferentes materiales de sellado, centrándose en los cambios de decoloración que sufre la corona con motivo de este. La mayoría de estudios recogidos siguen el protocolo de sellado con MTA. Destaca el estudio de Aly y cols. (8) que comparan el uso del mismo con el Biodentine®, donde determinaron que la tasa de éxito del MTA se ve reducida ligeramente, aunque permanece en unas cifras muy altas; sin embargo, recoge un 58,33 % de casos que sufrieron decoloración de la corona tras el tratamiento; mientras que, únicamente el 7,69 % de los casos sellados con Biodentine® sufrieron dicha decoloración. Meschi y cols. (6) utilizaron un material de sellado diferente al resto, cemento Portland, obteniendo una tasa alta de éxito.

Algunos estudios de la presente revisión sistemática recogen datos sobre los test de sensibilidad y vitalidad tras el tratamiento. Ulusoy y cols. (10) obtuvieron un 88 % de casos con sensibilidad al frío/electricidad. Abo-Heikal y cols. (11) recogieron presencia de sensibilidad pulpar en un 36 % de los casos tratados con fibrina rica en plaquetas y un 27 % de los tratados con plasma rico en

plaquetas. Sin embargo, Thakkar y cols. (12) recogieron vitalidad negativa en el 100 % de los casos de su estudio.

Sería interesante disponer de estudios con muestras mayores, ya que solo 3 de los 11 estudios de esta revisión sistemática superaban los 50 dientes (10,13,14) y de más estudio de cohortes prospectivos pues proporcionan una evidencia científica más sólida. Igualmente, la existencia de uniformidad en los criterios de éxito/fracaso evitarían la aparición de sesgos para los resultados.

Finalmente, destacar la necesidad de futuras investigaciones microbiológicas para ampliar el conocimiento de las especies bacterianas persistentes en casos fracasados de revitalización pulpar.

CONCLUSIONES

La técnica de regeneración pulpar en dientes permanentes inmaduros con patología pulpar irreversible presenta diferentes tasas de éxito en función del protocolo utilizado. Según el

TABLA III.
PORCENTAJE DE ÉXITO DE LOS DIFERENTES PROTOCOLOS

Protocolo	Muestra	Éxito
Desinfección con Ca(OH) ₂	106	72,5 %
Desinfección con PA	201	77,63 %
Andamiaje con inducción de coágulo	226	54,36 %
Andamiaje con PRF	85	78,9 %
Andamiaje con PRP	49	80,81 %
Andamiaje con PP	22	62,5 %
Material de sellado MTA	237	65,76 %
Material de sellado Biodentine	13	100 %
Material de sellado Cemento Portland Med PZ	29	87,02 %

*Los porcentajes de éxito son una estimación aproximada de la media de éxito de los diferentes artículos.

estudio realizado y siguiendo la tasa de éxito de cada técnica deducimos el protocolo clínico que mayor éxito presenta en el tratamiento la revascularización consiste en irrigación con hipoclorito sódico al 1,5 % 20 ml, seguido de suero salino, desinfección con pasta antibiótica, a las 2 semanas introducción de plasma rico en plaquetas y sellado de la cavidad se realiza con Biodentine®.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez I, Ruíz J, Cortés O. Tratamientos pulpares en dentición permanente joven. En: Boj JR, Catalá M, García Ballesta C, Mendoza A, Planells P. Odontopediatría: la evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ed. Ripano; 2011. pp. 358-9.
- Guerrero F, Mendoza A, Ribas D, Aspiazú K. Apexification: A systematic review. J conserv dent 2018;21(5):462-5. DOI: 10.4103/JCD.JCD_96_18
- Murray PE. Review of guidance for the selection of regenerative endodontics, apexogenesis, apexification, pulpotomy, and other endodontic treatments for immature permanent teeth. Int Endod J 2023;56(2):188-99. DOI: 10.1111/iej.13809
- American association of endodontists. Glossary of endodontic terms. 8th ed. Chicago: American Association of Endodontists; 2012.
- Moreno MC, Caleza C, Mendoza A, Iglesias A. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis. Int Endod J 2014;47(4):321-31. DOI: 10.1111/iej.12154
- Meschi N, EzEldeen M, Garcia AET, Lahoud P, Van Gorp G, Coucke W, et al. Regenerative endodontic procedure of immature permanent teeth with leukocyte and platelet-rich fibrin: a multicenter controlled clinical trial. J Endod 2021;47(11):1729-50. DOI: 10.1016/j.joen.2021.08.003
- Al-Qudah A, Almomani M, Hassoneh L, Awawdeh L. Outcome of regenerative endodontic procedures in nonvital immature permanent teeth using 2 intracanal medications: a prospective randomized clinical study. J Endod 2023;49(7):776-85. DOI: 10.1016/j.joen.2023.05.009
- Aly MM, Taha SEE, El Sayed MA, Youssef R, Omar HM. Clinical and radiographic evaluation of Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate in revascularization of non-vital immature permanent anterior teeth (randomized clinical study). Int J Paediatr Dent 2019;29(4):464-73. DOI: 10.1111/ipd.12474
- Sobhnamayan F, Sahebi S, Moazami F, Malekzadeh P, Hasani S. Combination of metformin and double antibiotic paste for the regeneration of non-vital immature teeth: a preliminary randomized clinical study. BMC Oral Health 2023;23(1):847. DOI: 10.1186/s12903-023-03591-x
- Ulusoy AT, Turedi I, Cimen M, Cehreli ZC. Evaluation of blood clot, platelet-rich plasma, platelet-rich fibrin, and platelet pellet as scaffolds in regenerative endodontic treatment: a prospective randomized trial. J Endod 2019;45(5):560-6. DOI: 10.1016/j.joen.2019.02.002
- Abo-Heikal MM, El-Shafei JM, Shouman SA, Roshdy NN. Evaluation of the efficacy of injectable platelet-rich fibrin versus platelet-rich plasma in the regeneration of traumatized necrotic immature maxillary anterior teeth: A randomized clinical trial. Dent traumatol 2024;40(1):61-75. DOI: 10.1111/edt.12881
- Thakkar V, Naik V, Basappa N, Shivani B, Akshaya T. A comparative clinic-radiographic analysis of regenerative endodontic procedure on immature necrotic permanent teeth using blood clot and PRF as scaffold: A retrospective study. Saudi Dent J 2023;35(6):753-9. DOI: 10.1016/j.sdentj.2023.05.026
- Cheng J, Yang F, Li J, Hua F, He M, Song G. Treatment outcomes of regenerative endodontic procedures in traumatized immature permanent necrotic teeth: a retrospective study. J Endod 2022;48(9):1129-36. DOI: 10.1016/j.joen.2022.03.015
- Wikström A, Brundin M, Romani Vestman N, Rakhimova O, Tsilingaris G. Endodontic pulp revitalization in traumatized necrotic immature permanent incisors: Early failures and long-term outcomes - a longitudinal cohort study. Int Endod J 2022;55(6):630-45. DOI: 10.1111/iej.13735
- Rizk HM, Salah Al-Deen MSM, Emam AA. Comparative evaluation of platelet rich plasma (PRP) versus platelet rich fibrin (PRF) scaffolds in regenerative endodontics treatment of immature necrotic permanent maxillary central incisors: A double blinded randomized controlled trial. Saudi Dent J 2020;32(5):224-31. DOI: 10.1016/j.sdentj.2019.09.002
- Yoshpe M, Kaufman AY, Lin S, Ashkenazi M. Regenerative endodontics: a promising tool to promote periapical healing and root maturation of necrotic immature permanent molars with apical periodontitis using platelet-rich fibrin (PRF). Eur Arch Pediatr Dent 2021;22(3):527-34. DOI: 10.1007/s40368-020-00572-4
- Cohenca N, Heilborn C, Johnson JD, Flores DSH, Ito IY, Silva LAB. Apical negative pressure irrigation versus conventional irrigation plus triantibiotic intracanal dressing on root canal disinfection in dog teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010;109:e42-6. DOI: 10.1016/j.tripleo.2009.08.029
- Reynolds K, Johnson JD, Cohenca N. Pulp revascularization of necrotic bilateral bicuspid using a modified novel technique to eliminate potential coronal discoloration: a case report. Int Endod J 2009;42:84-92. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2008.01467.x
- Kim JH, Kim Y, Shin SJ, Park JW, Jung IY. Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report. J Endodontics 2010;36:1086-91. DOI: 10.1016/j.joen.2010.03.031
- Shivashankar VY, Johns DA, Maroli RK, Sekar M, Chandrasekaran R, Karthikeyan S, et al. Comparison of the effect of PRP, PRF and induced bleeding in the revascularization of teeth with necrotic pulp and open apex: a triple blind randomized clinical trial. J Clin Diagnost Res 2017;11(6):34-9. DOI: 10.7860/JCDR/2017/22352.10056
- Murray PE. Mini review of the clinical efficacy of platelet-rich plasma, platelet-rich fibrin and blood-clot revascularization for the regeneration of immature permanent teeth. World J Stomatol 2018;6(1):1-5. DOI: 10.5321/wjs.v6.i1.1
- Nagata JY, Gomes BP, Rocha Lima TF. Traumatized immature teeth treated with 2 protocols of pulp revascularization. J Endod 2014;40:606-12. DOI: 10.1016/j.joen.2014.01.032
- Maniyar N, Sarode GS, Sarode SC, Shah J. Platelet-Rich fibrin: A "wonder material" in advanced surgical dentistry. Med J DY Patil Vidyapeeth 2018;11:287-90. DOI: 10.4103/MJDRDYPYU.MJDRDYPYU_204_17

Systematic review of clinical protocols for pulp revascularization in immature permanent teeth

CAROLINA CALEZA JIMÉNEZ¹, NIEVES M.^a BERNAL MARTÍN², ABEL CAHUANA CÁRDENAS³, MANUEL LÓPEZ NICOLÁS⁴, ANA DE LA HOZ CALVO⁵, MARCELA ARENAS GONZÁLEZ⁶

¹Associate Professor of Pediatric Dentistry and ²Student of Pediatric Dentistry. Department of Stomatology. Universidad de Sevilla. Sevilla, Spain. ³Director of the Pediatric Dentistry and Orthodontics Service. Hospital Universitari Sant Joan de Déu. Barcelona, Spain. ⁴Full Professor. Department of Dermatology, Radiology, and Stomatology. Universidad de Murcia. Murcia, Spain. ⁵Professor. Universidad Europea de Madrid. Madrid, Spain. ⁶Interim Substitute Professor. Department of Stomatology. Universidad de Sevilla. Sevilla, Spain

ABSTRACT

Pulp revascularization achieves a normal maturation process with complete root formation and thickening of the canal walls of necrotic immature teeth. The objective of this review is to determine the success rate of the different pulp regeneration techniques for permanent teeth, differentiating the different current protocols. A total 11 articles were se-

lected on which to base this work. The success rates of the different protocols of the pulp revascularization technique are established, with the most successful being the triantibiotic paste as a disinfection material, platelet-rich plasma as a scaffold, and Biodentine[®] as a sealing material.

KEYWORDS: Apexification. Revascularization. Pulp treatment. Immature tooth. Necrosis.

Received: 24/07/2024 • Accepted: 09/10/2024

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Artificial intelligence: the authors declare not to have used artificial intelligence (AI) or any AI-assisted technologies in the elaboration of the article.

Caleza Jiménez C, Bernal Martín NM, Cahuana Cárdenas A, López Nicolás M, de la Hoz Calvo A, Arenas González M. Systematic review of clinical protocols for pulp revascularization in immature permanent teeth. *Odontol Pediatr* 2024;32(3):209-214

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00028>

Correspondence:

Carolina Caleza Jiménez. Department of Stomatology. Faculty of Dentistry. Universidad de Sevilla. C/ Avicena, s/n. 41009 Sevilla, Spain
e-mail: ccaleza@us.es

INTRODUCTION

There are different types of treatments for the diagnosis of pulpal necrosis. They differ depending on the root development of the tooth presenting the necrosis. The treatment indicated for permanent teeth with a closed apex that present necrosis is endodontics (root canal treatment), while for necrotic teeth with an open apex, there are two therapies: apical formation and revascularization (1).

We define apical formation as "the procedure by which the formation and calcification of an apical barrier are induced in teeth with an open apex diagnosed with irreversible pulpitis or pulpal necrosis" (2). The objective of this technique is to achieve an apical seal to avoid extrusion of the material to the periapex when obturating the canals. It is a method that induces a calcified barrier in the tooth with an open apex. In apical formation, all the pulp tissue is removed up to the apex using files cut 1-2 mm from the apex, irrigating with 2.5 % sodium hypochlorite. Before filling the canal, it is dried with paper points to the determined length. The material used for the filling can be calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate (MTA) (1).

While apical formation achieves an apical seal, it does not promote root maturation in the tooth, as it does not increase the thickness of the walls, leaving the tooth fragile and at risk of coronal-root fractures. It is considered the treatment of choice for teeth with walls that are thick enough to provide resistance (3).

