

# Odontología Pediátrica

Volumen 28 / Número 1 / Enero - Abril 2020

## Editorial

1

*P. Planells*

## Artículos Originales

Evaluación *in vitro* de la eficacia antimicrobiana de tres materiales de obturación de conductos en dientes temporales

3

*L. Carrillo Dato, S. Guzmán Pina, O. Cortés Lillo*

La dermatitis atópica como nuevo factor etiológico en el origen de la hipomineralización incisivo-molar

14

*M. Hernández, J. Boj, E. Espasa P. Planells, B. Peretz*

Aceptación y preferencia de los métodos de distracción audiovisual utilizados en odontopediatría por parte del paciente pediátrico y padres

25

*F. Guinot Jimeno, D. Muñoz Cárdenas, A. Veloso Durán, M. Virolés Suñer, C. Lluch Llagostera, C. Requena Martínez*

## Revisión

Potencial cariogénico de las bebidas de origen vegetal en comparación a la leche de origen bovino. Revisión bibliográfica

38

*F. Guinot Jimeno, M. Ferrer Colomar, A. Veloso Durán, C. Requena Martínez, C. Lluch Llagostera, M. Virolés Suñer*

## Resúmenes Bibliográficos

50

## Noticias SEOP

54



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ODONTOPEDIATRÍA





# Odontología Pediátrica

Órgano de difusión de la Sociedad Española de Odontopediatría  
(3 núms. año)

- Profesionales ..... **85** €  
 Organismos y Empresas ..... **110** €  
 Ejemplar suelto ..... **30** €

## BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN AÑO 2020

### DIRECCIÓN DE ENVÍO

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

Población \_\_\_\_\_ Cod. Postal \_\_\_\_\_ Provin. \_\_\_\_\_

Especialidad \_\_\_\_\_ Centro \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

### SUSCRÍBANME A:

 Odontología  
Pediátrica (3 núms. año)

- A través de mi cuenta bancaria (cumplimento autorización adjunta)  
 Mediante talón n.º \_\_\_\_\_ que adjunto  
 Contra reembolso

ORDEN DE PAGO POR DOMICILIACIÓN BANCARIA


**ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA**

BANCO/CAJA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_ POBLACIÓN \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_

TITULAR DE LA CUENTA \_\_\_\_\_

CÓDIGO C/C.: BANCO     SUCURSAL     D.C.   N.º CUENTA

Ruego a ustedes se sirvan tomar nota de que, hasta nuevo aviso, deberán adeudar en mi cuenta con esa entidad el recibo o letra que anualmente y a mi nombre les sean presentados para su cobro por  ARÁN ediciones s.l.

Les saluda atentamente,

(Firma)

de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_\_

DOCUMENTO PARA EL BANCO



# 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](mailto:secretaria@odontologiapediatrica.com)

<http://www.odontologiapediatrica.com>

*Revista Odontología Pediátrica*

<http://www.grupoaran.com>

### Directora:

Profa. Dra. Paloma Planells del Pozo (Madrid)

### Directores Adjuntos:

Dr. Julián Aguirrezábal (Bizkaia)

Profa. Dra. Montse Catalá Pizarro (Valencia)

### 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.<sup>a</sup> Angustias Peñalver Sánchez (Granada)

### 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)

### Director de la página web SEOP

Prof. Dr. Miguel Hernández Juyol (Barcelona)

### 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:

*Presidenta:* Mónica Miegimolle Herrero

*Presidente saliente:* Paola Beltri Orta

*Vicepresidente (Presidente electo):* Asunción Mendoza Mendoza

*Secretaria:* Olga Cortés Lillo

*Tesorero:* José del Piñal Matorras

*Vocales:* Elena Vidal Lekuona

Teresa Florit Pons

Miguel Espí Mayor

*Comisión Científica:* Miguel Hernández Juyol

Eva M.<sup>a</sup> Martínez Pérez

M.<sup>a</sup> Antonia Alcaina Lorente

*Editor de la Revista:* Paloma Planells del Pozo

*Editor Pág. Web:* Miguel Hernández Juyol

*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/>).



**Administración y Dirección:** ARÁN EDICIONES, S.L.  
C/ Castelló, 128, 1.º - 28006 MADRID

© Copyright 2020. 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.

Tarifa suscripción anual: Odontólogos/Estomatólogos: 85 €; Organismos y Empresas: 110 €; Ejemplar suelto: 30 €.

Suscripciones: ARÁN EDICIONES, S.L. Castelló, 128 - Telf.: 91 782 00 30 - Fax: 91 561 57 87 - 28006 MADRID.

e-mail: [suscripc@grupoaran.com](mailto:suscripc@grupoaran.com)

ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA se distribuye de forma gratuita a todos los miembros de la Sociedad Española de Odontopediatria. Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad como Soporte Válido en trámite. ISSN: 1133-5181. Depósito Legal: V-1389-1994.

ARÁN EDICIONES, S.L.

28006 MADRID - Castelló, 128, 1.º - Telf.: 91 782 00 35 - Fax: 91 561 57 87

e-mail: [suscripc@grupoaran.com](mailto:suscripc@grupoaran.com) - <http://www.grupoaran.com>





# 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





# Odontología Pediátrica

## SUMARIO

Volumen 28 • Número 1 • 2020

|   |    |
|---|----|
| ■ EDITORIAL<br><i>P. Planells</i> .....   | 1  |
| ■ ARTÍCULOS ORIGINALES<br>EVALUACIÓN <i>IN VITRO</i> DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DE TRES MATERIALES<br>DE OBTURACIÓN DE CONDUCTOS EN DIENTES TEMPORALES<br><i>L. Carrillo Dato, S. Guzmán Pina, O. Cortés Lillo</i> .....   | 3  |
| LA DERMATITIS ATÓPICA COMO NUEVO FACTOR ETIOLÓGICO EN EL ORIGEN<br>DE LA HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO-MOLAR<br><i>M. Hernández, J. Boj, E. Espasa, P. Planells, B. Peretz</i> .....  | 14 |
| ACEPTACIÓN Y PREFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE DISTRACCIÓN AUDIOVISUAL<br>UTILIZADOS EN ODONTOPEDIATRÍA POR PARTE DEL PACIENTE PEDIÁTRICO Y PADRES<br><i>F. Guinot Jimeno, D. Muñoz Cárdenas, A. Veloso Durán, M. Virolés Suñer,<br/>C. Lluch Llagostera, C. Requena Martínez</i> ..... | 25 |
| ■ REVISIÓN<br>POTENCIAL CARIOGÉNICO DE LAS BEBIDAS DE ORIGEN VEGETAL<br>EN COMPARACIÓN A LA LECHE DE ORIGEN BOVINO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA<br><i>F. Guinot Jimeno, M. Ferrer Colomar, A. Veloso Durán, C. Requena Martínez,<br/>C. Llagostera, M. Virolés Suñer</i> .....           | 38 |
| ■ RESÚMENES BIBLIOGRÁFICOS .....  | 50 |
| ■ NOTICIAS SEOP .....   | 54 |



# Odontología Pediátrica

---

## **SUMMARY**

Volume 28 • No. 1 • 2020

|   |    |
|---|----|
| ■ <b>EDITORIAL</b><br><i>P. Planells</i> .....  | 1  |
| ■ <b>ORIGINAL ARTICLES</b><br><i>IN VITRO</i> EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL EFFICACY OF THREE OBTURATION MATERIALS ON THE ROOT CANALS OF PRIMARY TEETH<br><i>L. Carrillo Dato, S. Guzmán Pina, O. Cortés Lillo</i> .....                                      | 3  |
| ATOPIC DERMATITIS AS A NEW ETIOLOGICAL FACTOR IN THE ORIGIN OF MOLAR-INCISOR HYPOMINERALIZATION<br><i>M. Hernández, J. Boj, E. Espasa, P. Planells, B. Peretz</i> .....   | 14 |
| ACCEPTANCE AND PREFERENCES OF AUDIOVISUAL DISTRACTION METHODS USED IN PEDIATRIC DENTISTRY AMONG PEDIATRIC PATIENTS AND PARENTS<br><i>F. Guinot Jimeno, D. Muñoz Cárdenas, A. Veloso Durán, M. Virolés Suñer, C. Lluch Llagostera, C. Requena Martínez</i> ..... | 25 |
| ■ <b>REVIEW</b><br>THE CARIOGENIC POTENTIAL OF PLANT BEVERAGES COMPARED WITH BOVINE MILK. A REVIEW OF THE LITERATURE<br><i>F. Guinot Jimeno, M. Ferrer Colomar, A. Veloso Durán, C. Requena Martínez, C. Llagostera, M. Virolés Suñer</i> .....                 | 38 |
| ■ <b>BIBLIOGRAPHICS SUMMARIES</b> .....   | 50 |
| ■ <b>SEOP NEWS</b> .....  | 54 |



## Editorial

**A**preciados amigos, me es muy doloroso escribir esta editorial en estos momentos.

La infección pandémica en la cual nos vemos involucrados sin aviso previo nos ha generado una sensación de incertidumbre sin precedentes.

La situación excepcional que estamos viviendo nos condiciona absolutamente en todos los aspectos.

En el plano profesional y personal nos ha impedido, de la noche a la mañana, realizar un plan de vida cotidiano.

Dentro de la sociedad científica a la que todos pertenecemos, nuestra Reunión Nacional, preparada con una inmensa ilusión desde hace años, ha tenido que cerrar sus puertas, con todo lo que ello implica a muy escasas fechas del comienzo de la misma.

Desde ya os puedo comunicar que, si todo va bien como esperamos, nos veremos en mayo de 2021 en Castellón en la que será, sin duda, nuestra Reunión Nacional más celebrada tras pasar esta difícil prueba.

Los que trabajamos en la docencia hemos tenido que pasar de una enseñanza preferentemente presencial a una docencia *online*, con las limitaciones que ello implica y la ausencia completa del aprendizaje preclínico y, fundamentalmente, las carencias en las competencias que deben adquirir los alumnos en la terapia clínica con pacientes infantiles.

Hemos tenido que cerrar igualmente a la totalidad la asistencia privada odontopediátrica, reduciéndola a tratamientos urgentes. Pero lo que es peor, a estas alturas, aún desconocemos cuándo nos reincorporaremos al trabajo asistencial normal y en qué condiciones. En estos momentos se nos comunica que debe cambiar absolutamente nuestra normativa de atención a los pacientes y los requisitos de equipamiento para tratar a los niños son diversos, y los procedimientos ampliamente protocolizados. Actualmente la Junta Directiva de la SEOP se encuentra realizando un documento de consenso sobre este punto.

Familiar y personalmente, nos ha generado un confinamiento en nuestros hogares del cual, a estas alturas, tras más de un mes de confinamiento, no conocemos el final.

Para el futuro, nos comunican que la salida de esta situación será gradual, y que, al menos, nos resta a estas alturas (abril), más de un mes en esta misma situación.

Pero lo importante, lo que nunca podremos reponer, es la ingente cantidad de fallecidos, muchos de ellos abuelos de nuestros pacientes y familiares o amigos de muchos de nosotros.

Desde estas líneas os deseo mucho ánimo y coraje para superar estas circunstancias de las que sin duda saldremos reforzados y con una lección aprendida: ¡disfrutemos y demos gracias cada día por ser unos verdaderos privilegiados!