Revascularization, also called regenerative endodontics, is defined as "biologically based procedures designed to replace damaged structures, including dentin, root structures, and cells of the pulp-dentin complex" (4). There is evidence that regenerative endodontics leads to normal maturation with the complete formation of the root and thickening of the canal walls. The 3 premises determining the success of the treatment are (3-5):

1. Canal disinfection, regardless of the drug used. The drug can be the original protocol of Hoshino's triantibiotic paste (metronidazole, ciprofloxacin, and minocycline), other changes eliminating minocycline (biantibiotic paste), or replacing it with cefaclor or clindamycin, and the use of calcium hydroxide.
2. The presence of a scaffold structure to support tissue growth. This is achieved by mechanical irritation at apical level with a file, exceeding the working length, allowing a clot to form inside the canals that serves as a support.
3. The placement of a sealing material that isolates the coronal opening from the external environment. This material can be a bioactive dentin substitute based on tricalcium silicate (Biodentine®) or MTA, preventing bacteria from entering the canal system.

The clinical protocol for regenerative endodontics has been modified from the original as advances and changes have emerged, establishing new procedures to achieve the highest success of this treatment. Due to these advancements, we have analyzed the success rate of different pulp regeneration tech-

niques for permanent immature teeth with irreversible pulp disease, describing the techniques currently used in clinical practice.

MATERIAL AND METHODS

This systematic review required a search in the PubMed and Scopus databases. The keywords used for the search were: ("regenerat* endodontic treatment" OR "pulp revital*" OR "endodontic regeneration" OR "regenerative endodontics" OR "pulp revasculari*") AND (treatment OR clinical management OR protocol* OR procedure*) AND immature*.

The PICO question was as follows:

- P: Pediatric patient with immature permanent dentition, between 6-15 years old, presenting irreversible pulp disease.
- I: Revascularization: clinical protocol.
- C: Comparison of different clinical protocols.
- O: Clinical and radiological results of treatment success evaluation.

"Which clinical protocol presents the highest clinical-radiological success in the treatment of permanent teeth with an open apex and irreversible pulp disease, using the pulp revascularization technique?"

The articles included in this systematic review meet the following inclusion and exclusion criteria represented in table I.

We consider the revascularization treatment successful when there is disappearance of the apical image, root growth, thickening of the walls, and apical closure. Failure was considered when there was persistence of the apical image, lack of root growth, and obliteration of the canals (2,3).

TABLE I.
INCLUSION AND EXCLUSION CRITERIA

<i>Inclusion criteria</i>	<i>Exclusion criteria</i>
Clinical studies in humans published from 2019 to present	Literature review articles, meta-analyses, systematic reviews, monographs, theses, and conference abstracts
Articles in English	Reports prior to 2019
	<i>In vitro</i> or animal studies

RESULTS

Finally, this review includes an analysis of 11 studies (6-16), as outlined in figure 1.

The studies were published between 2020 and 2024, with sample sizes ranging from 6 to 88 teeth, which we have described in table II.

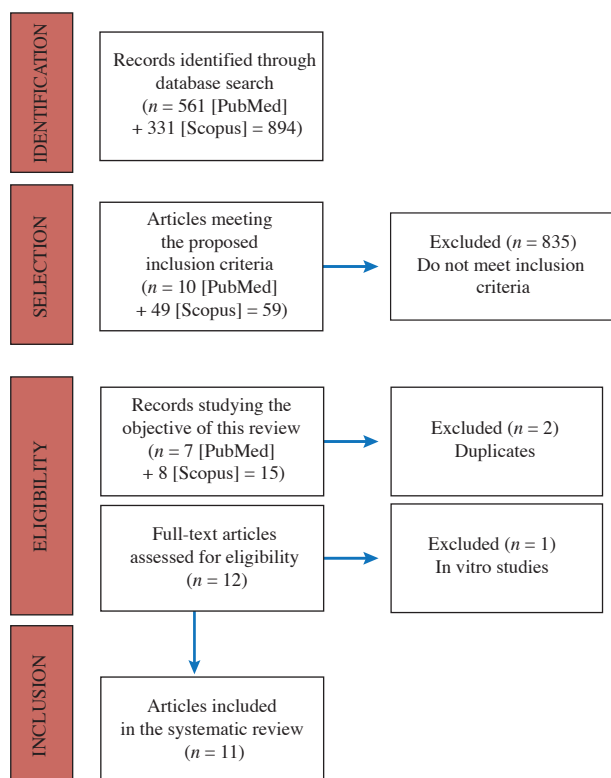


Figure 1. Flowchart.

DISCUSSION

Regenerative endodontic treatment has proven to be a therapeutic alternative for treating immature permanent teeth, achieving normal maturation with the complete formation of the root and thickening of the canal walls (5).

Being aware of the advances in research on this technique, we have gathered the differences in the protocols studied, determining the success rate of each one according to the considerations described in this work to compare and determine the protocol that achieves the greatest treatment success.

Firstly, canal irrigation was performed in all cases with 1.5 % sodium hypochlorite concentration, varying in 2 studies of this systematic review, by Wikström et al. (14) and Rizk et al. (15), who used concentrations of 0.5 % and 2 %, respectively. Other studies included in this review also irrigated with EDTA (7,12).

Regarding the disinfection material, 5 studies in this review (6,7,11,12,14) used calcium hydroxide, obtaining a very high survival rate and an average success rate of 72.5 %. On the other hand, other studies in this review disinfected with antibiotic pastes of different compositions. Overall, without differentiating between antibiotics, a success rate of 77.63 % was achieved. Both Rizk et al. (15) and Yoshpe et al. (16) combined ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline, obtaining a higher success rate than the rest of the studies in

TABLE II.
CHARACTERISTICS OF THE INCLUDED STUDIES

Author, year	Sample	Irrigation	Disinfection material	Scaffold	Sealing	Conclusions	Citations
Meschi et al. 2021 (6)	29 teeth	NaClO 1.5 % + saline solution	– Ca(OH) ₂ – In acute infections: PBA (500 mg metronidazole/200 mg ciprofloxacin)	– 16 dientes: FRPL -16 teeth: L-PRF + BC – 13 teeth: BC	Portland cement	RV with L-PRF showed better bone healing and root development vs blood clot alone	15
Al-Qudah et al. 2023 (7)	50 teeth	NaClO 1.5 % + saline solution + EDTA 17 %	– 25 teeth: Ca(OH) ₂ – 25 teeth: Modified TAP (metronidazole/ ciprofloxacin/ cefazolin, 1:1:1)	BC + CS	MTA + IV + composite/ steel crown	Teeth with RV using Ca(OH) ₂ or modified TAP as intracanal medication showed high success rates and survival over a 36-month follow-up with favorable clinical and radiographic outcomes	1
Aly et al. 2019 (8)	26 teeth	NaClO 1.5 % + saline solution	PBA (metronidazole/ ciprofloxacin, 1:1)	BC	– 13 teeth: Biodentine® – 13 teeth: MTA	Both Biodentine and MTA showed clinical success in resolving the signs and symptoms associated with necrotic teeth	31
Sobhnamayan et al. 2023 (9)	26 teeth	NaClO 1.5 %	– 15 teeth with PBA (metronidazole/ ciprofloxacin) – 11 teeth with PBA (metronidazole/ ciprofloxacin) + metformin	BC	MTA	Metformin may promote root development in RV when incorporated into PBA	0

(Continues on next page)

TABLE II. (Cont.)
CHARACTERISTICS OF THE INCLUDED STUDIES

Author, Year	Sample	Irrigation	Disinfection material	Scaffold	Sealing	Conclusions	Citations
Ulusoy et al. 2019 (10)	88 teeth	NaClO 1.5 %	TAP (metronidazole/ ciprofloxacin/ clindamycin)	– 22 teeth: PRP – 22 teeth: PRF – 22 teeth: PG – 22 teeth: BC	MTA + IV + composite	PRP, PRF, and PG can produce clinical and radiographic results similar to BC without the need for prior apical bleeding and with significantly less tendency to obliterate the root canal	109
Abo-Heikal et al. 2024 (11)	24 teeth	NaClO 1.5 % + saline solution	Ca(OH) ₂	– 12 teeth: PRF + CS – 12 teeth: PRP + CS	MTA	PRF can be considered a valid regenerative scaffold for clinical use and is recommended over PRP for its simpler preparation technique	1
Thakkar et al. 2023 (12)	28 teeth	NaClO 1.5 % + saline solution + EDTA	Ca(OH) ₂	– 14 teeth: BC – 14 teeth: PRF	Resorbable matrix + MTA / Biodentine®	Both PRF and BC show favorable results for RV when using Ca(OH) ₂ as intracanal medication	2
Cheng et al. 2022 (13)	62 teeth	NaClO 0.5-1.5 % + saline solution	– TAP (ciprofloxacin + metronidazole + minocycline, 1:1:1) – Ca(OH) ₂	– BC – CGF	MTA	RV provided satisfactory results in traumatized necrotic permanent immature teeth. Severe lesions, especially avulsions, should be carefully assessed when expecting resorption. Scaffold selection may be important	16
Wikström et al. 2022 (14)	75 teeth	NaClO 0.5 % + EDTA + saline solution	Ca(OH) ₂	BC + resorbable dressing for hemostasis	MTA / Biodentine® + zinc oxide-eugenol/IV + composite	RV provides satisfactory clinical and radiographic results in traumatized necrotic incisors. Failed cases were related to lack of bleeding and persistent infections	19
Rizk et al. 2020 (15)	30 teeth	NaClO 2 % + EDTA	TAP (ciprofloxacin + metronidazole + minocycline, 1:1:1)	– 15 teeth: PRP – 15 teeth: PRF	MTA + IV + composite	RV with PRP is an adequate alternative to PRF in necrotic teeth	31
Yoshpe et al. 2021 (16)	6 teeth	NaClO 1,5 %	TAP (ciprofloxacin + metronidazole + minocycline, 1:1:1)	BC + PRF + CS	MTA + IV + composite	RV with PRF is feasible and may have some advantages over apexification with MTA, facilitating root elongation, dentin wall thickening, and apical narrowing	12

NaClO: sodium hypochlorite; EDTA: ethylenediaminetetraacetic acid; Ca(OH)₂: calcium hydroxide; PBA: bi-antibiotic paste; TAP: tri-antibiotic paste; L-PRF: leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF); BC: blood clot; PRP: platelet-rich plasma; PRF: platelet-rich fibrin; PG: platelet granules; CS: collagen sponge; CGF: concentrated growth factor; MTA: mineral trioxide aggregate; IV: glass ionomer; RV: revascularization.

this work (100 %). Aly et al. (8) combined only ciprofloxacin and metronidazole, achieving one of the top three success rates (91.66 %). Despite the bactericidal efficacy of this combination of ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline, its use may have clinical and biological side effects, such as the development of bacterial resistance and allergic reactions, as found in animal studies (17), or crown discoloration (18) in humans. This discoloration has been associated with the

use of minocycline (19). However, in this review, only the studies by Chen et al. (2012) and Ding et al. (2009) reported changes in crown color. Sobhnamayan et al. (9) studied the difference in success using the double paste of ciprofloxacin and metronidazole vs the triple paste, adding metformin to the composition. They concluded that metformin provides more success. Other authors have established compositions of ciprofloxacin and metronidazole, adding clindamycin (10)

TABLE III.
SUCCESS PERCENTAGE OF DIFFERENT PROTOCOLS

Protocol	Sample size	Success rate
Disinfection with Ca(OH) ₂	106	72.5 %
Disinfection with PA	201	77.63 %
Scaffold with clot induction	226	54.36 %
Scaffold with PRF	85	78.9 %
Scaffold with PRP	49	80.81 %
Scaffold with PP	22	62.5 %
Sealing material MTA	237	65.76 %
Sealing material Biodentine®	13	100 %
Sealing material Portland Cement Med PZ	29	87.02 %

*The success percentages are approximate estimates of the mean success across the different studies.

or cefaclor (7), achieving a lower success rate than the others. The antibiotic paste gives better results than calcium hydroxide, and the combination that represents the greatest success is ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline.

Regarding the scaffold used, the most common method was blood clot induction by mechanically irritating the apex with files (6-9,12,14). Many authors also use resorbable collagen. Ulusoy et al. (10) studied the difference between the use of blood clot, platelet-rich fibrin, platelet-rich plasma, and platelet granules; according to the success parameters of this study, the highest success rate corresponds to platelet granules, while the other three showed almost no difference. Meschi et al. (6) also compared blood clot with platelet-rich fibrin, obtaining high success rates, with the former being slightly higher. Abo-Heikel et al. (11) and Rizk et al. (15) compared platelet-rich fibrin with platelet-rich plasma, with a slight positive difference towards the former, while Rizk et al. (15) highlighted an improvement in bone density with the use of plasma. These findings agreed with those from current literature studies such as Shivashankar et al. (20) and Murray (21) but disagreed with Narang et al. (22), who observed that platelet-rich fibrin has significant potential to accelerate the growth characteristics in necrotic immature permanent teeth. It is also important to note that in Thakkar et al.'s study (12), the platelet-rich fibrin group showed a greater and significant reduction in intraoral inflammation vs the blood clot group, which may be attributed to the anti-inflammatory properties of fibrin (22).