**Paloma Planells**  
*Directora de la Revista*

**D**ear friends,

It is very painful for me to write this editorial at the present time. The pandemic infection that we are suddenly in the middle of, has generated a feeling of unprecedented uncertainty. The exceptional circumstances under which we are now living are completely conditioning our lives in all aspects. Everything has changed overnight at both a professional and private level, and we are no longer able to plan our daily lives.

The National Reunion in our scientific community, which over the years we prepared with so much enthusiasm, has suddenly had to close its doors, with everything that this implies, and just before it was due to start.

However, I can safely say that if everything goes as expected, we will meet again in May 2021 in Castellón, for what will indeed be our most celebrated National Reunion after this most difficult trial.

Those of us working in the teaching sector have had to go from preferably presence-based classes to online teaching, with all the limitations that this implies, such as the complete absence of preclinical training, and students who will essentially lack skills in clinical therapy for child patients.

We have also had to close private pediatric dentistry centers, reducing care to just urgent treatment. But what is worse is that we still do not know when we will return to our normal care work and under what conditions. We are now being told that we have to completely change our regulations regarding patient care, that the equipment requirements for treating children are diverse, and the procedures highly protocolized. The Board of the SEOP is currently preparing a consensus document on this issue.

We have been confined together with our families in our homes for more than a month and we still do not know when this will end. With regard to the future, we have now been told (in April) that the way out of this situation will be gradual, and that we still have another month to go.

However, what is important and what we will never be able to replace, is the massive number of people who have died, many of them grandparents of our patients, and our own relatives and friends.

I would like to wish you the strength and courage to overcome these circumstances, for we will emerge stronger and with lessons learnt. Let us make the most of every day and give thanks for being truly privileged!

**Paloma Planells**  
*Director of the Journal*

# Evaluación *in vitro* de la eficacia antimicrobiana de tres materiales de obturación de conductos en dientes temporales

LAURA CARRILLO DATO<sup>1</sup>, SONIA GUZMÁN PINA<sup>2</sup>, OLGA CORTÉS LILLO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Odontóloga. <sup>2</sup>Profesora Asociada Odontopediatría. <sup>3</sup>Profesora Contratada Doctor. Universidad de Murcia. Murcia

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar la eficacia antimicrobiana de tres materiales de obturación radicular en odontopediatría.

**Materiales y método:** hidróxido de calcio, Vitapex® y Endoflas® se evaluaron y compararon entre sí. La actividad antimicrobiana fue evaluada contra *Escherichia coli*, bacteria aislada comúnmente en los canales radiculares de dientes primarios. La estadística descriptiva y la estadística analítica (prueba U de Mann-Whitney) se realizaron para valorar los resultados.

**Resultados:** todos los materiales mostraron actividad antimicrobiana pasadas 24 horas. La comparación intergrupar reveló diferencias significativas. Endoflas® mostró zonas de inhibición significativamente más altas.

**Conclusiones:** Endoflas® tiene actividad antimicrobiana superior, seguido de hidróxido de calcio y Vitapex®.

**PALABRAS CLAVE:** Materiales de obturación radicular. Actividad antimicrobiana. Hidróxido de calcio. Vitapex®. Endoflas FS®.

## INTRODUCCIÓN

La conservación del diente primario continúa siendo un desafío importante en odontopediatría (1). La importancia del mantenimiento de los dientes temporales hasta el momento de su exfoliación de forma natural se debe a que estos preservan el espacio en la arcada, salvaguardan la estética y la masticación, guían la erupción de la dentición permanente y evitan hábitos anormales de deglución y fonación, entre otros (2).

Un correcto diagnóstico ha de ser siempre el paso previo que nos guíe hacia el tratamiento adecuado, sobre todo en lo referente a las patologías que comprenden el complejo

## ABSTRACT

**Objective:** to evaluate the antimicrobial efficacy of three root canal obturation materials in pediatric dentistry.

**Materials and method:** calcium hydroxide, Vitapex® and Endoflas® were evaluated and compared with each other. Antimicrobial activity was evaluated against *Escherichia coli*, bacteria commonly isolated from the root canals of primary teeth. A descriptive statistics and analytical statistics (Mann-Whitney's U-test) were performed to evaluate the results.

**Results:** all materials showed antimicrobial activity after 24 hours. The intergroup comparison revealed significant differences. Endoflas® showed significantly higher inhibition zones.

**Conclusion:** Endoflas® has superior antimicrobial activity, followed by calcium hydroxide and Vitapex®.

**KEYWORDS:** Root filling materials. Antimicrobial activity. Calcium hydroxide. Vitapex®. Endoflas FS®.

dentino-pulpar. La pulpa puede variar de un estado reversible a irreversible. Si se encuentra todavía dentro de los márgenes fisiológicos, la capacidad de reparación del órgano dentino-

Recibido: 22/11/2019 • Aceptado: 17/01/2020

Carrillo Dato L, Guzmán Pina S, Cortés Lillo O. Evaluación *in vitro* de la eficacia antimicrobiana de tres materiales de obturación de conductos en dientes temporales. *Odontol Pediatr* 2020;28(1):3-13

pulpar junto con los tratamientos adecuados permitirá solventar la agresión y permitir la conservación del diente en boca (2).

Sin embargo, esta capacidad de reparación pulpar es limitada en aquellos casos en los que la patología se instala de forma irreversible, momento en el que serán necesarios tratamientos más complejos en la dentición temporal, como la pulpectomía (2).

La mayoría de las patologías de pulpaes son causadas por infecciones microbianas, siendo la caries el medio más frecuente por el cual las bacterias se aproximan a la pulpa, existiendo también otros por los cuales se produce infiltración bacteriana, como los túbulos dentinarios, defectos en el sellado marginal de las restauraciones o los traumatismos, de gran incidencia en la población infantil (3).

Actualmente los estudios coinciden en la naturaleza polimicrobiana de estas infecciones endodónticas, siendo además prevalentes las especies anaerobias, obligadas y facultativas (4,5).

La pulpectomía estaría indicada como tratamiento en aquellos casos de afectación pulpar irreversible o necrosis, con el objetivo de conservar el diente en boca. Está contraindicada en aquellos casos en los que el diente, aun presentando síntomas, no sea susceptible de restauración, presente reabsorción interna de sus raíces, insuficiente soporte óseo y radicular o presencia de quiste radicular. Así mismo, la raíz deberá presentar al menos dos tercios de su longitud normal (6,7).

Este se lleva a cabo a través de la eliminación del tejido pulpar radicular, la instrumentación de los conductos radiculares bien sea con instrumentos manuales o rotatorios, la obturación de los canales radiculares con un material reabsorbible y finalmente la restauración del diente.

A pesar de ser un tratamiento que se lleva a cabo de forma habitual en dientes temporales, se ha de tener en cuenta que la dentición temporal presenta unas características anatómicas que pueden ser más complejas, con canales radiculares más estrechos y curvos, cámaras pulpares más grandes o cuernos pulpares más altos.

Todo ello, sumado al cambio que las raíces sufren durante su proceso fisiológico de reabsorción, hace que conseguir canales totalmente limpios y desinfectados sea difícil de lograr únicamente con la instrumentación e irrigación.

Es por ello que, para asegurar una desinfección eficaz de los conductos, hay que seleccionar bien el material que empleamos, pues nos ayudara a asegurar el éxito del tratamiento (1).

Los requisitos que debe cumplir un buen material de obturación son:

- Ser antiséptico.
- Fácil obturación radicular.
- Se debe reabsorber a velocidad similar a la raíz del diente primario.
- Ser inocuo para los tejidos periapicales y el germen del sucesor permanente.
- Se debe reabsorber fácilmente si se comprime más allá del ápice.
- Adherirse adecuadamente a las paredes radiculares y no contraer.

- Ser de fácil eliminación en caso de ser necesario.
- Ser radiopaco.
- No decolorar el diente.

Se han propuesto a lo largo de los años numerosos materiales para el relleno del conducto radicular en dientes primarios tras el tratamiento de pulpectomía. Entre ellos encontramos habitualmente algunos como el óxido de zinc-eugenol, el hidróxido de calcio o los materiales a base de yodoformo. A pesar de sus propiedades beneficiosas, presentan varios inconvenientes como la acción tóxica del eugenol, en el caso del óxido de zinc-eugenol, una reabsorción más rápida en relación con las raíces en los casos de hidróxido de calcio y yodoformo o cierta irritación de los tejidos periapicales al sobrepasar el ápice también en el caso de este último (8).

Con el objetivo de compensar las desventajas del uso de un material individual y el empeño de encontrar materiales nuevos con menos inconvenientes, aparecen materiales a partir de la combinación de los anteriores. Entre ellos podemos encontrar algunos como:

- *Vitapex*<sup>®</sup>: material de obturación de conductos radiculares en dentición temporal que se compone de hidróxido de calcio (30,3 %), yodoformo (40,4 %) y aceite de silicona (22,4 %) y que, junto con otros materiales de composición similar, como *Metapex*<sup>®</sup>, ha obtenido a lo largo del tiempo en algunos estudios altas tasas de éxito clínico (9,10).

Entre sus características destacan el ser de fácil aplicación, radiopaco, ser antibacteriano y bacteriostático, no presenta efectos nocivos para los gérmenes de los dientes permanentes y se puede retirar con facilidad en caso de ser necesario. Como inconveniente, es un material que se reabsorbe con algo más de rapidez que las raíces de los dientes deciduos (11).

- *Endoflas*<sup>®</sup>: material que surge a partir de la combinación tres materiales individuales, óxido de zinc-eugenol, hidróxido de calcio y yodoformo. Este se compone de una mezcla de polvo que contiene tri-iodometano y yodo dibutilorthocresol (40,6 %), óxido de zinc (56,5 %), hidróxido de calcio (1,07 %) y sulfato de bario (1,63 %), con un líquido consistente en eugenol y paramonoclorofenol (8). Entre sus características, es un material hidrófilo que presenta un amplio espectro antimicrobiano, lo que facilitaría la desinfección de los canales accesorios, poco accesibles, y en aquellos casos en los que la instrumentación mecánica no sea posible por su anatomía. Sus componentes son biocompatibles y reabsorbibles coincidiendo generalmente con la raíz del diente temporal (8).

Finalmente, a pesar de todos los avances en cuanto a este tipo de materiales de obturación radicular, hoy en día ninguno de ellos cumple todavía con todos los criterios necesarios para lograr ser el material de obturación ideal. De ahí que las propiedades mecánicas, funcionales o antibacterianas, siguen siendo objeto de investigación, con el propósito de aumentar el conocimiento acerca de estos materiales y, por consiguiente, el éxito de las pulpectomías en dentición temporal.

## OBJETIVOS

El objetivo principal consiste en estudiar la eficacia antimicrobiana de tres materiales de obturación radicular (Ca(OH)<sub>2</sub>, Vitapex® y Endoflas®) utilizados en dentición temporal.

## MATERIAL Y MÉTODO

Como se ha mencionado anteriormente y considerando que una necrosis pulpar es producto de una infección polimicrobiana, se seleccionó la cepa *Escherichia coli* (CECT 101), de referencia para el control de antimicrobianos, teniendo en cuenta que la literatura refiere también una mayor prevalencia de microorganismos anaerobios, tanto estrictos como facultativos (4).

Como material necesario se empleó también:

- Cabina de flujo vertical.
- Placas de Petri con medio sólido (9 cm).
- Asas de siembra Digransky.
- Micropipeta 100 uL.
- Puntas de pipeta desechables.
- Pinzas metálicas porta discos.
- Esterilizador de bolas de vidrio.
- Papel de parafina.
- Regla.
- Discos de papel de filtro estériles para pruebas de susceptibilidad antimicrobiana.
- Estufa de incubación (37 °C).