On the other hand, this work includes studies that compare the use of different sealing materials, focusing on crown discoloration due to these materials. Most of the studies included follow the MTA sealing protocol. Aly et al. (8) stand out for comparing MTA with Biodentine®, where they determined that the success rate of MTA is slightly reduced

but remains very high; however, they report 58.33 % of cases experiencing crown discoloration after treatment, while only 7.69 % of the cases sealed with Biodentine® experienced such discoloration. Meschi et al. (6) used a sealing material different from the rest, Portland cement, achieving a high success rate.

Some studies in this systematic review report data on sensitivity and vitality tests after treatment. Ulusoy et al. (10) found 88 % of cases with sensitivity to cold/electricity. Abo-Heikel et al. (11) reported pulp sensitivity in 36 % of cases treated with platelet-rich fibrin and 27 % in those treated with platelet-rich plasma. However, Thakkar et al. (12) found negative vitality in 100 % of cases in their study.

It would be interesting to have studies with larger samples, as only 3 of the 11 studies in this systematic review had more than 50 teeth (10,13,14), and more prospective cohort studies would provide stronger scientific evidence. Similarly, uniformity in success/failure criteria would help avoid biases in the results.

Finally, there is a need for future microbiological research to expand the knowledge of bacterial species persistent in failed pulp revitalization cases.

CONCLUSIONS

The pulp regeneration technique in permanent immature teeth with irreversible pulp disease presents different success rates depending on the protocol used. According to the study conducted and following the success rate of each technique, we deduce that the clinical protocol with the greatest success in revascularization treatment consists of irrigation with 1.5 % sodium hypochlorite (20 mL), followed by saline solution, disinfection with antibiotic paste, platelet-rich plasma introduction at 2 weeks, and sealing the cavity with Biodentine®.

REFERENCES

1. Álvarez I, Ruíz J, Cortés O. Tratamientos pulpares en dentición permanente joven. En: Boj JR, Catalá M, García Ballesta C, Mendoza A, Planells P. Odontopediatría: la evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ed. Ripano; 2011. pp. 358-9.
2. Guerrero F, Mendoza A, Ribas D, Aspiazu K. Apexification: A systematic review. J conserv dent 2018;21(5):462-5. DOI: 10.4103/JCD.JCD_96_18
3. Murray PE. Review of guidance for the selection of regenerative endodontics, apexogenesis, apexification, pulpotomy, and other endodontic treatments for immature permanent teeth. Int Endod J 2023;56(2):188-99. DOI: 10.1111/iej.13809
4. American association of endodontists. Glossary of endodontic terms. 8th ed. Chicago: American Association of Endodontists; 2012.
5. Moreno MC, Caleza C, Mendoza A, Iglesias A. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis. Int Endod J 2014;47(4):321-31. DOI: 10.1111/iej.12154
6. Meschi N, EzEldeen M, Garcia AET, Lahoud P, Van Gorp G, Coucke W, et al. Regenerative endodontic procedure of immature permanent teeth with leukocyte and platelet-rich fibrin: a multicenter controlled clinical trial. J Endod 2021;47(11):1729-50. DOI: 10.1016/j.joen.2021.08.003
7. Al-Qudah A, Almomani M, Hassoneh L, Awawdeh L. Outcome of regenerative endodontic procedures in nonvital immature permanent

- teeth using 2 intracanal medications: a prospective randomized clinical study. *J Endod* 2023;49(7):776-85. DOI: 10.1016/j.joen.2023.05.009
8. Aly MM, Taha SEE, El Sayed MA, Youssef R, Omar HM. Clinical and radiographic evaluation of Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate in revascularization of non-vital immature permanent anterior teeth (randomized clinical study). *Int J Paediatr Dent* 2019;29(4):464-73. DOI: 10.1111/ipd.12474
 9. Sobhnamayan F, Sahebi S, Moazami F, Malekzadeh P, Hasani S. Combination of metformin and double antibiotic paste for the regeneration of non-vital immature teeth: a preliminary randomized clinical study. *BMC Oral Health* 2023;23(1):847. DOI: 10.1186/s12903-023-03591-x
 10. Ulusoy AT, Turedi I, Cimen M, Cehreli ZC. Evaluation of blood clot, platelet-rich plasma, platelet-rich fibrin, and platelet pellet as scaffolds in regenerative endodontic treatment: a prospective randomized trial. *J Endod* 2019;45(5):560-6. DOI: 10.1016/j.joen.2019.02.002
 11. Abo-Heikal MM, El-Shafei JM, Shouman SA, Roshdy NN. Evaluation of the efficacy of injectable platelet-rich fibrin versus platelet-rich plasma in the regeneration of traumatized necrotic immature maxillary anterior teeth: A randomized clinical trial. *Dent traumatol* 2024;40(1):61-75. DOI: 10.1111/edt.12881
 12. Thakkar V, Naik V, Basappa N, Shivani B, Akshaya T. A comparative clinico-radiographic analysis of regenerative endodontic procedure on immature necrotic permanent teeth using blood clot and PRF as scaffold: A retrospective study. *Saudi Dent J* 2023;35(6):753-9. DOI: 10.1016/j.sdentj.2023.05.026
 13. Cheng J, Yang F, Li J, Hua F, He M, Song G. Treatment outcomes of regenerative endodontic procedures in traumatized immature permanent necrotic teeth: a retrospective study. *J Endod* 2022;48(9):1129-36. DOI: 10.1016/j.joen.2022.03.015
 14. Wikström A, Brundin M, Romani Vestman N, Rakhimova O, Tsilingaridis G. Endodontic pulp revitalization in traumatized necrotic immature permanent incisors: Early failures and long-term outcomes - a longitudinal cohort study. *Int Endod J* 2022;55(6):630-45. DOI: 10.1111/iej.13735
 15. Rizk HM, Salah Al-Deen MSM, Emam AA. Comparative evaluation of platelet rich plasma (PRP) versus platelet rich fibrin (PRF) scaffolds in regenerative endodontics treatment of immature necrotic permanent maxillary central incisors: A double blinded randomized controlled trial. *Saudi Dent J* 2020;32(5):224-31. DOI: 10.1016/j.sdentj.2019.09.002
 16. Yoshpe M, Kaufman AY, Lin S, Ashkenazi M. Regenerative endodontics: a promising tool to promote periapical healing and root maturation of necrotic immature permanent molars with apical periodontitis using platelet-rich fibrin (PRF). *Eur Arch Pediatr Dent* 2021;22(3):527-34. DOI: 10.1007/s40368-020-00572-4
 17. Cohenca N, Heilborn C, Johnson JD, Flores DSH, Ito IY, Silva LAB. Apical negative pressure irrigation versus conventional irrigation plus triantibiotic intracanal dressing on root canal disinfection in dog teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:e42-6. DOI: 10.1016/j.tripleo.2009.08.029
 18. Reynolds K, Johnson JD, Cohenca N. Pulp revascularization of necrotic bilateral bicuspid using a modified novel technique to eliminate potential coronal discoloration: a case report. *Int Endod J* 2009;42:84-92. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2008.01467.x
 19. Kim JH, Kim Y, Shin SJ, Park JW, Jung IY. Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report. *J Endodontics* 2010;36:1086-91. DOI: 10.1016/j.joen.2010.03.031
 20. Shivashankar VY, Johns DA, Maroli RK, Sekar M, Chandrasekaran R, Karthikeyan S, et al. Comparison of the effect of PRP, PRF and induced bleeding in the revascularization of teeth with necrotic pulp and open apex: a triple blind randomized clinical trial. *J Clin Diagnost Res* 2017;11(6):34-9. DOI: 10.7860/JCDR/2017/22352.10056
 21. Murray PE. Mini review of the clinical efficacy of platelet-rich plasma, platelet-rich fibrin and blood-clot revascularization for the regeneration of immature permanent teeth. *World J Stomatol* 2018;6 (1):1-5. DOI: 10.5321/wjs.v6.i1.1
 22. Nagata JY, Gomes BP, Rocha Lima TF. Traumatized immature teeth treated with 2 protocols of pulp revascularization. *J Endod* 2014;40:606-12. DOI: 10.1016/j.joen.2014.01.032
 23. Maniyar N, Sarode GS, Sarode SC, Shah J. Platelet-Rich fibrin: A “wonder material” in advanced surgical dentistry. *Med J DY Patil Vidyapeeth* 2018;11:287-90. DOI: 10.4103/MJDRDYP.U.MJDRDYP.U_204_17

Manejo del espacio en un paciente infantil con síndrome del incisivo central maxilar único

SONIA GUZMÁN PINA¹, ANTONIA ALCAINA LORENTE², FÁTIMA CERDÁN GÓMEZ³, GLORIA SAAVEDRA MARBÁN⁴, OLGA CORTÉS LILLO⁵

¹Profesora asociada. Universidad de Murcia. Murcia. ²Práctica privada. Murcia. ³Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. ⁴Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ⁵Profesora permanente laboral. Universidad de Murcia. Murcia

RESUMEN

Introducción: el síndrome del incisivo central maxilar único (SICMU) es una anomalía dental rara donde solo un incisivo central está presente en la arcada maxilar. Esta condición puede estar asociada con otras malformaciones craneofaciales y problemas en el desarrollo dental.

Caso clínico: paciente masculino de 8 años de edad que acude para valoración dental. En el examen intraoral se observa un incisivo central permanente único sobre la

línea media del maxilar. Una vez realizado su estudio correspondiente, se consideró la necesidad de una primera fase con ortopedia mediante expansión maxilar. Posteriormente se valoró ortodoncia fija mediante *brackets* hasta su rehabilitación futura con una prótesis fija definitiva en el diente 1.1.

PALABRAS CLAVE: Síndrome del incisivo central maxilar único. Malformación craneofacial. Anomalía congénita. Incisivo único.

Recibido: 25/07/2024 • Aceptado: 01/08/2024

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Guzmán Pina S, Alcaina Lorente A, Cerdán Gómez F, Saavedra Marbán G, Cortés Lillo O. Manejo del espacio en un paciente infantil con síndrome del incisivo central maxilar único. *Odontol Pediatr* 2024;32(3):215-219

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00030>

Correspondencia:

Olga Cortés Lillo. Clínica Odontológica, 2 pl. Hospital General Universitario Morales Meseguer. Avda. Marqués de los Vélez, s/n. 30008 Murcia
e-mail: ocortes@um.es

INTRODUCCIÓN

El síndrome del incisivo central maxilar único (SICMU) es una anomalía congénita rara que se caracteriza por la presencia de un solo incisivo central en el maxilar superior, ubicado en la línea media. Las teorías acerca de su origen apuntan a causas genéticas y ambientales. Afecta tanto a la dentición temporal como a la permanente y aunque anatómicamente difiere del incisivo central “normal”, su raíz y corona son completamente simétricas (1). Esta rara condición, inicialmente descrita en la literatura científica en la década de 1990 por Hall y colaboradores (2), ha suscitado un creciente interés debido a sus implicaciones clínicas y genéticas. El SICMU no solo afecta la estética dental, sino que también puede estar asociado con defectos en los huesos craneofaciales, cerebro e hipófisis y obstrucción de la vía aérea nasal; así como a otras anomalías craneofaciales y síndromes sistémicos (3-5).

La etiología del SICMU es compleja y se cree que involucra tanto factores genéticos como ambientales. Se ha relacionado con un trastorno del desarrollo intrauterino temprano (desde el día 35 hasta el 38 intrauterino) de etiología desconocida, con una prevalencia de 1 en 50.000 nacimientos vivos (2,3). Estudios recientes han identificado mutaciones en genes específicos, tales como SHH, PAX9 y MSX1 (6,7), que podrían estar implicados en el desarrollo de esta condición, lo que abre nuevas vías para el diagnóstico y manejo (8). Además, la relación entre el SIMU y otras malformaciones congénitas subraya la importancia de un enfoque multidisciplinario en su evaluación y tratamiento (9).

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 8 años de edad que acudió como primera visita a la consulta dental en marzo de 2014. La madre refirió que solo tuvo un incisivo central superior temporal. En la actualidad solo hay en boca un incisivo central permanente situado en la línea media maxilar.

A la exploración intraoral, se observó proclinación del único incisivo central maxilar presente y cierto grado de resalte (Fig. 1). Además, el paciente presentaba un hábito de respiración oral y de succión del pulgar. Se solicitó una



Figura 1. Incisivo maxilar permanente único situado en la línea media de la arcada superior.

radiografía lateral de cráneo y una ortopantomografía para hacer una valoración del estado de su oclusión y desarrollo de las arcadas.

Hay que destacar que la madre nos transmitió información acerca de la hermana del paciente, que presentaba un déficit cognitivo severo y labio leporino. Se le citó en consulta y se observó que también presentaba un incisivo central maxilar único. Se le aconsejó a la madre una interconsulta con el genetista para elaborar un estudio genético, además de hacer una valoración de su caso; sin embargo, no llegaron a realizarla y decidieron posponer su tratamiento dental ante las dificultades de colaboración que presentaba la paciente.