El procedimiento se llevó a cabo en la Sección de Experimentación Agroforestal del centro de apoyo a la investigación de la Universidad de Murcia.

Previamente a la realización del estudio experimental se seleccionaron y dividieron los materiales en grupos (Tabla I).

De esta forma, los materiales se obtuvieron ya de forma premezclada, como en el caso de Vitapex®, el cual encontramos comercialmente en jeringa de 2 g, o se mezclaron empleando reacciones de polvo líquido estándar en los casos de Ca(OH)<sub>2</sub> empleando como vehículo agua destilada y en el caso de Endoflas®, el cual encontramos también comercialmente disponible en forma de polvo y líquido.

Además, en el caso de Endoflas®, al ser un material en el que se produce una reacción de quelación al mezclar en polvo con el líquido eugenol, formándose eugenolato de zinc, se decidió medir su acción antimicrobiana tanto en consistencia densa como fluida, para comprobar cómo se sigue comportando este material cuando pasa el tiempo al producirse esta reacción.

El procedimiento *in vitro* se realizó mediante el método de difusión en Agar, trabajando en el interior de la cámara de bioseguridad para evitar la posible contaminación de las muestras con el medio ambiente.

Para ello, en primero lugar se llevó a cabo la siembra bacteriana en las placas de Petri utilizando como medio de cultivo Agar nutritivo, un medio sólido, no selectivo y no diferencial empleado generalmente para el aislamiento de microorganismos poco exigente en lo que se refiere a requerimientos nutritivos.

Para cada uno de los tres materiales a evaluar se inocularon cuatro placas con la ayuda de las micropipetas, con 100 microlitros de la suspensión del microorganismo, extendiendo esta por toda la placa mediante las asas de siembra. Además, se inocularon dos placas más que nos servirían para establecer el grupo control.

Sobre esta superficie de Agar previamente inoculada con la suspensión del microorganismo, se colocaron los discos de papel impregnados con los diferentes materiales, con la ayuda de una pinza estéril, poniendo tres discos en cada placa, a una distancia no menos de 15 mm entre ellos y a 1,5 cm del borde de la placa.

TABLA I.  
MATERIALES DE OBTURACIÓN UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

|         |   |   |  |
|---------|---|---|--|
| Grupo 1 | Hidróxido de calcio (Ca(OH) <sub>2</sub> ) + Agua destilada | Hidróxido de calcio   | Proporción polvo-líquido 1:1   |
| Grupo 2 | Vitapex®  | Hidróxido de calcio, yodoformo, aceite de silicona  | Disponible comercialmente en forma de pasta  |
| Grupo 3 | Endoflas FS® consistencia densa                             | Polvo: hidróxido de calcio, yodoformo, sulfato de bario, óxido de zinc.<br>Líquido: eugenol | El polvo y el eugenol se mezclaron en una consistencia homogénea de pasta, dejando fraguar 10 minutos antes de su colocación |
| Grupo 4 | Endoflas FS® consistencia fluida                            | Polvo: hidróxido de calcio, yodoformo, sulfato de bario, óxido de zinc.<br>Líquido: eugenol | El polvo y el eugenol se mezclaron en una consistencia homogénea de pasta  |
| Grupo 5 | Grupo control   | -   | -  |

Tan pronto como el disco impregnado con el material entra en contacto con la superficie húmeda del Agar, el filtro absorbe el agua y permite que el material difunda al medio. Una vez finalizada la colocación de los discos en las placas, estas fueron selladas con papel de parafina y transportadas a una estufa de incubación durante 24 horas a 37 °C, condiciones necesarias para que se produzca el crecimiento bacteriano.

Pasadas las 24 horas de incubación los discos aparecen rodeados por una zona de inhibición (halo de inhibición) en el que no existe crecimiento bacteriano debido a la acción del material. Se mide posteriormente el diámetro de cada uno de esos halos de inhibición con una regla correctamente calibrada, obteniendo cuatro valores expresados en milímetros para cada uno de los discos en cada placa, de los cuales se obtendrá posteriormente un valor medio.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables incluidas en el estudio. El estudio analítico se llevó a cabo mediante tablas de contingencia para ver la relación entre las variables. La asociación de variables cualitativas entre sí se estimó por medio de la prueba para variables cuantitativas Mann Whitney, para poder facilitar la posterior diferencia significativa. Se tomó como valor de significación  $p < 0,05$ . El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS 19.0.

## RESULTADOS

Los casos control no revelaron inhibición del crecimiento bacteriano mientras que en todos los casos con materiales dieron lugar a zonas de inhibición alrededor de los discos de las placas de cultivo. Según la prueba de Mann Whitney los materiales de obturación utilizados en este estudio no son iguales respecto a su capacidad antimicrobiana frente a *Escherichia coli* (Fig. 1).

No existen diferencias significativas entre los materiales hidróxido de calcio y el sellado Vitapex®, mostrando el sellador de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  con agua destilada una media de 7,93 mm y Vitapex® de 7,73 mm, con una significancia de 0,525.

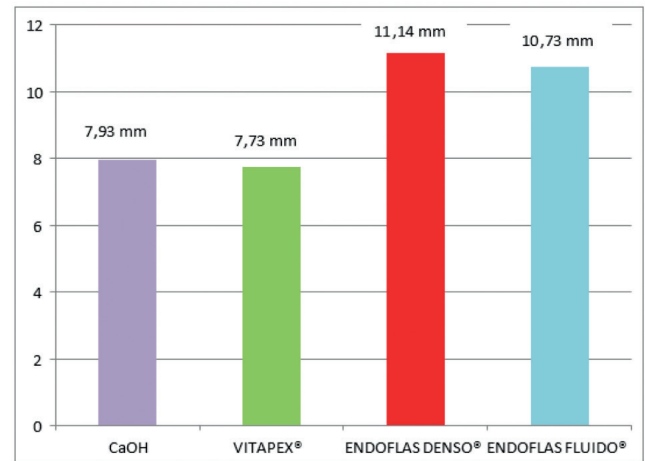


Fig. 1. Media de inhibición (mm) de los materiales empleados en este estudio contra *E. coli*.

Por otro lado, existen diferencias significativas entre los grupos Endoflas® y  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  respecto a su actividad antimicrobiana contra *E. coli*, ya que tanto en su forma densa como fluida, con medias de 11,14 y 10,73 mm respectivamente, Endoflas® presenta valores más altos que los observados para  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 7,93 mm de media, con una significancia de  $p < 0,05$ .

De igual modo, existen también diferencias significativas entre los grupos Endoflas® y Vitapex®, siendo las medias obtenidas para Endoflas® de 11,14 y 10,73 mm en su consistencia densa y fluida, respectivamente, y de 7,73 mm para Vitapex®, con una significancia de 0,002 al comparar este último con la consistencia densa de Endoflas® y de 0,001 al compararlo con su consistencia fluida.

Con respecto al material Endoflas®, el análisis de los resultados demuestra que tampoco existen diferencias significativas respecto a su eficacia antimicrobiana al emplearlo en consistencia densa o fluida, con una significancia de 0,058 (Tabla II).

TABLA II.  
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL TAMAÑO DEL HALO INHIBITORIO (mm)  
DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

| Material            | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | Vitapex® | Endoflas® denso | Endoflas® fluido |
|---------------------|--------------------------|----------|-----------------|------------------|
| Media               | 7,93                     | 7,73     | 11,14           | 10,73            |
| Mediana             | 7,5                      | 7,75     | 11              | 10,5             |
| Moda                | 8,75                     | 8        | 11              | 10,5             |
| Desviación estándar | 1,09                     | 0,65     | 0,44            | 0,74             |
| Mínimo              | 6,25                     | 6,25     | 10,5            | 10               |
| Máximo              | 10                       | 8,5      | 12              | 13               |

## DISCUSIÓN

La pulpectomía tiene como objetivo primordial en odontopediatría el mantenimiento de los dientes primarios hasta la erupción, en condiciones normales, de sus sucesores permanentes. Es por ello que, centrándonos en la particularidad de los dientes primarios, la naturaleza compleja y curva de estos canales, sumado a los cambios que sufren en su proceso fisiológico de reabsorción, requieren que los materiales empleados para completar el proceso de desinfección posean propiedades como la biocompatibilidad o el potencial antimicrobiano.

El hidróxido de calcio  $\text{Ca(OH)}_2$  como material de obturación endodóntico frente a *Escherichia coli* demostró ser eficaz. Ramar y Mungara (9) observan que el principal efecto biológico de este material provendría de la disociación de iones de calcio e hidróxilo, cuya acción en tejidos y bacterias explicaría su acción biológica y antibacteriana. Además, posee otros efectos beneficiosos como la formación de puentes dentinarios.

El tamaño de halo inhibitorio para hidróxido de calcio en este estudio fue de 7,93 mm de media, que es un valor pequeño si lo comparamos con los resultados de otros estudios realizados anteriormente como el de Kriplani y cols. (12) en el que se encuentran valores de inhibición medios de 10 mm. En el estudio de Amorim y cols. (13) se encuentra un valor medio de inhibición de 11 mm al evaluar la eficacia antimicrobiana contra *Enterococcus faecalis*, que es una bacteria que comparte las características de ser anaerobia facultativa, al igual que *Escherichia coli*, y que junto con esta son dos de las cepas que sirven como referencia en estas pruebas de sensibilidad antimicrobiana.

Por otro lado, en estudios como el de Reddy y Ramakrishna (14) se demuestra la capacidad antimicrobiana de hidróxido de calcio frente a 23 especies bacterianas aisladas en los conductos radiculares de dientes primarios, siendo el resultado de inhibición de 7 mm de media, valor que guarda similitud con el obtenido en este estudio.

Además, otros autores como Blanscet y cols. (15) quisieron comprobar si variando el porcentaje de hidróxido de calcio existía diferente efecto antimicrobiano, concluyendo que, a mayores concentraciones se mostraban mayores zonas de inhibición que al emplear concentraciones más pequeñas, aspecto que puede tener importancia en el caso de estos materiales que podemos mezclar con diferentes vehículos, como el agua destilada en este caso.

Las propiedades antibacterianas de los selladores a base de hidróxido de calcio y yodoformo, Vitapex<sup>®</sup>, también han sido evaluadas a través de varios estudios. Haryny Priya y cols. (16), encontraron en su estudio valores de inhibición para Vitapex<sup>®</sup> de 14,75 mm a través de la elaboración de pocillos sobre la superficie del Agar en el que se colocaron directamente los materiales, un valor mucho más alto que el encontrado en este estudio, de 7,73 mm.

Son diversos los trabajos que avalan el éxito clínico de Vitapex<sup>®</sup> o materiales de composición similar a este, como Metapex<sup>®</sup>, llegándose a encontrar tasas de éxito entre el

90 y el 100 % en algunos estudios (8,11). También son varios los estudios en los que estos materiales no muestran buenos resultados en las pruebas de difusión en Agar, como los trabajos de Navit y cols. (17) o el de Kriplani y cols. (12), en los que se encuentran cifras de inhibición de 1,8 y 3,3 mm de media, valores mucho más pequeños que los encontrados en este estudio. Incluso existen estudios en los que llegan a no encontrarse halos de inhibición para este material, como los trabajos de Amorim y cols. en 2006 (13) o el de Hegde y cols. en 2012 (18).