Una vez que los padres comprendieron y aceptaron los procedimientos a realizar con su hijo, firmaron el consentimiento informado por escrito que autorizaba también el uso de la información clínica e imágenes intraorales de su hijo para su publicación.

Los tratamientos realizados fueron los siguientes:

1. Profilaxis dental con aplicación tópica de flúor y enseñanza de higiene oral. De acuerdo con las recomendaciones de la AAPD (10) se le instruyó al paciente sobre cepillado mínimo dos veces al día con una pasta fluorada, uso de seda dental y revisiones periódicas con profilaxis dental en la clínica dental dada 6 meses.
2. Registros fotográficos y pruebas complementarias (radiografía lateral de cráneo y ortopantomografía) para valoración de su desarrollo dental y de las arcadas. Se observó caninos permanentes con inclinación y riesgo de impactación.
3. Colocación de un aparato disyuntor en el maxilar superior tipo Hyrax. El objetivo fue ampliar ortopédicamente la arcada superior mediante la separación de la sutura media palatina. Para ello, se utilizó un protocolo de expansión rápida, activando el tornillo de expansión una vez al día durante 12 días. Una vez conseguida la anchura máxima se bloqueó el tornillo del expansor con un composite y se dejó en boca durante dos meses más de forma pasiva. En este tiempo el paciente cesó el hábito de succión digital.
4. Se colocó un botón de nance para mantener el espacio y la estabilidad después de la expansión. Se realizaron controles radiográficos para comprobar la erupción de los caninos definitivos. Al observar una inclinación en su trayectoria, se realizó la exodoncia de los caninos temporales para facilitar la erupción de los caninos permanentes.
5. Cuando el ápice del diente estuvo completamente cerrado, se actualizaron los registros fotográficos y pruebas complementarias para la evaluación de la segunda fase de ortodoncia mediante *brackets*.
6. En su momento, se dudó hacia donde mover el incisivo central único para dejar suficiente espacio para rehabilitar el otro incisivo de forma definitiva en el futuro. Para ello se realizaron diversos controles radiográficos periapicales para determinar a qué lado de la sutura media palatina mover el diente que estaba presente en boca (Fig. 2).

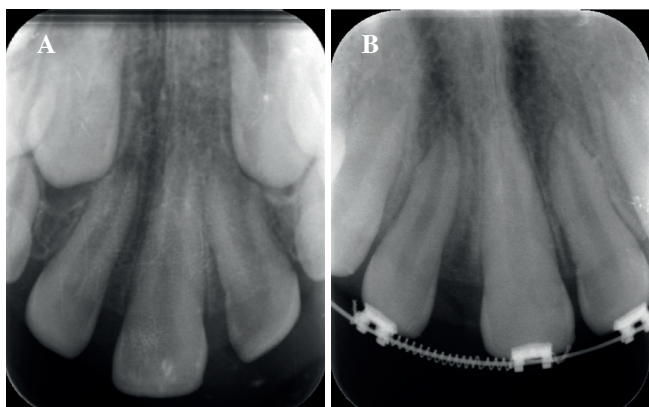


Figura 2. Radiografía periapical con incisivo central único en la línea media para valoración de apertura de espacio con brackets (A); radiografía periapical con brackets en la arcada superior y resorte de apertura de espacio en la zona del diente 1.1 (B).

7. Se consideró un caso sin extracciones, y se colocaron brackets en la arcada superior para abrir el espacio en la zona del diente 1.1 ausente. Un mes después se colocaron brackets inferiores.
8. Una vez conseguido el espacio suficiente se colocó un diente de resina estético con un bracket cementado en sustitución del diente 1.1 (Fig. 3).
9. Tras 24 meses de tratamiento se quitó la ortodoncia superior e inferior y se colocó un arco palatino con un diente de resina en la zona de 1.1. para conservar el espacio hasta que el paciente pudiera valorar una prótesis o implante definitivo (Fig. 4).

les. Estudios recientes han identificado mutaciones en genes como SHH, PAX9 y MSX1, sugiriendo que alteraciones en las rutas de señalización molecular son cruciales para el desarrollo dental y craneofacial (7,11). Además, la exposición a teratógenos durante el embarazo, como el consumo de alcohol y tabaco, se ha asociado con un mayor riesgo de SICMU (12). La interacción entre factores genéticos y ambientales subraya la complejidad de esta condición y la necesidad de investigaciones adicionales para entender completamente su etiología (13).

En este caso, es relevante que la hermana del paciente también presentaba un incisivo único además de fisura en la zona central del paladar, lo que podría determinar la ausencia del incisivo contralateral. Dado que la madre del paciente no realizó ninguna consulta con el genetista, no se ha podido



Figura 3. Brackets en la arcada superior e inferior con diente de resina colocado en el lugar de 1.1.



Figura 4. Vista oclusal de la arcada superior con botón de nance y diente de resina tras finalizar el tratamiento de ortodoncia (A); vista frontal de la arcada superior en inferior en oclusión después de la ortodoncia fija (B); vista oclusal de la arcada inferior con retención fija tras el tratamiento de ortodoncia (C).

10. En su última revisión, un año y medio después de finalizar la ortodoncia, se realiza una ortopantomografía y se remite para extracción de cordales inferiores y valoración para implante dental (Fig. 5).

DISCUSIÓN

El síndrome del incisivo central maxilar único (SICMU) es una anomalía dental rara y compleja que ha generado diversas teorías sobre su origen. Entre las teorías más destacadas se encuentran las causas genéticas, ambientales y multifactoria-

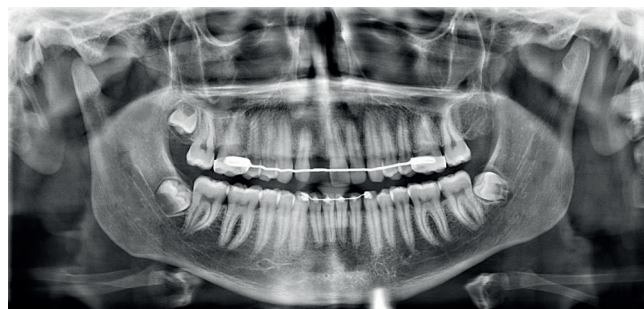


Figura 5. Ortopantomografía del paciente con retención fija superior e inferior posterior al tratamiento de ortodoncia con brackets.

confirmar este hecho. Sin embargo, al estar presente en ambos hermanos, es una sospecha del origen genético del SICMU.

El tratamiento temprano del SICMU en la consulta de odontopediatría es fundamental debido a las implicaciones estéticas y funcionales que esta anomalía presenta. Los niños en edades tempranas ya experimentan un importante componente social, y la presencia de un único incisivo maxilar puede afectar su autoestima y su integración social (14). La intervención oportuna permite no solo mejorar la apariencia estética, sino también abordar posibles problemas funcionales como dificultades en la masticación y el habla (15). Además, un tratamiento temprano facilita la planificación ortodóntica y otros procedimientos necesarios, mejorando así el pronóstico a largo plazo para el desarrollo oral y la calidad de vida del paciente (16).

Existe discrepancia sobre la expansión maxilar con disyuntores en casos de SICMU con opiniones divididas en la literatura. Algunos estudios abogan por la expansión maxilar temprana para corregir el colapso de la arcada y crear espacio para la colocación de prótesis o implantes en el futuro (17). La expansión rápida del maxilar (ERM) ha mostrado ser efectiva para mejorar el ancho transversal de la arcada y proporcionar un espacio adecuado para el desarrollo dental (18). Sin embargo, otros investigadores sugieren que la expansión puede ser innecesaria o incluso contraproducente en ciertos casos, especialmente si no hay suficiente desarrollo de la sutura media palatina (19). Melsen (20) argumenta que la morfología de la sutura y la maduración esquelética son factores determinantes en la respuesta al tratamiento de expansión maxilar, y que una evaluación detallada es esencial antes de proceder con ERM. En este caso clínico, coincidimos con autores que sí que realizaron la ERM como parte de su tratamiento tales como Pedraza y cols. (1), que realizó la expansión maxilar en un caso similar de incisivo único en un niño de 8 años con resultado favorable.

La decisión de realizar o no la expansión maxilar debe basarse en una evaluación individualizada de cada paciente, considerando factores como la severidad de la anomalía, la edad del paciente y la presencia de otras malformaciones craneofaciales (21). La clasificación de la maduración de la sutura palatina media, propuesta por Angelieri y cols. (22), proporciona una herramienta útil para determinar el momento óptimo para la expansión maxilar, mejorando así los resultados del tratamiento.

En este caso, el paciente presentaba dificultad respiratoria debido además a la obstrucción nasal característica de este síndrome (3,4). Debido a lo anterior, se consideró que la expansión era un procedimiento importante también para la mejora de las vías aéreas y respiración nasal del paciente.

Otras opciones de tratamiento descritas en la literatura incluyen el autotrasplante de otro órgano dental (por ejemplo, un premolar), mimetizar el diente trasplantado y reemplazar el incisivo ausente (23). Una opción más drástica es la extracción del incisivo central único, el cierre de los espacios mediante tratamiento ortodóntico y la posterior rehabilitación de los incisivos laterales con coronas cerámicas, junto con la adaptación estética de los caninos (24).

En este caso tuvimos dudas de hacia dónde mover el incisivo presente en la arcada. No encontramos en la literatura ningún trabajo que determine que una localización sea más favorable que otra por lo que optamos por desplazarlo hacia la zona contraria al mayor espacio disponible para el diente futuro.

CONCLUSIÓN

El SICMU es una condición compleja con múltiples teorías sobre su origen y diversas consideraciones para su manejo. La intervención temprana en odontopediatría es crucial para abordar tanto las implicaciones estéticas como funcionales de esta anomalía. La decisión sobre la expansión maxilar debe ser cuidadosamente evaluada para cada paciente, y se requiere más investigación para establecer guías claras y efectivas para el tratamiento de esta condición.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pedraza NM, Esparza LDG, Preciado RM, Berber MAR, Rodríguez MSR, Delgadillo GT, et al. Síndrome del incisivo central maxilar único y el papel del odontopediatra en el manejo interdisciplinario. Reporte de un caso clínico. *Odontol Pediatr* 2018;26:155-66.
2. Hall RK, Bankier A, Aldred MJ, Kan K, Lucas JO, Perks AGB. Solitary median maxillary central incisor, short stature, choanal atresia/midnasal stenosis (SMMCI) syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 1997;84(6):651-62. DOI: 10.1016/s1079-2104(97)90368-1
3. Schneider UEM, Moser L. Orthodontic space closure in a young female patient with solitary median maxillary central incisor syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;160(1):132-46. DOI: 10.1016/j.ajodo.2020.05.018
4. Dean JA, Avery DR, McDonald RE, editores. *McDonald and Avery's dentistry for the child and adolescent*. Tenth edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016. pp. 700.
5. Ilhan O, Pekcevik Y, Akbay S, Ozdemir SA, Memur S, Kanar B, et al. Solitary median maxillary central incisor, holoprosencephaly and congenital nasal pyriform aperture stenosis in a premature infant: case report. *Arch Argent Pediatr*. 2018;116(1):e130-e134. DOI: 10.5546/aap.2018.eng.e130
6. Kerekes-Máthé B, Mártha K, Bănescu C, O'Donnell MB, Brook AH. Genetic and Morphological Variation in Hypodontia of Maxillary Lateral Incisors. *Genes* 2023;14(1):231. DOI: 10.3390/genes14010231
7. Cobourne MT, Sharpe PT. Diseases of the tooth: the genetic and molecular basis of inherited anomalies affecting the dentition. *WIREs Dev Biol*. marzo de 2013;2(2):183-212. DOI: 10.1002/wdev.66
8. Nieminen P. Genetic basis of tooth agenesis. *J Exp Zool B Mol Dev Evol* 2009;312B(4):320-42. DOI: 10.1002/jez.b.21277
9. Shapira Y, Lubit E, Kuftinec MM. Hypodontia in Children with Various Types of Clefts. *Angle Orthod* 2000;70(1):16-21. DOI: 10.1043/0003-3219(2000)070<0016:HICWVT>2.0.CO;2
10. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on role of dental prophylaxis in pediatric dentistry. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry 2022;67-9.
11. Vieira AR, Wing MR, Marazita ML. Genetic factors in hypodontia and hyperdontia. *Orthod Craniofac Res* 2014;17(2):56-60.
12. Harris EF, Hullings JG. Delayed dental development in children exposed to alcohol pre- and postnatally. *Alcohol Clin Exp Res*. 1993;17(5):1047-51.
13. Shimizu T, Maeda T. Prevalence and genetic basis of tooth agenesis. *Jpn Dent Sci Rev* 2009;45(1):52-8. DOI: 10.1016/j.jdsr.2008.12.001
14. Vieira AR. Genetics of craniofacial development and malformations. *Orthod Craniofac Res* 2003;6 Suppl 1:484-9.

15. Tinanoff N, Reisine S. Update on early childhood caries since the Surgeon General's Report. *Acad Pediatr* 2009;9(6):396-403. DOI: 10.1016/j.acap.2009.08.006
16. Warren JJ, Bishara SE. Duration of nutritive and nonnutritive sucking behaviors and their effects on the dental arches in the primary dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121(4):347-56. DOI: 10.1067/mod.2002.121445
17. Feldens EG, Feldens CA, Kramer PF, da Silva KG, Munari CC, Brei V, et al. Understanding school teacher's knowledge regarding dental trauma: a basis for future interventions. *Dent Traumatol* 2010;26(2):158-63. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2009.00863.x
18. Pithon MM, Bernardes LA, Nery MS, et al. Influence of malocclusion on the self-esteem of adolescents. *Angle Orthod* 2014;84(3):518-23.
19. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005;11(3):119-29. DOI: 10.1053/j.sodo.2005.04.005
20. Melsen B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Trans Eur Orthod Soc.* 1972;277-94.
21. Kartal Y, Kaya B. Factors affecting the stress distribution in the mid-palatal suture after rapid maxillary expansion. *Orthod Craniofac Res* 2020;23(2):230-6.
22. Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144(5):759-69. DOI: 10.1016/j.ajodo.2013.04.022
23. Nota A, Ehsani S, Pittari L, Gastaldi G, Tecco S. Rare case of skeletal third class in a subject suffering from Solitary Median Maxillary Central Incisor syndrome (SMMCI) associated to panhypopituitarism. *Head Face Med* 2021; 17:49. DOI: 10.1186/s13005-021-00300-3
24. İlhan O, Pekcevik Y, Akbay S, Ozdemir SA, Memur S, Kanar Bet al. Solitary median maxillary central incisor, holoprosencephaly and congenital nasal pyriform aperture stenosis in a premature infant: case report. *Arch Argent Pediatr* 2018;116(1):130-4. DOI: 10.5546/aap.2018.eng.e130

Management of space in a pediatric patient with solitary median maxillary central incisor syndrome

SONIA GUZMÁN PINA¹, ANTONIA ALCAINA LORENTE², FÁTIMA CERDÁN GÓMEZ³, GLORIA SAAVEDRA MARBÁN⁴, OLGA CORTÉS LILLO⁵

¹Associate Professor. Universidad de Murcia. Murcia, Spain. ²Private practice. Murcia, Spain. ³Universidad Rey Juan Carlos. Madrid, Spain. ⁴Universidad Complutense de Madrid. Madrid, Spain. ⁵Permanent Faculty. Universidad de Murcia. Murcia, Spain

ABSTRACT

Introducción: the solitary median maxillary central incisor syndrome (SMMCI) is a rare dental anomaly with only 1 central incisor in the maxillary arch. This condition may be associated with other craniofacial malformations and dental development issues.

Case report: an 8-year-old male patient presented for dental evaluation. Intraoral examination revealed the presence of a solitary permanent central incisor on the maxillary mid-

line. Once the corresponding study had been conducted, the initial treatment phase involved orthopedic maxillary expansion. Afterwards, the patient was treated with fixed orthodontics using braces, leading to future rehabilitation with a definitive fixed prosthesis for tooth 1.1.

KEYWORDS: Solitary median maxillary central incisor syndrome. Craniofacial malformation. Congenital anomaly. Solitary incisor.

Received: 25/07/2024 • Accepted: 01/08/2024

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Artificial intelligence: the authors declare not to have used artificial intelligence (AI) or any AI-assisted technologies in the elaboration of the article.

Guzmán Pina S, Alcaina Lorente A, Cerdán Gómez F, Saavedra Marbán G, Cortés Lillo O. Management of space in a pediatric patient with solitary median maxillary central incisor syndrome. *Odontol Pediatr* 2024;32(3):220-223

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00030>

Correspondence:

Olga Cortés Lillo. Dentistry Clinic, 2nd floor. Hospital General Universitario Morales Meseguer. Avda. Marqués de los Vélez, s/n. 30008 Murcia, Spain
e-mail: ocortes@um.es

INTRODUCTION

The solitary median maxillary central incisor syndrome (SMMCI) is a rare congenital anomaly characterized by the presence of a single central incisor in the upper jaw, located in the midline. Theories about its origin point to both genetic and environmental causes. It affects both the primary and permanent dentition, and although anatomically it differs from the "normal" central incisor, its root and crown are completely symmetrical (1). This rare condition, first described in the scientific literature in the 1990s by Hall et al. (2), has sparked growing interest due to its clinical and genetic implications. SMMCI not only affects dental aesthetics but may also be associated with defects in the craniofacial bones, brain, and pituitary, as well as nasal airway obstruction, and other craniofacial anomalies and systemic syndromes (3-5).

The etiology of SMMCI is complex and believed to involve both genetic and environmental factors. It has been linked to a developmental disorder during early intrauterine life (from day 35 to day 38) of unknown etiology, with a prevalence of 1 in 50,000 live births (2,3). Recent studies have identified mutations in specific genes, such as SHH, PAX9, and MSX1 (6,7), which could be involved in the development of this condition, opening new avenues for diagnosis and management (8). Furthermore, the relationship between SMMCI and other congenital malformations highlights the importance of a multidisciplinary approach to its evaluation and treatment (9).

CASE REPORT

An 8-year-old male patient presented for his first dental visit in March 2014. The mother reported that he only had one upper central incisor in the primary dentition. Currently, he has only one permanent central incisor in the maxillary midline.

Upon intraoral examination, the only maxillary central incisor present showed some protrusion and mild overjet (Fig. 1). The patient also exhibited oral breathing and thumb-sucking habits. A lateral skull X-ray and an orthopantomogram were requested to assess his occlusion and arch development.



Figure 1. Solitary permanent maxillary incisor located in the midline of the upper arch.

Of note that the patient's mother mentioned that the patient's sister had severe cognitive deficits and a cleft lip. The sister was referred to consultation and it was observed that she also had a solitary maxillary central incisor. The mother was advised to consult a geneticist for a genetic study and evaluation of the case; however, this never happened, and they decided to postpone her dental treatment due to the patient's collaboration difficulties.

Once the parents understood and accepted the procedures to be performed on their son, they signed a written informed consent, which also authorized the use of their child's clinical information and intraoral images for publication.

The treatments performed were as follows:

1. Dental prophylaxis with topical fluoride application and oral hygiene education. According to the recommendations of the AAPD (10), the patient was instructed to brush at least twice a day with fluoridated toothpaste, use dental floss, and attend regular dental check-ups with prophylaxis every 6 months.
2. Photographic records and complementary tests (lateral skull X-ray and orthopantomogram) to assess his dental development and arch condition. Permanent canines were noted to be inclined with the risk of impaction.
3. Placement of a Hyrax-type maxillary expander. The goal was to orthodontically expand the upper arch by separating the palatal midline suture. A rapid expansion protocol was used, activating the expansion screw once a day for 12 days. Once maximum width was achieved, the screw was blocked with composite and left in place passively for another two months. During this period, the patient ceased thumb-sucking.
4. A Nance button was placed to maintain space and stability after expansion. Radiographic follow-ups were conducted to monitor the eruption of the permanent canines. Upon noticing an inclination in their trajectory, the primary canines were extracted to facilitate the eruption of the permanent canines.
5. Once the apex of the tooth was fully closed, photographic records and complementary tests were updated to assess the second phase of orthodontics using brackets.
6. At this point, there was uncertainty about the direction to move the single central incisor to create enough space to later rehabilitate the other incisor definitively. Several periapical radiographs were taken to determine the optimal side of the palatal midline to move the existing tooth (Fig. 2).
7. A non-extraction approach was considered, and brackets were placed on the upper arch to create space in the region of the missing tooth 1.1. One month later, lower brackets were placed.
8. Once enough space was created, an aesthetic resin tooth with a bonded bracket was placed to replace the 1.1 tooth (Fig. 3).
9. After 24 months of treatment, both upper and lower braces were removed, and a palatal arch with a resin tooth was placed in the 1.1 area to maintain space until the patient could consider a definitive prosthesis or implant (Fig. 4).

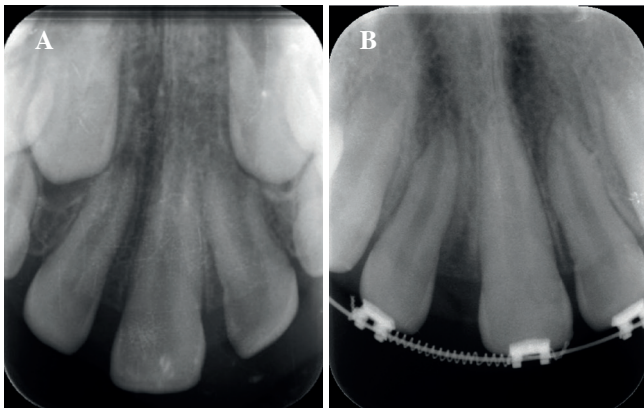


Figure 2. Periapical X-ray showing the solitary central incisor in the midline for space opening evaluation with brackets (A); periapical X-ray showing brackets in the upper arch with a space-opening coil in the 1.1 area (B).



Figure 3. Brackets in the upper and lower arches with a resin tooth placed in the position of the 1.1 tooth.



Figure 4. Occlusal view of the upper arch with a Nance button and resin tooth after finishing orthodontic treatment (A); frontal view of the upper and lower arches in occlusion after fixed orthodontics (B); occlusal view of the lower arch with fixed retention after orthodontic treatment (C).

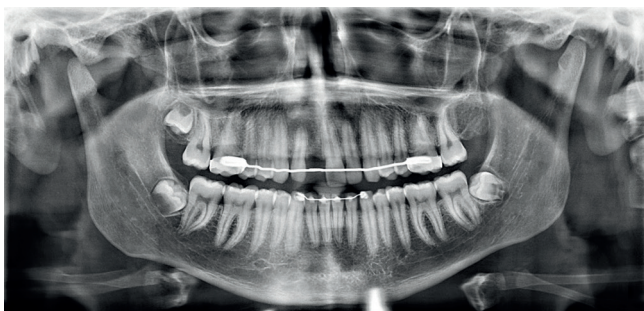


Figure 5. Orthopantomogram of the patient with upper and lower fixed retention after orthodontic treatment with brackets.

- During the final review, a year and a half after finishing orthodontics, an orthopantomogram was obtained, and the patient was referred for the extraction of lower wisdom teeth and evaluation for a dental implant (Fig. 5).

DISCUSSION

The SMMCI is a rare and complex dental anomaly that has generated various theories about its origin. Among the most prominent theories are genetic, environmental, and multifactorial causes. Recent studies have identified mutations in genes such as SHH, PAX9, and MSX1, suggesting that alterations in molecular signaling pathways are crucial for dental and craniofacial development (7,11). Additionally, exposure to teratogens during pregnancy, such as alcohol and tobacco consumption, has been associated with an increased risk of SMMCI (12). The interaction between genetic and environmental factors underscores the complexity of this condition and the need for further research to fully understand its etiology (13).

In this case, it is notable that the patient's sister also had a solitary incisor along with a cleft in the central palate area, which could explain the absence of the contralateral incisor. Since the patient's mother did not consult with the geneticist, this issue could not be confirmed. However, given that both siblings have this condition, it raises a suspicion of a genetic origin for SMMCI.

Early treatment of SMMCI in pediatric dentistry is essential due to the aesthetic and functional implications this anomaly presents. Children at an early age already experience a significant social component, and the presence of a single

maxillary incisor can affect their self-esteem and social integration (14). Timely intervention not only improves aesthetic appearance but also addresses possible functional issues such as difficulties in chewing and speech (15). Additionally, early treatment facilitates orthodontic planning and other necessary procedures, thereby improving the long-term prognosis for oral development and the patient's quality of life (16).

There is disagreement in the literature about maxillary expansion with expanders in SMMCI cases, with divided opinions. Some studies support early maxillary expansion to correct arch collapse and create space for future prosthet-

ics or implants (17). Rapid maxillary expansion (RME) has proven effective in improving the transverse width of the arch and providing adequate space for dental development (18). However, other researchers suggest that expansion may be unnecessary or even counterproductive in certain cases, especially if there is insufficient development of the palatal midline suture (19). Melsen (20) argues that the morphology of the suture and skeletal maturation are determining factors in the response to maxillary expansion treatment, and detailed evaluation is essential before proceeding with RME. In this clinical case, we align with authors who did perform RME as part of their treatment, such as Pedraza and colleagues (1), who performed maxillary expansion in a similar case of solitary incisor in an 8-year-old child with favorable results.

The decision to perform maxillary expansion should be based on an individualized evaluation of each patient, considering factors such as the severity of the anomaly, the patient's age, and the presence of other craniofacial malformations (21). The classification of palatal midline suture maturation, proposed by Angelieri et al. (22), provides a useful tool for determining the optimal time for maxillary expansion, thus improving treatment outcomes.