Esta actividad deficiente en algunas de estas pruebas podría deberse, según autores como Blanscet y cols. (15), a que sus iones de calcio están recubiertos de aceite de silicona, que se encuentra entre los componentes de su fórmula, y que disminuye la disociación iónica de los iones de calcio. Por tanto, en estas formulaciones no acuosas, la conductividad del material sería menor, puesto que esta es proporcional a la disociación iónica.

La literatura cuenta con múltiples estudios que afirman que el sellador Endoflas<sup>®</sup> posee un adecuado efecto antimicrobiano. Hegde y cols. (18) o Arora y cols. (19), encuentran en sus estudios valores de inhibición de 12,5 e incluso 23,2 mm, cifras mucho más altas en comparación con el resto de los materiales.

Si bien, en la mayoría de los estudios en los que Endoflas<sup>®</sup> está presente, este suele obtener siempre los mejores resultados en cuanto a eficacia antimicrobiana que el resto de los materiales (18-20). Nuestro estudio también demuestra que Endoflas<sup>®</sup> posee la mayor eficacia antimicrobiana, tanto al emplearlo en su forma densa como fluida, con valores de inhibición media de 11,14 y 10,73 mm, respectivamente.

Esta alta actividad antimicrobiana se debe probablemente a la combinación de sus materiales como el yodoformo y el eugenol, ambos de los cuales tienen acción antibacteriana. El eugenol actúa por degeneración de las proteínas, mientras el yodoformo es un agente oxidante (20).

Por otro lado, y como se ha podido comprobar también en este estudio, incluso después de que el material endurezca al dejarlo fraguar por un tiempo antes de su colocación, tras producirse la reacción de quelación que tiene lugar al mezclar el polvo con el líquido eugenol, la hidrólisis de la superficie del quelato sigue resultando en la liberación de eugenol, lo que explicaría la actividad antimicrobiana de este material después de pasado el tiempo y dejarlo fraguar.

No obstante, este alto poder antimicrobiano de Endoflas<sup>®</sup> también nos hace pensar en que, tras ello, puede existir una reacción tóxica no solo para las bacterias, sino que también puede repercutir en el resto de los tejidos biológicos del diente, lo que a la larga no resultaría beneficioso en la dentición temporal.

Se deben llevar a cabo todos los procedimientos adecuados para reducir al máximo las bacterias presentes en los conductos radiculares de los dientes temporales, utilizando soluciones irrigadoras, instrumentos adecuados, así como materiales de obturación adecuados que posean actividad antimicrobiana contra los patógenos que frecuentemente afectan a esta dentición.

**CORRESPONDENCIA:**

Olga Cortés  
 Unidad Docente de Odontopediatría  
 Universidad de Murcia  
 Hospital General Universitario Morales Meseguer  
 Avda. Marqués de los Velez, s/n. 2.ª planta  
 30008 Murcia  
 e-mail: ocortes@um.es

**CONCLUSIONES**

- Todos los materiales de obturación radicular utilizados en este estudio mostraron actividad antimicrobiana contra el microorganismo probado (*Escherichia coli*).
- Encontramos que Endoflas® presenta la mayor actividad antimicrobiana frente al resto de los materiales (p < 0,05), al emplearlo tanto en forma densa como fluida, seguido por el hidróxido de calcio Ca(OH)<sub>2</sub> y Vitapex®.
- Se precisan más estudios con mayor número de cepas y en condiciones de trabajo lo más parecidas posibles a las habituales, además de valorar, no sólo el efecto antimicrobiano, sino también la potencial toxicidad de estos materiales sobre los tejidos periapicales.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Waterhouse PJ, Whitworth JM. Tratamiento endodóntico para la dentición primaria y permanente joven. En: Rotstein I, editor. Cohen. Vías de la pulpa. 11ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016. pp.850-65.
2. Mc Donald R, Avery D, Dean J. Treatment of deep caries, vital pulp exposure and pulpless teeth. En: Dentistry for the child and adolescent. 8th ed. Mosby; 2004. pp.388-412.
3. Ribeiro Sobrinho AP, Massara MLA, Tavares WLF, Neves de Brito LC, Teles RP, Teles FR, et al. Microbiota of deciduous endodontic infections analysed by MDA and Checkerboard DNA-DNA hybridization. Int Endod J 2011;44(3):225-35.
4. Da Silva LA, Nelson-Filho P, Faria G, De Souza-Gugelmin MC, Ito IY. Bacterial profile in primary teeth with necrotic pulp and periapical lesions. Braz Dent J 2006;17(2):144-8.
5. Praetzel JR, Ferreira FV, Weiss RN, Friedrich RS, Guedes-Pinto AC. Antimicrobial action of a filling paste used in pulp therapy in primary teeth under different storage conditions. J Clin Pediatr Dent 2008;33(2):113-6.
6. Cortés O, Boj JR. Tratamientos pulpareos en la dentición temporal. En: Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P, editores. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ed. Ripano; 2011. pp.334-50.
7. American Academy of Pediatric Dentistry. Reference Manual. Guideline Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. Pediatr Dent 2018;40:343-51.
8. Pinto DN, de Sousa DL, Araújo RB, Moreira-Neto JJ. Eighteen-month clinical and radiographic evaluation of two root canal-filling materials in primary teeth with pulp necrosis secondary to trauma. Dent Traumatol 2011;27(3):221-4.
9. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: An in-vivo study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2010;28(1):25-9.
10. Barcelos R, Maia L, Santos M, Luiz R, Primo L. ZOE paste pulpectomies outcome in primary teeth: A systematic review. J Clin Pediatr Dent 2015;35(3):241-8.
11. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. Int J Paediatr Dent 2004;14(6):417-24.
12. Kriplani R, Thosar N, Baliga MS, Kulkarni P, Shah N, Yeluri R. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of various root canal filling materials along with Aloe vera used in primary teeth: A microbiological study. J Clin Pediatr Dent 2015;37(3):257-62.
13. Amorim LF, Toledo OA, Estrela CR, Decurcio DA, Estrela C. Antimicrobial analysis of different root canal filling pastes used in pediatric dentistry by two experimental methods. Braz Dent J 2006;17(4):317-22.
14. Reddy S, Ramakrishna Y. Evaluation of antimicrobial efficacy of various root canal filling materials used in primary teeth: A microbiological study. J Clin Pediatr Dent 2007;31(3):193-8.
15. Blanscet ML, Tordik PA, Goodell GG. An Agar diffusion comparison of the antimicrobial effect of Calcium Hydroxide at five different concentrations with three different vehicles. J Endod 2008;34(10):1246-8.
16. Harini Priya M, Bhat SS, Sundeep Hegde K. Comparative evaluation of bactericidal potential of four root canal filling materials against microflora of infected non-vital primary teeth. J Clin Pediatr Dent 2010;35(1):23-30.
17. Navit S, Jaiswal N, Khan SA, Malhotra S, Sharma A, Mukesh, et al. Antimicrobial efficacy of contemporary obturating materials used in primary teeth- an in-vitro study. J Clin Diagnostic Res 2016;10(9):9-12.
18. Hegde S, Lala PK, Dinesh RB, Shubha A. An in vitro evaluation of antimicrobial efficacy of primary root canal filling materials. J Clin Pediatr Dent 2012;37(1):59-64.
19. Arora S, Mir S, Gautam A, Batra R, Soni S, Lata K. Evaluation of antimicrobial efficacy of root canal sealers against Enterococcus faecalis: A comparative study. J Contemp Dent Pract 2018;19(6):680-3.
20. Neelakantan P, Subbarao CV. An Analysis of the Antimicrobial activity of ten root canal sealers - A duration based in vitro evaluation. J Clin Pediatr Dent 2008;33(2):31-6.



# *In vitro* evaluation of the antimicrobial efficacy of three obturation materials on the root canals of primary teeth

LAURA CARRILLO DATO<sup>1</sup>, SONIA GUZMÁN PINA<sup>2</sup>, OLGA CORTÉS LILLO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dentist. <sup>2</sup>Associate Professor of Pediatric Dentistry. <sup>3</sup>Associate Professor. University of Murcia. Murcia, Spain

## ABSTRACT

*Objective:* to evaluate the antimicrobial efficacy of three root canal obturation materials in pediatric dentistry.

*Materials and method:* calcium hydroxide, Vitapex<sup>®</sup> and Endoflas<sup>®</sup> were evaluated and compared with each other. Antimicrobial activity was evaluated against *Escherichia coli*, bacteria commonly isolated from the root canals of primary teeth. A descriptive statistics and analytical statistics (Mann-Whitney's U-test) were performed to evaluate the results.

*Results:* all materials showed antimicrobial activity after 24 hours. The intergroup comparison revealed significant differences. Endoflas<sup>®</sup> showed significantly higher inhibition zones.

*Conclusion:* Endoflas<sup>®</sup> has superior antimicrobial activity, followed by calcium hydroxide and Vitapex<sup>®</sup>.

**KEYWORDS:** Root filling materials. Antimicrobial activity. Calcium hydroxide. Vitapex<sup>®</sup>. Endoflas FS<sup>®</sup>.

## RESUMEN

*Objetivo:* evaluar la eficacia antimicrobiana de tres materiales de obturación radicular en odontopediatría.

*Materiales y método:* hidróxido de calcio, Vitapex<sup>®</sup> y Endoflas<sup>®</sup> se evaluaron y compararon entre sí. La actividad antimicrobiana fue evaluada contra *Escherichia coli*, bacteria aislada comúnmente en los canales radiculares de dientes primarios. La estadística descriptiva y la estadística analítica (prueba U de Mann-Whitney) se realizaron para valorar los resultados.

*Resultados:* todos los materiales mostraron actividad antimicrobiana pasadas 24 horas. La comparación intergrupar reveló diferencias significativas. Endoflas<sup>®</sup> mostró zonas de inhibición significativamente más altas.

*Conclusiones:* Endoflas<sup>®</sup> tiene actividad antimicrobiana superior, seguido de hidróxido de calcio y Vitapex<sup>®</sup>.

**PALABRAS CLAVE:** Materiales de obturación radicular. Actividad antimicrobiana. Hidróxido de calcio. Vitapex<sup>®</sup>. Endoflas FS<sup>®</sup>.

## INTRODUCTION

The conservation of primary teeth continues to be an important challenge in pediatric dentistry (1). The importance of maintaining primary teeth until the time they are naturally shed is because they preserve the space in the arch, esthetics and mastication. They also guide the eruption of the permanent teeth, and abnormal swallowing and phonation habits are avoided, among others (2).

A correct diagnosis should always be the first step and it should guide us towards the right treatment, especially with regard to the

diseases that involve the dentin-pulp complex as pulp can shift from a reversible to an irreversible state. If still within the physiological margins, the repair capacity of the dentin-pulp complex together with the correct treatment will permit solving the attack and the tooth will be preserved in the mouth (2).

However, this ability to repair the pulp is limited and in those cases in which the disease becomes irreversible, more complex treatment of a primary tooth will be necessary such as pulpectomy (2).

Most pulp disease is caused by microbial infection, and caries is the most common medium through which bacteria

will reach the pulp. There are others through which bacterial infiltration will arise, such as through the dentinal tubules, and through marginal seal defects of restorations or through trauma, which has a high incidence among the child population (3).

The studies concur with regard to the polymicrobial nature of these endodontic infections, and the anaerobic, obligate and facultative species are the most prevalent (4,5).