In this case, the patient also presented breathing difficulties due to the characteristic nasal obstruction of this syndrome (3,4). Therefore, expansion was also considered an important procedure for improving the patient's airway and nasal breathing.

Other treatment options described in the literature include autotransplantation of another dental organ (e.g., a premolar), mimicking the transplanted tooth, and replacing the missing incisor (23). A more drastic option is the extraction of the solitary central incisor, closing the spaces with orthodontic treatment, and the subsequent rehabilitation of the lateral incisors with ceramic crowns, along with aesthetic adjustment of the canines (24).

In this case, we were unsure where to move the existing incisor in the arch. We did not find any studies in the literature that indicate a more favorable location, so we decided to move it toward the opposite side where there was more space for the future tooth.

CONCLUSIONS

SMMCI is a complex condition with multiple theories about its origin and various considerations for its management. Early intervention in pediatric dentistry is crucial to address both the aesthetic and functional implications of this anomaly. The decision regarding maxillary expansion should be carefully evaluated for each patient, and further research is needed to establish clear and effective guidelines for treating this condition.

REFERENCES

- Pedraza NM, Esparza LDG, Preciado RM, Berber MAR, Rodríguez MSR, Delgadillo GT, et al. Síndrome del incisivo central maxilar único y el papel del odontopediatra en el manejo interdisciplinario. Reporte de un caso clínico. *Odontol Pediatr* 2018;26:155-66.
- Hall RK, Bankier A, Aldred MJ, Kan K, Lucas JO, Perks AGB. Solitary median maxillary central incisor, short stature, choanal atresia/midnasal stenosis (SMMCI) syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 1997;84(6):651-62. DOI: 10.1016/s1079-2104(97)90368-1
- Schneider UEM, Moser L. Orthodontic space closure in a young female patient with solitary median maxillary central incisor syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;160(1):132-46. DOI: 10.1016/j.ajodo.2020.05.018
- Dean JA, Avery DR, McDonald RE, editores. McDonald and Avery's dentistry for the child and adolescent. Tenth edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016. pp. 700.
- Ilhan O, Pekcevik Y, Akbay S, Ozdemir SA, Memur S, Kanar B, et al. Solitary median maxillary central incisor, holoprosencephaly and congenital nasal pyriform aperture stenosis in a premature infant: case report. *Arch Argent Pediatr*. 2018;116(1):e130-e134. DOI: 10.5546/aap.2018.eng.e130
- Kerekes-Máthé B, Mártha K, Bănescu C, O'Donnell MB, Brook AH. Genetic and Morphological Variation in Hypodontia of Maxillary Lateral Incisors. *Genes* 2023;14(1):231. DOI: 10.3390/genes14010231
- Cobourne MT, Sharpe PT. Diseases of the tooth: the genetic and molecular basis of inherited anomalies affecting the dentition. *WIREs Dev Biol*. marzo de 2013;2(2):183-212. DOI: 10.1002/wdev.66
- Nieminen P. Genetic basis of tooth agenesis. *J Exp Zool B Mol Dev Evol* 2009;312B (4):320-42. DOI: 10.1002/jez.b.21277
- Shapira Y, Lubit E, Kuftinec MM. Hypodontia in Children with Various Types of Clefts. *Angle Orthod* 2000;70(1):16-21. DOI: 10.1043/0003-3219(2000)070<0016:HICWVT>2.0.CO;2
- American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on role of dental prophylaxis in pediatric dentistry. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry 2022;67-9.
- Vieira AR, Wing MR, Marazita ML. Genetic factors in hypodontia and hyperdontia. *Orthod Craniofac Res* 2014;17(2):56-60.
- Harris EF, Hullings JG. Delayed dental development in children exposed to alcohol pre- and postnatally. *Alcohol Clin Exp Res*. 1993;17(5):1047-51.
- Shimizu T, Maeda T. Prevalence and genetic basis of tooth agenesis. *Jpn Dent Sci Rev* 2009;45(1):52-8. DOI: 10.1016/j.jdsr.2008.12.001
- Vieira AR. Genetics of craniofacial development and malformations. *Orthod Craniofac Res* 2003;6 Suppl 1:484-9.
- Tinanoff N, Reisine S. Update on early childhood caries since the Surgeon General's Report. *Acad Pediatr* 2009;9(6):396-403. DOI: 10.1016/j.acap.2009.08.006
- Warren JJ, Bishara SE. Duration of nutritive and nonnutritive sucking behaviors and their effects on the dental arches in the primary dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121(4):347-56. DOI: 10.1067/mod.2002.121445
- Feldens EG, Feldens CA, Kramer PF, da Silva KG, Munari CC, Brei V, et al. Understanding school teacher's knowledge regarding dental trauma: a basis for future interventions. *Dent Traumatol* 2010;26(2):158-63. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2009.00863.x
- Pithon MM, Bernardes LA, Nery MS, et al. Influence of malocclusion on the self-esteem of adolescents. *Angle Orthod* 2014;84(3):518-23.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005;11(3):119-29. DOI: 10.1053/j.sodo.2005.04.005
- Melsen B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Trans Eur Orthod Soc*. 1972;277-94.
- Kartal Y, Kaya B. Factors affecting the stress distribution in the mid-palatal suture after rapid maxillary expansion. *Orthod Craniofac Res* 2020;23(2):230-6.
- Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144(5):759-69. DOI: 10.1016/j.ajodo.2013.04.022
- Nota A, Ehsani S, Pittari L, Gastaldi G, Tecco S. Rare case of skeletal third class in a subject suffering from Solitary Median Maxillary Central Incisor syndrome (SMMCI) associated to panhypopituitarism. *Head Face Med* 2021; 17:49. DOI: 10.1186/s13005-021-00300-3
- Ilhan O, Pekcevik Y, Akbay S, Ozdemir SA, Memur S, Kanar B, et al. Solitary median maxillary central incisor, holoprosencephaly and congenital nasal pyriform aperture stenosis in a premature infant: case report. *Arch Argent Pediatr* 2018;116(1):130-4. DOI: 10.5546/aap.2018.eng.e130

Director de sección

Prof. Dr. J. Enrique Espasa Suárez de Deza

Colaboran

M. T. Briones Luján

O. Cortés Lillo

E. Espasa

M. Nosás

FACTORES POTENCIALES QUE AFECTAN LA TASA DE ÉXITO DEL TRATAMIENTO PULPAR INDIRECTO EN MOLARES PRIMARIOS CON CARIES PROFUNDA: UN ESTUDIO RETROSPECTIVO

Potential factors affecting the success rate of indirect pulp therapy in primary molars with deep caries: a retrospective study

Yue Yu, Siyuan Hao, Yixin Jin, Qiong Zhang, Yan Wang, Jing Zou

J Clin Pediatr Dent 2024;48(3):46-51

DOI: 10.22514/jocpd.2024.058

Las guías de la Academia Americana de Odontología Pediátrica recomiendan la terapia pulpar vital para niños con lesiones de caries profundas en dientes primarios. En aquellos dientes con caries profunda sin síntomas de degeneración de la pulpa dental o solo pulpitis reversible, la eliminación completa del tejido cariado puede provocar la exposición de la pulpa. El tratamiento pulpar indirecto (IPT) es un procedimiento pulpar vital conservador que se realiza en lesiones cariosas profundas que se acercan a la pulpa, pero sin signos o síntomas de degeneración pulpar. En el IPT, se elimina la caries de las paredes laterales pero, por el contrario, no la caries que se acerca a la pulpa (eliminación selectiva) para evitar exposición pulpar y preservar la vitalidad pulpar. Después, se recubren con materiales biocompatibles y se realiza un procedimiento restaurador para favorecer la remineralización del tejido dental y la formación de dentina reparadora. En comparación con otros métodos de terapia pulpar vital, el IPT tiene las ventajas de costes médicos más bajos y tasas de éxito a largo plazo más altas. También se asocia con un mejor patrón de exfoliación de los dientes primarios. Sin embargo, es difícil obtener infor-

mación precisa sobre los síntomas pulpares en odontología pediátrica. Diagnosticar correctamente el estado pulpar de las lesiones cariosas profundas en los dientes primarios es crucial para seleccionar la mejor terapia pulpar vital. Los test de sensibilidad y vitalidad de la pulpa que miden la respuesta nerviosa en lugar de evaluar el flujo sanguíneo de la pulpa tienen limitaciones significativas. La falta de test pulpares eléctricos precisos para los molares primarios se ha atribuido a la inervación pulpar incompleta. La decisión del clínico dependerá de la calidad macroscópica de la dentina cariada, del espesor de la dentina restante, de la extensión radiográfica de la lesión y de la capacidad de provocar síntomas clínicos en el niño y determina el éxito del tratamiento. Por lo tanto, explorar los factores que afectan la tasa de éxito del IPT se ha convertido en un tema de investigación candente para los dentistas pediátricos. El éxito del IPT puede verse influido por diversos factores de riesgo y desafíos, incluida la precisión del diagnóstico, los factores del paciente, los factores dentales, las habilidades y experiencia del operador y la selección de materiales. Explorar los factores que afectan la tasa de éxito del IPT podría ayudar a mejorar los resultados del mismo. Por eso, el presente estudio investigó retrospectivamente la tasa de éxito del IPT en molares primarios con caries profunda y los factores que afectan la tasa de éxito a dos años, incluyendo género (masculino *versus* femenino), edad (preescolar *versus* escolar), nivel de cooperación (Frankl 2 *vs.* 3 o 4), arcada (molar primario maxilar *versus* mandibular), tipo de diente (primer *versus* segundo molar primario), corona de acero inoxidable (sí *versus* no) y material de recubrimiento pulpar (hidróxido de calcio *versus* cemento de ionómero de vidrio). Los autores esperan con dicho estudio que los datos recabados puedan servir como referencia a dentistas pediátricos para mejorar el resultado del IPT.

La muestra del presente estudio retrospectivo revisó los registros de 202 pacientes pediátricos del 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2020, de archivos médicos electrónicos del Departamento de Odontología Pediátrica, Hospital de Estomatología de China Occidental, Universidad de Sichuan. Los pacientes fueron diagnosticados con caries profundas de molares temporales y se sometieron a IPT. Los pacientes fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión y exclusión. *Criterios de inclusión:* a) molares primarios diagnosticados con caries profunda según exámenes clínicos y radiográficos; b) dientes tratados con IPT. La dentina cariada de las paredes laterales de la cavidad se eliminó por completo. Parte de la dentina cariada en las paredes pulpaes se conservó y se cubrió con hidróxido de calcio o cemento de ionómero de vidrio; c) sin calcificación pulpar, reabsorción interna o externa y radiolucidez en la zona de la furca en el examen radiográfico previo al tratamiento; y d) el germen del diente sucesor estaba intacto. *Los criterios de exclusión fueron:* a) niños demasiado pequeños para comunicarse o con una discapacidad intelectual; b) dientes con dolor espontáneo que no se podía aliviar mediante la eliminación del irritante; c) movilidad, dolor a la percusión o fístulas en las encías al examen bucal; y d) examen radiográfico que indique anomalías en el conducto radicular, en las raíces y tejidos periapicales, tales como reabsorción interna y externa de las raíces de los dientes, ensanchamiento significativo del espacio periodontal y radiolucidez en el área de la bifurcación o a nivel periapical. Un total de 303 molares primarios fueron incluidos en este estudio.

Los datos recogidos fueron: historiales médicos de los sujetos, registros de exámenes clínicos, resultados de los exámenes radiográficos y el tratamiento, así como los factores potenciales que pueden afectar al éxito o fracaso del IPT (ya mencionados). Se realizaron exámenes clínicos y radiográficos cada seis meses durante el período de seguimiento. Los resultados del IPT en molares primarios se determinaron en base a criterios clínicos y exámenes radiográficos. Según las guías de la Academia Americana de Odontología Pediátrica, los criterios de éxito fueron: dientes sin síntomas y signos, incluyendo dolor, hinchazón, absceso, fístula, aflojamiento patológico de los dientes en exámenes clínicos y ausencia de reabsorción radicular patológica externa o interna u otros cambios patológicos en las pruebas radiográficas. Dos odontopediatras identificaron los dientes que no cumplían con los criterios (fracasos) y los desacuerdos se discutieron con otro dentista pediátrico experimentado.

Análisis estadísticos. Se realizó una prueba de chi-cuadrado utilizando SPSS 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.) para identificar factores asociados con la tasa de éxito a dos años del IPT. El análisis de supervivencia se realizó utilizando GraphPad Prism 8 (GraphPad Prism Inc., San Diego, California, Estados Unidos). Las curvas de supervivencia de los dos grupos se compararon mediante la prueba de rangos logarítmicos. Calcularon los índices de riesgo (HR) y los intervalos de confianza (IC) del 95 % para evaluar el riesgo.