Pulpectomies are indicated for treating cases in which there is an irreversible pulp condition or necrosis in order to maintain the tooth in the mouth. They are contraindicated in cases in which a tooth, even with symptoms, cannot be restored, because it has internal root resorption, insufficient bone and root support, or if there is a radicular cyst. Moreover, the root should have two thirds of its normal length (6,7).

This is carried out by eliminating radicular pulp tissue, the instrumentation of the root canals either with manual or rotary instruments, the obturation of the root canals with a resorbable material, and finally the restoration of the tooth.

Despite this being a treatment that is regularly performed in primary teeth, it has to be taken into account that primary teeth have anatomic characteristics that can be more complex, as the root canals are narrower and more tortuous, the pulp chambers are bigger and the pulp horns higher.

All this, together with the change that the roots undergo during the physiological root resorption process, means that totally clean and disinfected canals are difficult to achieve with instrumentation and irrigation alone.

It is for this reason that in order to ensure an efficient disinfection of the root canals, the material that we use should be chosen correctly, as this will help to ensure the success of the treatment (1).

The requirements that good obturation material should meet are:

- It should be antiseptic.
- Easy root obturation.
- It should be resorbed at a speed similar to that of the primary tooth root.
- It should be innocuous for the periapical tissues and the tooth germ of the permanent successor.
- It should be resorbed easily if compressed beyond the apex.
- It should adhere to the root walls adequately and not contract.
- It should be easily eliminated if necessary.
- It should be radiopaque.
- It should not discolor the tooth.

Numerous materials have been proposed over the years for filling the root canals of primary teeth after pulpectomies. Among these we will regularly find zinc-eugenol oxide and calcium hydroxide, or materials based on iodoform. Despite the beneficial properties there are various disadvantages such as the toxic effects of eugenol in the case of zinc oxide-eugenol, faster resorption in relation to the roots in the case of calcium hydroxide and iodoform and, in the case of the latter, a degree of irritation of periapical tissues if extended beyond the apex (8).

With the aim of compensating the disadvantages of using a single material, and in an effort to find new materials with fewer inconveniences, new materials appeared based on a combination of the latter. Among these we will find:

- *Vitapex*<sup>®</sup>: obturation material for root canals of the primary dentition that is made up of calcium hydroxide (30.3 %), iodoform (40.4 %) and silicone oil (22.4 %) and that, together with other materials of a similar composition such as *Metapex*<sup>®</sup>, has in some studies obtained over time high clinical success rates (9,10). Among its characteristics are an easy delivery system, radiopacity, antibacterial and bacteriostatic properties, and that it has no harmful effects on the permanent tooth germs. It can be removed easily if necessary. The disadvantage is that it is a material that can be resorbed somewhat faster than the roots of deciduous teeth (11).
- *Endoflas*<sup>®</sup>: this is a material that has arisen from the combination of three individual materials, zinc oxide-eugenol, calcium hydroxide and iodoform. It is composed of a mixture of powder that contains triiodomethane and iodine dibutylorthocresol (40.6 %), zinc oxide (56.5 %), calcium hydroxide (1.07 %) and barium sulfate (1.63 %), with a liquid consisting of eugenol and paramonochlorophenol (8). It has hydrophilic characteristics and a broad spectrum of antimicrobial efficacy, which facilitates the disinfection of hard-to-reach accessory canals that are not very accessible, and it is used in those cases in which mechanical cleansing cannot be performed due to anatomical limitations. The components are biocompatible and resorbable, and generally similar to the root of the primary tooth (8).

Despite all the advances with regard to this type of root canal obturation material, there is currently no material that meets all the criteria necessary for being the ideal obturation material. The mechanical, functional and antibacterial properties continue to be the object of investigation in order to increase knowledge on these materials, and therefore, the success of pulpectomies in the primary dentition.

## OBJECTIVES

The main objective was to study the antimicrobial efficiency of the three root canal obturation materials ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , *Vitapex*<sup>®</sup> and *Endoflas*<sup>®</sup>) used in the primary dentition.

## MATERIAL AND METHODS

As has been previously mentioned, and considering that pulp necrosis is a product of polymicrobial infection, the *Escherichia coli* (CECT 101) strain was chosen as a reference for antimicrobial control, taking into account that the literature also refers to a greater prevalence of anaerobic microorganisms, both strictly and facultative bacteria (4).

Other materials that were necessary were:

- Vertical air flow cabinet.
- Petri dishes with a solid medium (9 cm).
- Digiralsky sowing spatula.
- Micropipette 100 uL.
- Disposable pipette tips.
- Metal forceps to transport dishes.
- Glass bead sterilizer.
- Paraffin paper.
- Ruler.
- Sterile filter paper discs for antimicrobial susceptibility tests.
- Incubation chamber (37°) centigrade.

The procedure was carried out in the experimental section of Agroforestal at the research support center of the University of Murcia.

Before the experimental study the material was chosen and divided into groups (Table I).

Therefore, the premixed materials were obtained either in the form of a commercial syringe of 2 g as in the case of Vitapex®, or they were mixed by the standard liquid powder reaction in the case of Ca(OH)<sub>2</sub> using distilled water as a vehicle in the case of Endoflas®, which we found commercially available in the form of both powder and liquid.

In addition, with regard to Endoflas®, as this is a material that produces cheletation on mixing the powder with eugenol liquid to form zinc eugenolate, we decided to measure the antimicrobial action in both dense as well as fluid consistencies, in order to ascertain how this material continues to behave when time passes after the reaction.

The *in vitro* procedure was carried out by means of Agar diffusion, working inside the Biosecurity cabinet in order to avoid the contamination of the samples by the environment.

For this, first the bacteria seeding was done with the Petri dishes and using nutrient Agar as a culture medium. This is a solid, non-selective and non-differential medium used generally for isolating microorganisms that are undemanding with regard to nutritional requirements.

For each of the three materials to be evaluated, four dishes were inoculated with the help of micropipettes, with 100 microliters of the microorganism suspension. This was extended all over the dish using the sowing spatula. In addition, two more dishes were inoculated in order to have a control group.

Paper discs impregnated with the different materials were placed on the Agar surface that had previously been inoculated with the suspension of microorganisms. This was performed using sterile forceps, and putting three discs in every dish with a distance of no less than 15 mm between them, and 1.5 cm from the border of the dish.

As soon as the dish impregnated with the material comes into contact with the humid surface of the Agar, the filter absorbs the water and allows the material to spread to the medium. Once the discs had been placed into the dishes, these were sealed with paraffin paper and transported to an incubation chamber for 24 hours at 37 °C, under the necessary conditions for bacterial growth.

After 24 hours of incubation the discs could be seen to be surrounded by an area of inhibition (inhibition zone) in which there was no bacterial growth due to the action of the material. After this the diameter of each of the zones was measured with a correctly calibrated ruler, and four values expressed in mm were obtained for each of the discs in each dish, from which a mean value was then obtained.

A descriptive statistical analysis of the variables included in the study was performed. The analytical study was carried out using contingency tables in order to see the relationship

TABLE I.  
OBTURATION MATERIALS USED FOR THE STUDY

|         |  |  |   |
|---------|--|--|---|
| Group 1 | Calcium hydroxide (Ca(OH) <sub>2</sub> + Distilled water | Calcium hydroxide  | Proportion of powder-liquid 1:1   |
| Group 2 | Vitapex®   | Calcium hydroxide, iodoform, silicone oil  | Commercially available in the form of a paste   |
| Group 3 | Endoflas FS® dense consistency                           | Powder: calcium hydroxide, iodoform, barium sulphate, zinc oxide.<br>Liquid: eugenol | The powder and the eugenol are mixed to obtain the consistency of a homogenous paste, and hardened for 10 minutes before placed |
| Group 4 | Endoflas FS® fluid consistency                           | Powder: calcium hydroxide, iodoform, barium sulphate, zinc oxide.<br>Liquid: eugenol | The powder and the eugenol were mixed into a homogenous paste   |
| Group 5 | Control group  | -  | -   |

between the variables. The association between the qualitative variables was assessed using the Mann Whitney quantitative variables test in order to then determine the significant difference. A significance value of  $p < 0.05$  was found. The statistical analysis was performed using the SPSS statistical 19.0 program.

## RESULTS

The case controls did not show an inhibition of bacterial growth while all the cases with materials led to areas of inhibition around the discs of the culture dishes. According to the Mann Whitney test, the obturation materials used in this study were not the same with regard to antimicrobial capacity against *Escherichia coli* (Fig. 1).

There were no significant differences between the calcium hydroxide materials and the Vitapex® seal. The  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sealer with distilled water showed a mean of 7.93 mm and Vitapex® 7.73 mm, with a significance of 0.525.

Moreover, there were significant differences between the Endoflas® and  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  groups with regard to their antimicrobial activity against *E. coli*, as in both the dense and fluid form, with measurements of 11.14 and 10.73 mm respectively, Endoflas® had higher values than those observed for  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , with a mean of 7.93 mm and a significance of  $p < 0.05$ .

Similarly, there were also significant differences between the Endoflas® and Vitapex® groups. The measurements obtained for Endoflas® were 11.14 and 10.73 mm for both the dense and fluid consistency respectively and 7.73 for Vitapex®, with a significance of 0.002 when the latter was compared with the dense consistency of Endoflas® and of 0.001 when compared to the fluid consistency.

With regard to the Endoflas® material, the analysis of the results also shows that there were no significant differences with regard to antimicrobial efficiency when using either the dense or fluid consistencies, as the level of significance was 0.058 (Table II).

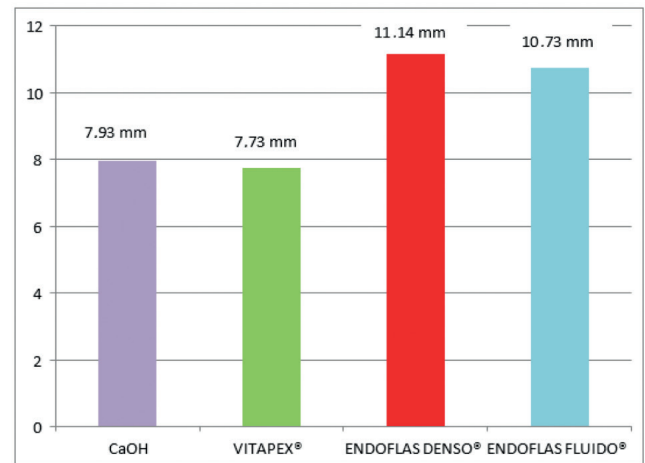


Fig. 1. Mean of inhibition (mm) of the materials used in the *E. coli* study.

## DISCUSSION

The main objective of pulpectomies in pediatric dentistry is to maintain the primary teeth in the mouth until the eruption, under normal conditions, of the permanent successors. It is because of this and in view of the peculiarities of primary teeth, the complex nature of root canals and their curvatures, together with the changes that they undergo during the physiological resorption process, that the materials used for completing the disinfection process have properties such as biocompatibility and antimicrobial activity.

Calcium hydroxide  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  as an endodontic obturation material against *Escherichia coli* appeared to very efficient. Ramar and Mungara (9) observed that the main biological effect of this material comes from dissociating the calcium hydroxide ions, that have an action on tissues and bacteria that would explain the biological and antibacterial action. In addition, there are other beneficial effects such as the formation of dentin bridges.