El HR fue la relación de las tasas de peligro correspondientes al riesgo de fracaso. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

Los resultados indicaron que la tasa de éxito de la IPT a dos años fue del 86% (262/303). La tasa de éxito de los molares primarios con y sin coronas de acero inoxidable fue del 96 % (120/125) y 80 % (142/178), respectivamente. Los molares primarios tratados con coronas de acero inoxidable mostraron un riesgo significativamente menor de fracaso (índice de riesgo [HR] = 0,18, intervalo de confianza [IC] del 95%: (0,10, 0,34), $p = 0,01$). No hubo diferencias significativas en otros factores, incluido el género (masculino vs. mujer), edad (preescolar versus escolar), nivel de cooperación (escalas de Frankl 2 versus 3 o 4), arcada (maxilar versus mandibular), tipo de diente (primer versus segundo molar primario) o material de recubrimiento pulpar (hidróxido de calcio versus cemento de ionómero de vidrio).

Estos resultados obtenidos mostraron que los molares primarios restaurados sin coronas de acero inoxidable tienen un riesgo de fracaso significativamente mayor que aquellos que se restauran con dichas coronas, lo que coincide con estudios previos. Respecto a otros procedimientos de terapia pulpar vital, la tasa de éxito de los dientes restaurados con coronas de acero inoxidable también fue significativamente mayor que los restaurados con resina compuesta. Así pues, la evidencia publicada y los datos de este estudio indican que las coronas de acero inoxidable podrían mejorar la tasa de éxito del IPT para molares primarios con caries profunda. El presente estudio demostró la eficacia clínica del IPT, independiente del material de recubrimiento, en el tratamiento de caries profundas de molares primarios. La Academia Americana de Odontología Pediátrica recomienda hidróxido de calcio, ionómero de vidrio, agentes adhesivos o MTA (o cualquier otro material biocompatible) como materiales de recubrimiento. El presente estudio justifica el uso de hidróxido de calcio o ionómero de vidrio como materiales de recubrimiento en base a que son eficaces para promover la remineralización de los tejidos dentales y la formación de dentina reparadora.

Es cierto que este estudio tuvo varias limitaciones y los resultados deben interpretarse con cautela. Primero, el tamaño de la muestra, que fue relativamente pequeña. En segundo lugar, la duración del seguimiento, que fue corta. En tercer lugar, y dado que se trata de un estudio retrospectivo con varios operadores, no se puede descartar un sesgo en la selección del tratamiento para un diente en particular y en las preferencias del operador. Por lo tanto, se necesitan estudios aleatorios y de doble ciego para verificar los resultados.

Los autores del presente estudio concluyen que el IPT es un tratamiento conservador eficaz para los molares temporales con caries profundas y que las coronas de acero inoxidable pueden mejorar significativamente la tasa de éxito del tratamiento pulpar indirecto.

Maite Briones Luján
Profesora asociada. Universidad de Granada

EFFECTOS DE DIFERENTES MÉTODOS DE ACTIVACIÓN DE LA IRRIGACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES DE DIENTES PRIMARIOS

Effects of different irrigation activation methods on root canal treatment of primary teeth

Avcı M, Şermet Elbay Ü, Kaşıkçı S

J Clin Pediatr Dent 2024;48(3):156-65

DOI: 10.22514/jocpd.2024.069

Introducción

Las soluciones de irrigación se administran utilizando agujas o cánulas con varios diseños de punta. Tradicionalmente, la irrigación convencional mediante jeringa con agujas (IC) introducía estas soluciones a través de una simple inserción o movimientos hacia arriba y hacia abajo. Se han desarrollado varias técnicas de activación de irrigación para mejorar la eficacia de la irrigación del conducto radicular con el fin de penetrar todos los espacios del conducto, eliminar los restos bacterianos, los desechos y la capa de *smear layer*, y facilitar el relleno del conducto radicular con el material de relleno.

Las técnicas de activación de irrigación como XP-Endo Finisher (XPF), EndoActivator (EA) y Passive Ultrasonic Irrigation (PUI) son de reciente desarrollo. XPF (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suiza) es un sistema de limas de aleación de níquel-titanio (MaxWire; FKG Dentaire) diseñado para mejorar la limpieza y desinfección del conducto radicular después de la instrumentación del conducto en la fase final del tratamiento. La EA (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suiza) es una técnica de activación sónica con varios tamaños de punta de polímero. Por el contrario, la PUI genera energía ultrasónica a lo largo de la lima ultrasónica, produciendo vibraciones horizontales.

Varios estudios han comparado el efecto de la irrigación convencional y las técnicas de irrigación sobre la profundidad de penetración en el interior del túbulo dentinario (PPTD) y la extrusión de restos en el ápice (ERA) de los materiales de obturación, en los dientes permanentes, pero no en dientes primarios. En el caso de los dientes temporales, hay que considerar aspectos como son; evitar la extrusión del material, la reabsorción fisiológica y la presencia de dientes permanentes subyacentes. Los dientes primarios difieren anatómica, histológica y fisiológicamente de los dientes permanentes.

Objetivo

El objetivo de este estudio es valorar el impacto de varias técnicas de activación de irrigación, IC, XPF, EA y PUI, en dos parámetros críticos: la profundidad de penetración en el interior del túbulo dentinario (PPTD) y la extrusión de restos apicales (ERA) de los materiales de relleno del conducto radicular, utilizando microscopía cofocal de barrido láser (CLSM) en dientes primarios.

Material y métodos

Un total de 96 segundos molares mandibulares primarios se dividieron aleatoriamente en 4 grupos: grupo 1: irrigación con aguja convencional (IC), grupo 2: XP-Endo Finisher (XPF), grupo 3: EndoActivator (EA) y grupo 4: irrigación ultrasónica pasiva (PUI). En todos los grupos, se utilizó el sistema de lima única para la preparación del conducto radicular. Para la medición de ERA, cada grupo se enjuagó con agua destilada. Para la evaluación de PPTD, se aplicó hipoclorito de sodio (NaOCl). Se utilizó una combinación de tinte fluorescente y material de relleno del conducto radicular (Ca OH). Los datos se analizaron utilizando las pruebas de Kruskal-Wallis, ANOVA unidireccional y U de Mann-Whitney ($p = 0,05$).

Resultado

Como resultado, PUI tuvo el ERA medio más alto y CI tuvo el ERA medio más bajo, mientras que CI tuvo el PPTD medio más alto tanto en las regiones coronal como apical. No hubo diferencias estadísticamente significativas en PPTD y ERA entre los cuatro grupos. La profundidad de penetración en el interior del túbulo dentinario (PPTD) y la extrusión de restos apicales (ERA) de los materiales de relleno del conducto radicular en dientes primarios no difirieron significativamente entre las técnicas de irrigación por activación frente a la convencional.

Discusión

No hubo diferencias en la cantidad de ERA entre todas las técnicas de irrigación. Varios factores pueden ser responsables. En primer lugar, los dientes primarios tienen raíces más cortas que los dientes permanentes. En segundo lugar, la anatomía más compleja del conducto radicular de los dientes primarios puede haber afectado al resultado. Finalmente, el uso de un sistema de lima única puede haber determinado la menor cantidad de residuos durante la preparación del conducto radicular en los dientes primarios. Otro aspecto crítico evaluado en este estudio es el PPTD. Para rellenar los conductos radiculares, en este estudio sólo se utilizó un material de relleno, a base de hidróxido de calcio (CaOH) (que contiene yodoformo), mediante un léntulo, con las características que este tiene. Además, solo se utilizó agua destilada y NaOCl durante la preparación del conducto radicular, por lo que se necesitaría más estudios para valorar las diferentes técnicas de obturación y soluciones de irrigación, ya que la eliminación de los residuos y el *smear layer* podría mejorar la penetración del material de relleno del conducto en los túbulos dentinarios.

Este estudio estuvo limitado por el uso de dientes extraídos, sin reabsorción radicular, por lo que al extrapolar los resultados de la investigación a la clínica, se debe tener en cuenta la reabsorción radicular inducida por infección fisiológica.

Olga Cortés

Profesora contratada Doctor Odontopediatría.
Universidad de Murcia

EVALUACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE IONES DE FLÚOR Y PLATA EN SALIVA Y ORINA, TRAS LA APLICACIÓN DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA EN NIÑOS: ESTUDIO PROSPECTIVO DE COHORTE

Salivary and urinary assessment of fluoride and silver ion concentrations after silver diamine fluoride application in children: a prospective cohort study

Raghuthaman S, Bansal K, Quadri JA, Mathur VP, Tewari N, Morankar R

Eur Arch Paediatr Dent 2024;25(3):409-15.

DOI: 10.1007/s40368-024-00897-4

Introducción

El estudio se centra en la caries dental, una enfermedad crónica y multifactorial que continúa siendo un problema de salud bucodental global a pesar de los avances en su tratamiento. Se ha fomentado la odontología mínimamente invasiva para preservar la estructura dental. Entre las estrategias más efectivas para prevenir la caries está el uso de flúor. Uno de los productos que ha ganado interés es el fluoruro de diamina de plata (SDF), que además de prevenir la caries, tiene propiedades bactericidas y ayuda en la remineralización dental. Sin embargo, el SDF tiene desventajas como la decoloración de los dientes y el riesgo potencial de toxicidad por la plata. Este estudio se diseñó para evaluar los niveles de iones de fluoruro y plata en saliva y orina tras la aplicación tópica de SDF al 38 % en niños con caries.

Objetivo

El objetivo del estudio fue determinar los niveles de iones de flúor (F) y plata (Ag) en la saliva y la orina de niños sanos después de la aplicación de fluoruro diamino de plata (SDF) en lesiones cariosas dentales.

Métodos

Se reclutaron 60 niños (de 4 a 6 años con ≥ 3 lesiones cariosas) del departamento de consulta externa de Odontología Pediátrica. De cada niño, se recogieron muestras de 3 ml de saliva no estimulada en el momento inicial, una hora y 24 horas después de la aplicación de SDF. De manera similar, se recogieron muestras de orina de 3 ml antes y después de 24 horas de la aplicación de SDF. Las concentraciones de iones de F y Ag se determinaron mediante electrodos selectivos de

flúor (ISE) y espectrometría de masas acoplada por plasma inductivo (ICPMS), respectivamente.

Resultados

Las concentraciones salivales de F en el inicio, a 1 hora y a 24 horas fueron $0,07 \pm 0,07$, $0,93 \pm 0,48$ y $0,19 \pm 0,19$ ppm, respectivamente, mientras que las concentraciones urinarias de F en el inicio y a las 24 horas fueron $0,33 \pm 0,20$ y $0,43 \pm 0,25$ ppm, respectivamente.

Las concentraciones salivales medias de Ag en el inicio, a 1 hora y a 24 horas fueron $4,22 \pm 3,15$, 4198 ± 350 y $56,93 \pm 37$ ppb, respectivamente. Las concentraciones urinarias medias de Ag en el inicio y a las 24 horas fueron $2,80 \pm 2,93$ y $4,72 \pm 4,0$ ppb, respectivamente.

Se observaron aumentos significativos en las concentraciones de F y Ag a 1 y 24 horas después de la aplicación de SDF en comparación con los valores iniciales. En orina, hubo un incremento del 68 % en la excreción de iones de plata a las 24 horas, aunque con variaciones entre los participantes.

Discusión

El estudio confirma que la aplicación de SDF al 38 % en niños aumenta significativamente las concentraciones de iones de fluoruro y plata en saliva y orina, manteniéndose elevadas 24 horas después de la aplicación. Aunque los niveles aumentaron, se concluye que la cantidad absorbida y excretada es mínima, sugiriendo un bajo riesgo de toxicidad. Estos resultados son consistentes con estudios previos en adultos, y aunque hay variaciones en los niveles de plata, estas podrían deberse a diferencias individuales. A pesar de las limitaciones, como el corto periodo de seguimiento, el estudio proporciona una base para futuras investigaciones sobre el uso seguro del SDF en niños.

Conclusión

Las concentraciones de iones de F y Ag en la saliva y la orina se elevaron significativamente 24 horas después de la aplicación de SDF en niños. La elevada excreción de estos iones en la orina indica una absorción sistémica mínima, lo que sugiere que la aplicación tópica intermitente de SDF al 38 % presenta un riesgo mínimo de toxicidad.

Marta Nosàs García
Profesora asociada. Universidad de Barcelona

La SEOP celebra sus 25.^{as} Jornadas de Encuentro Pediatría-Odontopediatría

El pasado sábado, 14 de diciembre, se celebró, con una gran acogida, la 25.^a edición de las Jornadas de Encuentro Pediatría-Odontopediatría, dirigidas por la Dra. Paloma Planells del Pozo, creadora de estas Jornadas y representante de la Sociedad Española de Odontopediatría SEOP, y el Dr. Jesús García Pérez como codirector y representante de la especialidad médica de pediatría.

La inauguración corrió a cargo del Director Científico de las Jornadas, José I. Salmerón, Jefe del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid, en cuyo magnífico salón de actos pudimos disfrutar de la calidad de las ponencias presentadas.

El programa científico comenzó con la intervención de nuestro Director Científico, José I. Salmerón, que nos mostró las diferentes posibilidades de rehabilitación de pacientes con displasia ectodérmica. Los pacientes que la padecen presentan oligodoncia e, incluso, anodoncia, lo cual conlleva ciertas repercusiones morfológicas, funcionales, estéticas y psicológicas que deben solucionarse de manera precoz. El cirujano maxilofacial, el odontólogo y el resto de profesionales sanitarios implicados en el manejo de estos pacientes tienen un papel importante en la rehabilitación bucal de los mismos. La estrategia habitual de tratamiento incluye el diseño y confección de prótesis dentales, completas o parciales, fijas o removibles, desde



Momentos en sala.

edades muy tempranas; otras opciones, como la rehabilitación con implantes, provoca un debate continuo entre los profesionales, por lo que la rehabilitación dental de estos pacientes supone un reto para los facultativos relacionados.

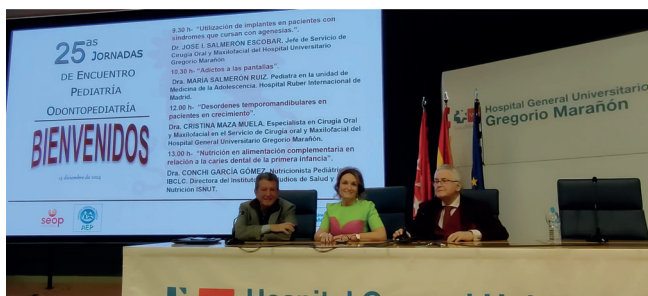
La Dra. María Salmerón, pediatra de la unidad de adolescencia del Hospital Ruber Internacional de Madrid, nos obsequió con una excelente ponencia sobre las recomendaciones del uso de pantallas a lo largo de la primera infancia y adolescencia. En la actualidad no existe un código ético o legislación que regule los medios usados para limitar su uso para el cerebro en desarrollo.

La patología correspondiente al área temporomandibular es poco frecuente en pacientes en crecimiento, pero dado su posible origen multifactorial es necesario tener unas nociones sencillas y claras para poder enfocar los síntomas de los pacientes. La Dra. Cristina Maza, adjunta del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario Gregorio Marañón, nos mostró la patología derivada de las anomalías del crecimiento mandibular y los diferentes abordajes terapéuticos en función de la edad y la deformidad existente.

Nuestro agradecimiento al Hospital General Universitario Gregorio Marañón, a la Secretaría técnica de la SEOP por su apoyo, a las casas comerciales Balene, Dentaïd y Kin por su inestimable colaboración. Destacar como en todas las ediciones, la espléndida labor de las coordinadoras del evento, la Dra. Eva Martínez Pérez y Dra. Mónica Miegimolle Herrero.

Mónica Miegimolle

Departamento de Prótesis y Odontología Infantil.
Universidad Europea de Madrid. Madrid



De izda. a dcha., Dr. J. I. Salmerón Escobar, Director Científico de las Jornadas y Jefe del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid, Dra. Paloma Planells del Pozo codirectora de las Jornadas y representante de la SEOP y Dr. Jesús García Pérez, codirector y representante de la AEP.

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/odontolpediatr.00046>

The SEOP celebrates its 25th Pediatric-Dentistry Collaboration Conference

Last Saturday, December 14, the 25th edition of the Pediatric-Dentistry Collaboration Conference was held to great acclaim. The event was directed by Dr. Paloma Planells del Pozo, founder of these conferences and representative of the Spanish Society of Pediatric Dentistry (SEOP), with Dr. Jesús García Pérez serving as co-director and representative of the medical specialty of pediatrics.

The conference was inaugurated by its Scientific Director, José I. Salmerón, Head of the Oral and Maxillofacial Surgery Department at Hospital General Universitario Gregorio Marañón (Madrid, Spain). The hospital's magnificent auditorium served as the venue where attendees enjoyed the high-quality presentations.

The scientific program started with an address by the Scientific Director, José I. Salmerón, who outlined various rehabilitation options for patients with ectodermal dysplasia. Patients with this condition often exhibit oligodontia or even anodontia, which can have morphological, functional, aesthetic, and psychological consequences that require early intervention. Oral and maxillofacial surgeons, dentists, and other healthcare professionals involved in managing these patients play a crucial role in their dental rehabilitation. Treatment strategies typically include the design and fabrication of dental prostheses—



Moments in the auditorium.

complete or partial, fixed or removable—beginning at a very young age. Alternative approaches, such as implant-based rehabilitation, remain a subject of ongoing debate among professionals, making the dental rehabilitation of these patients a significant challenge.

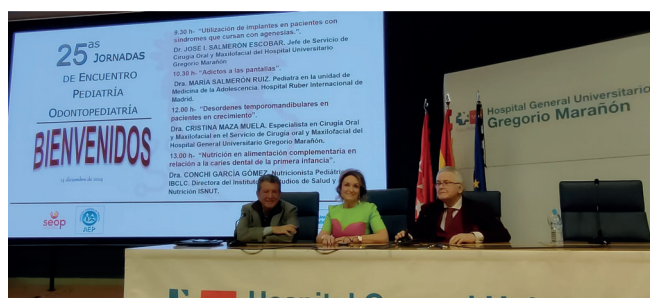
Dr. María Salmerón, a pediatrician from the adolescent unit at Hospital Ruber Internacional (Madrid Spain), delivered an outstanding presentation on recommendations for screen usage during early childhood and adolescence. Currently, there is no ethical code or legislation regulating the tools used to limit their impact on developing brains.

Disease involving the temporomandibular area is rare in growing patients, but its potential multifactorial origins require clear and straightforward guidelines to address patient symptoms. Dr. Cristina Maza, Associate in the Oral and Maxillofacial Surgery Department at Hospital General Universitario Gregorio Marañón, discussed disease arising from mandibular growth abnormalities and various therapeutic approaches based on the patient's age and the existing deformity.

We wish to thank Hospital General Universitario Gregorio Marañón, the SEOP technical secretariat for their support, and the commercial sponsors Balene, Dentaïd, and Kin for their invaluable collaboration. As in every edition, the exceptional work of the event coordinators, Dr. Eva Martínez Pérez and Dr. Mónica Miegimolle Herrero, deserves special recognition.

Mónica Miegimolle

Department of Prosthetics and Pediatric Dentistry,
Universidad Europea de Madrid, Madrid, Spain



From left to right: Dr. J. I. Salmerón Escobar, Scientific Director of the Conference and Head of the Oral and Maxillofacial Surgery Department at Hospital General Universitario Gregorio Marañón (Madrid, Spain); Dr. Paloma Planells del Pozo, Co-Director of the Conference and representative of SEOP; and Dr. Jesús García Pérez, Co-Director and representative of the Spanish Pediatrics Association (AEP).

El Dr. Avijit Banerjee imparte un curso sobre tratamiento de mínima invasión en Odontología infantil organizado por SEOP

En el marco del 25.º aniversario de las Jornadas de Encuentro Pediatría-Odontopediatría, el pasado viernes 13 de diciembre de 2024 se celebró en la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid un curso impartido por el reconocido Prof. Avijit Banerjee.



De izda. a dcha., Dra. Natalia Azanza, miembro de la Junta Directiva de la SEOP, quien lo presentó a la audiencia y el Prof. Avijit Banerjee.

Durante las 4 horas de duración, el Dr. Banerjee abordó los últimos avances en el tratamiento de la caries en niños y adolescentes mediante técnicas de mínima intervención.

El Prof. Banerjee es Director de Odontología Conservadora y de Mínima Intervención, Director de Educación y Director del innovador Máster a distancia en Odontología Avanzada de Mínima Intervención de la Facultad de Odontología y Ciencias Orales y Craneofaciales del King's College de Londres. Además, ejerce como consultor honorario en el sistema de salud británico (NHS). Reconocido como una de las principales autoridades mundiales en cariología, cuenta con más de 180 artículos revisados por pares publicados en revistas de alto impacto, además de ser autor de varios libros especializados.

En su ponencia, el Dr. Banerjee destacó que “la odontología de mínima intervención se basa en el concepto de la remoción selectiva del tejido cariado, un enfoque conocido desde hace años, pero que no era eficaz con los materiales disponibles entonces. La llegada de nuevos materiales inteligentes y bioactivos ha revolucionado este enfoque, permitiéndonos aplicar los principios de mínima intervención con excelentes resultados”.

Asimismo, el profesor subrayó que estas técnicas son solo una parte de un enfoque más amplio conocido como “cuidados orales de mínima intervención”. Insistió en la importancia de adoptar planes de cuidado personalizados, en lugar de los tradicionales planes de tratamiento, lo que implica la participación activa de pacientes y sus familias.

“Nosotros no curamos; ayudamos a los pacientes a que se curen. Es fundamental que pacientes, padres y responsables políticos entiendan este concepto”, concluyó.

Desde SEOP queremos también expresar nuestro agradecimiento a Laboratorios Kin por su apoyo en la organización de estas Jornadas, que sin duda han contribuido al avance y difusión de los tratamientos de mínima intervención en odontopediatría.

Mónica Miegimolle
Departamento de Prótesis y Odontología Infantil.
Universidad Europea de Madrid. Madrid

Dr. Avijit Banerjee gives a course on minimally invasive treatment in Pediatric Dentistry organized by SEOP

As part of the 25th anniversary of the Pediatric Dentistry-Pediatrics Collaborative Conference, on Friday, December 13th, 2024, a course was held at the School of Dentistry of Universidad Complutense de Madrid (Madrid, Spain), led by the renowned Prof. Avijit Banerjee.



From left to right: Dr. Natalia Azanza, SEOP Board Member, who introduced him to the audience, and Prof. Avijit Banerjee.

During the 4-hour course, Dr. Banerjee discussed the latest advances in the treatment of caries in children and adolescents using minimally invasive techniques.

Prof. Banerjee is the Director of Conservative Dentistry and Minimally Invasive Dentistry, Director of Education, and Director of the innovative Distance Master's Program in Advanced Minimally Invasive Dentistry at the School of Dentistry and Oral and Craniofacial Sciences at King's College London. (United Kingdom). He also works as an honorary consultant in the British healthcare system (NHS). Recognized as one of the leading global authorities in caries research, he has published over 180 peer-reviewed articles in high-impact journals and is the author of several specialized books.

In his presentation, Dr. Banerjee emphasized that "minimally invasive dentistry is based on the concept of the selective removal of decayed tissue, an approach known for years but ineffective with the materials available at that time. The arrival of new smart and bioactive materials has revolutionized this approach, allowing us to apply the principles of minimally invasive treatment with excellent results".

Additionally, the professor highlighted that these techniques are just one part of a broader approach known as "minimally invasive oral care". He stressed the importance of adopting personalized care plans, rather than traditional treatment plans, which requires the active participation of patients and their families.

"We do not cure; we help patients heal. It is essential that patients, parents, and policymakers understand this concept", he concluded.

From SEOP, we also want to express our gratitude to Laboratorios Kin for their support in organizing these conferences, which have undoubtedly contributed to the progress and dissemination of minimally invasive treatments in pediatric dentistry.

Mónica Miegimolle

Department of Prosthodontics and Pediatric Dentistry.
Universidad Europea de Madrid. Madrid, Spain

Gerardo Ortego Bueno (1940-2024)

Gerardo Ortego Bueno, bueno como él solo, nos ha dejado el 15 de noviembre tras sufrir un infarto fulminante.

Nacido un 20 de junio de 1940, contaba 84 primaveras, buena parte de ellas vividas junto a su inseparable Charo a la que envió, desde aquí, el más fuerte de mis abrazos y el más intenso de mis besos.

Tuve la suerte de conocerle hace muchos, muchos años, en una Reunión Anual de la SEOP y, desde entonces nos íbamos viendo con la frecuencia que nos daban las Reuniones Anuales de la SEOP hasta que comenzamos a vernos con mayor asiduidad y a participar de celebraciones familiares.

Gerardo, siempre gentil y amable, desprendía bonhomía por sus cuatro costados, cualidad que le vino “al pelo” para su profesión de médico. Era médico, como muchos de nosotros, especialista en Estomatología y estuvo ejerciendo en la Sanidad pública hasta el año 2005 y en su consulta de Ciudad Real hasta que se jubiló en 2010, pasando el testigo a la siguiente generación en la persona de sus hijos.

Fui elegido presidente de la SEOP durante el bienio 2006-2008 y al formar mi Junta le pedí que se incorporara a lo que accedió gustoso. Durante este tiempo le encargué la labor de redactar un documento que hiciera referencia al consentimiento informado en la práctica de la Odontopediatría. El resultado fue magnífico y el documento estuvo en nuestra web durante un montón de años hasta que fue reemplazado por los que seguían las nuevas normativas legales que iban apareciendo con el paso del tiempo.

Finalmente, ya jubilado, disfrutaba de la vida y de los suyos en Ciudad Real y Huelva, principalmente, hasta el pasado viernes cuando todo acabó.

Vaya, desde estas líneas, el tributo de la Sociedad Española de Odontopediatría a uno de los nuestros.

Querido amigo, te echaremos de menos. ¡Buen viaje!



Miguel Hernández

Presidente de la Sociedad Española de Odontopediatría