TABLE II.  
DESCRIPTIVE STATISTICS OF THE SIZE OF THE INHIBITION ZONE (mm)  
OF THE MATERIALS USED IN THIS STUDY

| Mean               | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | Vitapex® | Dense Endoflas® | Fluid Endoflas® |
|--------------------|--------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| Media              | 7.93                     | 7.73     | 11.14           | 10.73           |
| Mode               | 7.5                      | 7.75     | 11              | 10.5            |
| Standard deviation | 8.75                     | 8        | 11              | 10.5            |
| Minimum            | 1.09                     | 0.65     | 0.44            | 0.74            |
| Maximum            | 6.25                     | 6.25     | 10.5            | 10              |
| Máximo             | 10                       | 8.5      | 12              | 13              |

The mean size of the zone of inhibition for calcium hydroxide in this study was 7.93 mm which is a small value if compared with the results of other studies carried out previously by Kriplani et al. (12) in which there were mean inhibition values of 10 mm. In the study by Amorim et al. (13) the mean inhibition value was 11 mm on evaluating antimicrobial efficiency against *Enterococcus faecalis*, which is a bacteria that shares the characteristics of being a facultative anaerobe, as is *Escherichia coli*, and that together with the former are two of the strains that serve as a reference in this type of antimicrobial sensitivity testing.

Moreover, in studies such as the one by Reddy and Ramakrishna (14), the antimicrobial capacity of calcium hydroxide is demonstrated against 23 isolated bacterial species in the root canals of primary teeth. The result was a mean zone of inhibition of 7mm, a value that is very similar to the one in the present study.

In addition, other authors such as Blanscet et al. (15) wanted to ascertain if by varying the percentage of calcium hydroxide there would be a different antimicrobial effect, concluding that with greater concentration there were greater zones of inhibition than when using smaller concentrations, an aspect that may be of importance in the case of these materials that we can mix with different vehicles, such as distilled water in this case.

The antibacterial properties of Vitapex<sup>®</sup>, a sealer with a calcium hydroxide and iodoform base, have also been evaluated in various studies. Haryny Priya et al. (16), found in their study inhibition values for Vitapex<sup>®</sup> of 14.75 mm through the elaboration of wells on the Agar surface into which the materials were directly placed. This was a much higher value than that found in the present study which was 7.73 mm.

Various studies support the clinical success of Vitapex<sup>®</sup> and materials with a similar composition such as Metapex<sup>®</sup>. Success rates of between 90 and 100 % were found in some studies (8,11). There are also various studies in which these materials do not show good results in the Agar diffusion test, such as in the work by Navit et al. (17) and Kriplani et al. (12), in which the mean inhibition figures were of 1.8 and 3.3 mm, much smaller values than those found in this study. There are even studies in which no zones of inhibition are found for this material at all, as in the studies by Amorim et al. in 2006 (13) and Hegde et al. in 2012 (18).

This lack of activity in some of the tests could be due, according to authors such as Blanscet et al. (15), to the calcium ions being covered with silicone oil. This is in the formulation composition, and it reduces the ionic dissociation of the calcium ions. Therefore, in these non-aqueous formulations, the conductivity of the material is lower, as this is proportional to the ionic dissociation.

There are multiple studies in the literature confirming the adequate antimicrobial effect of the sealer Endoflas<sup>®</sup>. Hegde et al. (18) and Arora et al. (19), found in their studies inhibition values of 12.5 and even 23.2 mm, figures that were much higher in comparison with the other materials.

In most of the studies in which Endoflas<sup>®</sup> was used, the material tends to always obtain better results with regard to antimicrobial efficiency than the rest of the materials (18-20). However, our study also shows that Endoflas<sup>®</sup> has greater antimicrobial efficiency when used in the dense rather than the fluid form, as the mean inhibition values were 11.14 and 10.73 mm respectively.

This antimicrobial activity is probably due to the combination of materials such as iodoform and eugenol, both with antibacterial activity. Eugenol acts by protein degeneration, while iodoform is an oxidizing agent (20).

Moreover, and as was ascertained in this study, even after the material hardens on leaving it to set for some time before placement, and after the chelation reaction that takes place on mixing the powder with liquid eugenol, the hydrolysis on the surface of the chelate continues to lead to the release of eugenol. This would explain the antimicrobial activity of this material after some time and after leaving it to set.

Nevertheless, the high antimicrobial activity of Endoflas<sup>®</sup> also suggests that following this there may not only be a toxic reaction against the bacteria, but there may also be repercussions on the rest of the biological tissues of the tooth, which in the long run would not be beneficial for the primary teeth.

All the proper procedures should be followed in order to reduce to the maximum the bacteria present in the root canals of primary teeth. This involves using irrigating solutions and proper instruments, as well as obturation materials that have antimicrobial activity against the pathogens that frequently affect this dentition.

## CONCLUSIONS

- All the root canal obturation materials used in this study showed antimicrobial activity against the microorganism tested (*Escherichia coli*).
- We found that Endoflas<sup>®</sup> had the greatest antimicrobial activity compared with the other materials ( $p < 0.05$ ), on using it in both a dense and fluid form, followed by calcium hydroxide  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  and Vitapex<sup>®</sup>.
- More studies are need with a greater number of strains and in study conditions that are as close as possible to the habitual ones. In addition, not only should antimicrobial effects be assessed, but also the toxicity potential of these materials on periapical tissues.

Artículo Original

# La dermatitis atópica como nuevo factor etiológico en el origen de la hipomineralización incisivo-molar

MIGUEL HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, JUAN BOJ<sup>1</sup>, ENRIC ESPASA<sup>1</sup>, PALOMA PLANELLS<sup>2</sup>, BENJAMIN PERETZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona. Barcelona. <sup>2</sup>Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. <sup>3</sup>Departamento de Odontopediatría. The Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine. Tel Aviv University, Israel

## RESUMEN

**Introducción:** la hipomineralización incisivo-molar (HIM) es una alteración del desarrollo dental que afecta a los primeros molares permanentes y en la que los incisivos permanentes también pueden verse involucrados. La prevalencia de la HIM en la población infantil varía del 2.5 % al 40 % en los estudios publicados.

**Objetivo:** estudiar la asociación de diferentes causas etiológicas con la HIM en niños escolares de dos poblaciones seleccionadas aleatoriamente de la provincia de Barcelona.

**Material y método:** se llevó a cabo un estudio transversal en una muestra de 705 niños con edades entre 6 años y 6 meses y 14 años y 11 meses de edad. Las exploraciones se practicaron de enero a abril de 2016 siguiendo las recomendaciones de la Academia Europea de Odontopediatría para el diagnóstico de la HIM.

**Resultados:** se hallaron 56 casos de HIM, 22 (39,3 %) niños y 34 (60,7 %) niñas. La prevalencia resultante fue 7,94 % (6,39 % en niños y 9,41 % en niñas). Se halló una asociación ( $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ) con dermatitis atópica, complejo bronquitis/asma, varicela, otitis media, neumonía y síndrome febril.

**Conclusión:** en este artículo, se asocia de manera importante a la dermatitis atópica con la presencia de HIM.

**PALABRAS CLAVE:** Hipomineralización incisivo-molar. Desarrollo dental. Dermatitis atópica. Asma.

## INTRODUCCIÓN

Fue en la Reunión de la Academia Europea de Odontopediatría, celebrada en Atenas en el año 2003, cuando se aceptó la terminología “hipomineralización incisivo-molar” (HIM), sugerida por Weerheijm y cols. (1) en el año 2001, y que hacía referencia a una entidad patológica de etiología desconocida, que afecta de uno a cuatro primeros molares permanentes, frecuentemente asociada a opacidades en los incisivos permanentes.

## ABSTRACT

**Introduction:** molar-incisor hypomineralization (MIH) is a disturbance in tooth development that affects the first permanent molars. It sometimes involves the permanent incisors. The prevalence of MIH among the child population in the studies published varies between 2.5 % and 40 %.

**Objectives:** to study the association of different etiological factors with MIH in school children in two populations randomly chosen in the province of Barcelona.

**Material and methods:** a cross-sectional study was carried out using a sample of 705 children aged between 6 years and 6 months and 14 years and 11 months. The examinations were performed between January and April 2016 following the recommendations of the European Academy of Pediatric Dentistry for diagnosing MIH.

**Results:** 56 cases of MIH were found, 22 (39.3 %) boys and 34 (60.7 %) girls. The prevalence that arose was 7.94 % (6.39 % in boys and 9.41 % in girls). An association was found of ( $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ) with atopic dermatitis, asthma/bronchitis, chickenpox, otitis media, pneumonia and febrile syndrome.

**Conclusion:** this article makes an important association between atopic dermatitis and the presence of MIH.

**KEYWORDS:** Molar-incisor hypomineralization. Dental development. Atopic dermatitis. Asthma.

Recibido: 19/12/2019 • Aceptado: 25/02/2020

Hernández M, Boj J, Espasa E, Planells P, Peretz B. La dermatitis atópica como nuevo factor etiológico en el origen de la hipomineralización incisivo-molar. *Odontol Pediátr* 2020;28(1):14-24

La mayoría de estudios sobre la prevalencia de HIM se han realizado en Europa, aunque, recientemente, su estudio se ha globalizado y está siendo estudiada en muchos más países del mundo. En la actualidad, se barajan unas cifras de prevalencia que varían entre el 2,4 % y el 40,2 % (2), existiendo un gran consenso ante el hecho de que los niños con peor salud general los primeros 3 años de su vida, tienen mayores probabilidades de presentar HIM severo (3-8).

El esmalte dental es un tejido altamente mineralizado, siendo el tejido más duro del organismo, el cual deriva del epitelio oral que procede, al igual que la epidermis, del ectodermo. El epitelio oral interactúa con el ectomesénquima mediante una serie de acontecimientos que conducen a la diferenciación de las células epiteliales en ameloblastos que son los responsables de la formación del esmalte. Su producción consta de varios estadios, en los que, inicialmente, existe una fase secretora de proteínas que forman una matriz para ser reemplazada, más tarde, por las fases de mineralización y maduración (9).

Los defectos del desarrollo del esmalte pueden ser heredados, como consecuencia de mutaciones en los genes que codifican las proteínas del esmalte o como rasgos de anomalías familiares generalizadas que, a menudo, involucran a otros tejidos como la piel que comparte orígenes embriológicos comunes con los dientes (10).

Hay muchos síndromes genéticos que se expresan en el epitelio oral y los ameloblastos. Las mutaciones en los genes que codifican para proteínas importantes en la formación del esmalte producen cambios que afectan la vía metabólica molecular resultando en una variedad de fenotipos del esmalte que responden a deficiencia en la cantidad, cambio en la composición y/o en la estructura (11). Además, los defectos del esmalte también pueden ser ocasionados por múltiples alteraciones ambientales y sistémicas adquiridas, tales como problemas metabólicos, infecciones, productos químicos, radiaciones y traumatismos (12).

El desarrollo dental está, por tanto, controlado genéticamente pero es altamente sensible a las alteraciones ambientales por lo que los efectos de las agresiones a los ameloblastos son detectables, como defectos, en el esmalte maduro. Si la función de los ameloblastos se interrumpe, temporal o permanentemente, y en función del momento de la afectación, se producirá hipoplasia o hipomineralización (4).

La formación del esmalte, en su totalidad, toma sobre unos mil días (13) y dos tercios de este tiempo se dedican a la fase de maduración de la amelogénesis. Para los primeros molares y los incisivos permanentes se considera que el periodo de afectación de los agentes causales es, muy probablemente, entre el nacimiento y los tres años de edad.

La formación del esmalte humano es un proceso altamente especializado y regulado a nivel molecular gracias al concurso de múltiples genes que se encargan de mediar en la diferenciación celular (14), la producción y el procesamiento de la matriz extracelular, la quimiotaxis y fijación celular, la modificación de la función celular durante las diferentes fases de la formación del esmalte y la regulación del trasvase de proteínas, del flujo de iones, del nivel de hidratación, del pH y de otras condiciones microambientales, principalmente (12).

La amelogénesis usa un proceso de interacciones epitelio-mesenquimatosas dentro del cual existen numerosos genes que codifican para los factores de crecimiento, los factores de transcripción y las proteínas de estructuras comunes para otros procesos de desarrollo embriológico (15). Las alteraciones genéticas pueden afectar directamente al epitelio oral modificando, así, la diferenciación o función de los ameloblastos y del tejido de soporte celular. Si los genes afectados se expresan predominantemente en los tejidos dentales la consecuencia es que los dientes son las principales estructuras afectadas (11).

A pesar de que, histológicamente, la microestructura está conservada lo que indica el normal funcionamiento de los ameloblastos durante la fase de secreción (16), se piensa que la raíz del problema pueda ser una alteración en el poder de reabsorción de la matriz orgánica y la inhibición de las enzimas proteolíticas, lo que supone retención de proteínas e interferencia con la formación de cristales al faltar espacio para la deposición de los minerales (17).

La etiología de la HIM es desconocida aunque se supone de origen sistémico y, a pesar de que se han propuesto una gran variedad de factores etiológicos como mediadores en la aparición de la HIM, aún no hay un acuerdo definitivo sobre su etiología. Dentro de las últimas publicaciones que estudian las posibles causas de HIM comienza a ser relevante la presencia de la inmadurez inmunológica como factor a destacar (18) y, en la actualidad, parece que cada vez se tiene más claro que se trata de alguna disfunción del sistema inmunitario, del tipo afectación atópica, durante los primeros años de vida del niño.

La dermatitis atópica (DA) es una enfermedad compleja que está causada por la interrelación entre múltiples factores genéticos y ambientales siendo la enfermedad inflamatoria crónica más frecuente de la niñez. Los defectos de la barrera cutánea permiten a los antígenos medioambientales entrar en el cuerpo e interactuar con elementos del sistema inmunitario, natural y adquirido, provocando una respuesta alérgica muy intensa, de tipo Th2 (19).

La DA es, a menudo, el punto inicial de la llamada “marcha atópica”, término que hace referencia a la evolución de las manifestaciones atópicas y que se caracteriza por una secuencia típica de respuestas inmunológicas asociadas a la producción de IgE específica frente a alérgenos y por la aparición temprana de una sintomatología clínica de las enfermedades alérgicas, que incluye a la dermatitis atópica, las alergias alimentarias, la rinitis alérgica y el asma (20).

El estrato córneo, la capa más externa de la epidermis, es la primera línea de defensa que hay entre el organismo y su entorno. Se ha demostrado que las mutaciones en el gen que codifica para la proteína filagrina de la barrera cutánea son el mayor factor de riesgo para la aparición de la dermatitis atópica, aunque aún estén por aclarar las interacciones específicas entre la barrera cutánea y el sistema inmunológico (21).

El sistema de defensas naturales de la piel es un hecho determinante en las funciones de barrera de la epidermis tanto a nivel físico como químico, microbiano e inmunológico. Una disfunción en este sistema puede llevar a una respuesta

inadecuada del huésped frente a un agente patógeno o a un estado inflamatorio crónico. Los pacientes con DA exhiben, tanto una función de la barrera cutánea como de las defensas cutáneas naturales, defectuosas (22). Parece, pues, bastante probable que los agentes que actúen negativamente sobre la piel y su desarrollo puedan hacerlo, también, sobre el esmalte dental en formación.

Dado que no existen datos definitivos y concluyentes sobre el origen etiológico de la HIM y aceptando que la amelogénesis está bajo control genético (12,15) es fácil deducir que las alteraciones o mutaciones en los genes responsables puedan estar asociadas a malformaciones del esmalte, tanto cualitativa como cuantitativamente.

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar y evaluar la fortaleza que relaciona diversos factores etiológicos con la HIM en una población de niños españoles.

## MATERIAL Y MÉTODO

El estudio recibió la aprobación del comité ético del Departamento de Salud de la Generalidad de Cataluña, con el número P15/022.

El cálculo del tamaño de la muestra para una potencia del 80 % y  $\alpha = 0,05$  indicó un mínimo de 600 niños. Nuestra muestra constaba de 772 niños de entre 6 años y 6 meses y 14 años y 11 meses de edad provenientes de dos poblaciones de la provincia de Barcelona, seleccionadas aleatoriamente entre 51 posibles. Se excluyeron sesenta y siete niños de 772 por no tener referencias sobre el embarazo de los mismos. Finalmente, la muestra fue de 705 escolares, 375 niños (53,19 %) y 330 niñas (46,80 %). Las exploraciones se llevaron a cabo como parte del programa gubernamental de revisiones escolares desde enero hasta abril de 2016 y se obtuvo el consentimiento informado de todos los individuos participantes en el estudio.

Todos los niños fueron examinados por un odontopediatra calibrado. Para la calibración se usaron 50 fotografías clínicas de dientes afectados con diferentes grados de HIM y otras lesiones como hipoplasia, amelogénesis imperfecta y fluorosis, obteniendo un factor Kappa intraexaminador del 97,6 %.

Se siguieron las recomendaciones de la Academia Europea de Odontopediatría para el estudio de dientes con HIM (1). Los niños fueron observados en un gabinete dental con buena luz y bajo visión directa, con la ayuda de un espejo dental. Previamente, se habían limpiado todos los dientes y éstos estaban húmedos. Se excluyeron opacidades dentales menores de 2 mm.

Si se hallaba HIM se informaba a los padres indicándoles la necesidad de traer, de nuevo, al niño a la consulta dental para las explicaciones y actuaciones pertinentes. Tras informar a los padres de las características de la HIM se les pidió si consentían en participar en un estudio sobre los posibles factores etiológicos de la HIM para lo que deberían responder, previa firma por parte de sus padres o responsables de un nuevo consentimiento informado, a un cuestionario que se componía de varios bloques temáticos: filiación y diagnóstico

dental; antecedentes maternos y tipo de parto; antecedentes médicos durante los tres primeros años de edad; medicación habitual recibida durante este periodo y antecedentes dentales.

Los datos se trataron con un programa estadístico SPSS, versión 20, y se usó el test de la Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para determinar diferencias en los factores etiológicos de HIM.

## RESULTADOS

Se hallaron 56 casos de HIM (30,35 % niños y 48,21 % niñas) que supone una prevalencia en esta población del 7,94 %. Del total de 56 niños afectos, 44 dieron su consentimiento para participar en el estudio.

No se halló correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y los antecedentes médicos preexistentes valorados de la madre (cardiopatía, diabetes, hipertensión arterial, alergias y otros, que incluían casos aislados de hipotiroidismo, talasemia *minor* y fecundación *in vitro*).

No se encontró correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y los problemas de salud sufridos por la madre durante el embarazo (diabetes gestacional, preeclampsia, eclampsia o vómitos).

No se halló correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y el número de ecografías practicadas a la madre durante el embarazo.

No se encontró correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y los hábitos tóxicos de la madre. Los niños afectados de HIM, hijos de madres fumadoras, no presentaban diferencia en sus alteraciones con las de los hijos de madres no fumadoras. Los niños afectados de HIM, hijos de madres que consumieron alcohol durante el embarazo, no presentaban diferencia en sus alteraciones con las de los hijos de madres que no consumieron alcohol durante el embarazo, aunque se observó, de manera no estadísticamente significativa, un mayor número de dientes afectos, fundamentalmente molares, en los hijos de madres que consumieron alcohol durante el embarazo.

No se halló correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y la actividad física de la madre durante el embarazo.

No se halló correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y el tipo de parto (vaginal, cesárea, único, múltiple, a término, prematuro, con anestesia epidural) ni si hubo o no sufrimiento fetal. Tampoco se halló correlación significativa con el peso y la talla al nacer ni con la duración de la lactancia materna.

No se encontró correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y la medicación consumida frecuentemente por el niño durante sus tres primeros años de vida (antitérmicos, antibióticos, antiinflamatorios, broncodilatadores, corticoides inhalados).

No se halló correlación estadísticamente significativa entre la presencia de HIM y la historia dental del niño y de la familia (agenesias, supernumerarios, traumatismos, infecciones, familiares con alteraciones de número, forma y color).



En cuanto a los problemas médicos, se estudió la posible relación de la HIM con: varicela, neumonía, gastroenteritis aguda, virus respiratorias, dermatitis atópica y con la aparición frecuente de fiebres altas, otitis y complejo bronquitis/asma (Tabla I).

Se halló una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ) con varicela, otitis media, neumonía, bronquitis/asma, dermatitis atópica y síndrome febril (Tabla II).

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se utilizaron los criterios recomendados para los estudios de HIM (1). Al realizar el diagnóstico, no fueron incluidas opacidades menores a 2 mm para no sobreestimar la frecuencia de la alteración y para favorecer la reproductibilidad y comparación de los diferentes estudios (23,24), encontrándose una prevalencia de HIM en la población estudiada del 7,94 %, que es comparable a las encontradas en otras poblaciones infantiles (2).

El rango de edades en nuestro estudio iba de los 6 años y 6 meses a los 14 años y 11 meses y, aunque en la normativa dada por la Academia Europea de Odontopediatría (1) se dice que la edad más conveniente para realizar la exploración es a los 8 años de edad, se consideró que la investigación sobre los factores estudiados no se vería alterada por el hecho de que se determinara la presencia de HIM en el rango de edades de nuestra muestra.

TABLA II.  
PRUEBA DE LA  $\chi^2$  Y EVIDENCIA ESTADÍSTICA SIGNIFICATIVA DE LOS DISTINTOS PROBLEMAS MÉDICOS ESTUDIADOS

| Variable           | Total (%)  | HIM (%)   | No HIM (%) | $\chi^2$ | p     |
|--------------------|------------|-----------|------------|----------|-------|
| Varicela           | 42 (5,9)   | 29 (65,9) | 13 (2,0)   | 301,06   | 0,000 |
| Otitis media       | 72 (10,2)  | 22 (50,0) | 50 (7,6)   | 81,01    | 0,001 |
| Neumonía           | 13 (1,8)   | 13 (29,5) | 0 (0,0)    | 198,96   | 0,003 |
| Bronquitis/asma    | 192 (27,2) | 28 (63,6) | 164 (24,8) | 31,38    | 0,000 |
| Dermatitis atópica | 26 (3,7)   | 20 (45,5) | 6 (0,9)    | 230,48   | 0,000 |
| Síndrome febril    | 90 (12,76) | 21 (47,7) | 69 (10,4)  | 51,50    | 0,004 |

Finalmente, se rechazaron 67 niños porque no se podía asegurar que el embarazo hubiera estado convenientemente controlado; así como, las revisiones pediátricas durante los primeros años de vida de los niños en cuestión.

TABLA I.  
PROBLEMAS MÉDICOS ESTUDIADOS Y SU INCIDENCIA EN NIÑOS AFECTOS DE HIM

|                    | n = 705 |       | n♂ = 375 (53,19 %) |       | n♀ = 330 (46,80 %) |       | HIM n = 44 |       | HIM n♂ = 17/44 (38,63) |       | HIM n♀ = 27/44 (61,36) |       |
|--------------------|---------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
|                    | n       | %     | n                  | %     | n                  | %     | n          | %     | n                      | %     | n                      | %     |
| GEA                | 162     | 22,97 | 96                 | 25,60 | 66                 | 20,00 | 15         | 34,09 | 5                      | 29,41 | 10                     | 37,03 |
| Varicela           | 42      | 5,95  | 18                 | 4,80  | 24                 | 7,27  | 29         | 65,90 | 12                     | 70,58 | 17                     | 62,96 |
| Otitis media       | 72      | 10,21 | 42                 | 11,20 | 30                 | 9,09  | 22         | 50,00 | 7                      | 41,17 | 15                     | 55,55 |
| CVA                | 260     | 36,87 | 129                | 34,40 | 131                | 39,69 | 18         | 40,90 | 8                      | 47,05 | 10                     | 37,03 |
| Neumonía           | 13      | 1,84  | 9                  | 2,40  | 4                  | 1,21  | 13         | 29,54 | 9                      | 52,94 | 4                      | 14,81 |
| Bronquitis/asma    | 192     | 27,23 | 93                 | 24,80 | 99                 | 30,00 | 28         | 63,63 | 12                     | 70,58 | 16                     | 59,25 |
| Dermatitis atópica | 26      | 3,68  | 14                 | 3,73  | 12                 | 3,63  | 20         | 45,45 | 8                      | 47,05 | 12                     | 44,44 |
| Síndrome febril    | 90      | 12,76 | 46                 | 12,26 | 44                 | 13,33 | 21         | 47,72 | 8                      | 47,05 | 13                     | 48,14 |
| Amigdalitis        | 8       | 1,13  | 7                  | 1,86  | 1                  | 0,30  | 9          | 20,45 | 4                      | 23,52 | 5                      | 18,51 |
| Vómitos            | 10      | 1,41  | 4                  | 1,06  | 6                  | 1,81  | 11         | 25,00 | 5                      | 29,41 | 6                      | 22,22 |
| Deshidratación     | 7       | 0,99  | 4                  | 1,06  | 3                  | 0,90  | 7          | 15,90 | 2                      | 11,76 | 5                      | 18,51 |
| Pie-mano-boca      | 10      | 1,41  | 4                  | 1,06  | 6                  | 1,81  | 10         | 22,72 | 4                      | 23,52 | 6                      | 22,22 |

GEA: gastroenteritis aguda; CVA: catarro vías altas.

Se ha informado del hallazgo de asociación entre lesiones de HIM en población infantil y la presencia de problemática médica prenatal de las madres (25,26) y perinatal de los niños (bajo peso al nacer y partos prematuros) (27) aunque otros estudios (26) han informado de diferencias no estadísticamente significativas entre la presencia de lesiones de HIM y problemas relacionados con el embarazo, el parto o el peso al nacer. Se ha sugerido que, más que el bajo peso al nacer, la hipoxia jugaría un papel importante como factor causal en el desarrollo de malformación del esmalte al actuar sobre los ameloblastos en fase activa (28).

Este estudio no ha encontrado una relación significativa entre la presencia de HIM y el peso al nacer del niño, ni con la existencia de problemas de salud de la madre durante los trimestres del embarazo, considerados tanto por separado como conjuntamente.

Coincidiendo con otros autores (26,29) este estudio no halló correlación entre la duración de lactancia materna y la presencia de defectos de HIM, a pesar de que Alaluusua y cols. (30) informaron de la relación entre una lactancia prolongada y la presencia de HIM debida, posiblemente, a agentes contaminantes presentes en la leche materna, y que Ghanim y cols. (31) informaron que los niños que habían sido amamantados por un periodo inferior a 6 meses tenían el triple de posibilidades de tener HIM que aquellos que habían mamado durante su primer año de vida.

Si nos referimos a los procesos patológicos, se ha especulado mucho con los factores etiológicos de HIM (4,7-9,18,25-30) y se ha sugerido que tienen mayor riesgo los niños que, durante los primeros tres años de vida (18)<sup>18</sup>, han tenido enfermedades respiratorias, alteraciones metabólicas referentes al calcio y los fosfatos, enfermedades que se acompañaban de fiebres altas (30-32) y ciertos polucionantes ambientales como dioxinas (6,33) y furanos (34).

Ya que parece estar muy claro que los niños con HIM tienen más enfermedades durante los primeros 3 años de vida que los niños sin HIM, hemos estudiado la repercusión que pudieran tener una serie de enfermedades, mencionadas en diferentes artículos durante esos años, como posibles factores etiológicos en la aparición de la HIM. Nos centramos en: varicela, neumonía, gastroenteritis aguda, deshidratación, virasis respiratorias, enfermedad pie-mano-boca, dermatitis atópica, síndrome febril frecuente, otitis, complejo bronquitis/asma, amigdalitis aguda y vómitos.

Hemos encontrado una relación significativa (Tabla II) entre la HIM y haber padecido varicela, otitis media, neumonía, complejo bronquitis/asma, dermatitis atópica y síndrome febril durante los tres primeros años de vida del niño.

Este estudio halló una correlación estadísticamente significativa entre la HIM y haber tenido la varicela antes de los 3 años de edad, coincidiendo con los estudios de Whatling y Fearne (26) y Sonmez y cols. (28) Este último estudio considera que dado que el virus de la varicela ataca las superficies epiteliales y ya que los ameloblastos son de origen epitelial, las lesiones de HIM serían debidas a cambios degenerativos en los ameloblastos producidos por los virus, aunque no existen evidencias al respecto.

Aún se desconoce el papel que juega la otitis media aunque, en nuestro estudio, se halló una correlación entre la HIM y la presencia de cuadros frecuentes de otitis media durante los primeros 3 años de vida; también, hemos hallado una relación significativa entre la HIM y el complejo bronquitis/asma y/o haber tenido neumonía durante los primeros 3 años de vida del niño. En este punto, coincidimos con Beentjes y cols. (7) y discrepamos con Sonmez y cols. (28) y con Whatling y Fearne (26).

Diversos autores han informado de la relación entre las enfermedades respiratorias y la HIM (5,7,18,28,29,35). Se sugiere, como causa de hipomineralización, una alteración en la reabsorción de las proteínas de la matriz debido a un fallo en el aporte de oxígeno (36). Estudios experimentales muestran que las condiciones que afectan al pH de la matriz del esmalte en varias enfermedades respiratorias, como el asma o las infecciones adenoidales, inhiben la acción de los enzimas proteolíticos y el desarrollo de los cristales de hidroxiapatita dando como resultado, hipomineralización del esmalte (37,38).

Aunque no hemos encontrado referencias bibliográficas que mencionen la relación positiva entre la presencia de HIM y la dermatitis atópica durante los primeros 3 años de vida de los niños afectados de HIM, hemos hallado una correlación estadísticamente significativa con esta patología.

Las enfermedades atópicas han ido aumentando su frecuencia en las últimas décadas hasta afectar, aproximadamente, al 20 % de la población mundial (39). Los defectos de la barrera cutánea facilitan la entrada de patógenos, alérgenos y otros agresores ambientales como toxinas y agentes irritantes sugiriendo que las infecciones cutáneas y respiratorias juegan un papel importante en el desarrollo de la atopía (40) y se consideran, actualmente, el mecanismo primario del desarrollo de la DA (41).

Aunque no hay datos concretos en relación a la etiología de la HIM, el estudio de Jeremias y cols. (11) ha sido el primero en evaluar la posibilidad de que las mutaciones genéticas interactúen, de alguna forma, con factores ambientales y se asocien, en lo que respecta al proceso de amelogénesis, a la presencia de MIH. Considerando que la totalidad del proceso de formación del esmalte está sometido al control genético es fácilmente deducible que las variaciones genéticas pueden estar en la raíz de las alteraciones de la amelogénesis.

## CONCLUSIONES

1. Del total de 705 niños de la muestra estudiada, se hallaron 56 casos de HIM con una prevalencia resultante de 7,94 %.
2. Esta investigación halló una asociación ( $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ), por vez primera, con la dermatitis atópica.
3. Durante muchos años se ha considerado la DA como una enfermedad primariamente inmunológica pero, recientemente, la disfunción de la barrera epitelial ha sobresalido como otra causa distintiva.

## CORRESPONDENCIA:

Miguel Hernández  
 Facultat de Odontologia  
 Pavelló de Govern  
 Universitat de Barcelona  
 Feixa Llarga s/n, 08907  
 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona  
 e-mail: m\_hernandez\_j@ub.edu

## BIBLIOGRAFÍA

- Weerheijm KL, Duggal M, Mejère I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens L, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:110-3.
- Hernández M, Boj JR, Espasa E. Do we really know the prevalence of MIH? *J Clin Paed Dent* 2016;40:259-63.
- Ghanim AM, Manton DJ, Morgan MV, Mariño RJ, Bailey DL. Trends of oral health care and dental treatment needs in relation to molar incisor hypomineralisation defects: a study amongst a group of Iraqi children. *Eur Arch Paediatr Dent* 2012;13:171-8.
- Alaluusua S. Aetiology of molar incisor hypomineralisation: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:53-8.
- Kuscu O, Caglar E, Sandalli N. The prevalence and aetiology of molar incisor hypomineralisation in a group of children in Istanbul. *Eur J Paediatr Dent* 2008;9:139-44.
- Laisi S, Kiviranta H, Lukinmaa P, Vartiainen, Alaluusua S. Molar incisor hypomineralisation and dioxins: new findings. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:224-7.
- Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HG. Factors involved in the aetiology of molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent* 2002;3:9-13.
- Jälevik B, Norén JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *Int J Paediatr Dent* 2000;10:278-89.
- Brook AH. Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development. *Arch Oral Biol* 2009;54S:S3-S17.
- Seow WK. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Aust Dent J* 2014;59:143-54.
- Jeremias F, Koruyucu M, Küchler E, Bayram M, Tuna E, Deeley K, et al. Genes expressed in dental enamel development are associated with molar incisor hypomineralization. *Arch Oral Biol* 2013;58:1434-42.
- Wright JT, Carrion IA, Morris C. The molecular basis of hereditary enamel defects in humans. *J Dent Res* 2015;94:52-61.
- Reid DJ, Dean MC. Variation in modern human enamel formation times. *J Hum Evol* 2006;50:329-46.
- Molla M, Naulin C, Berdal A. Anomalies de mineralization de l'email: fréquence, étiologie, signes d'alerte et prise en charge. *Archives de Pédiatrie* 2010;17:758-9.
- Thesleff I. The genetic basis of tooth development and dental defects. *Am J Med Genet A* 2006;140:2530-5.
- Nurbaeva M, Eckstein M, Feske S, Lacruz R. Ca<sup>2+</sup> transport and signaling in enamel cells. *J Physiol*. DOI: 10.1113/JP272775
- Farah R, Monk B, Swain M, Drummond B. Protein content of molar incisor hypomineralisation enamel. *J Dent* 2010;38:591-6.
- Silva MJ, Scurrah KJ, Craig JM, Manton DJ, Kilpatrick N. Etiology of molar incisor hypomineralization – A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2016;44:342-53.
- Lee L. Atopic dermatitis and allergy in children: a dynamic relationship. *Food Chem Toxicol* 2008;46:S6-S11.
- Irvine A, McLean I, Leung D. Filaggrin mutations associated with skin and allergic diseases. *N Engl J Med* 2011;365:1315-27.
- McAleer M, Irvine A. The multifunctional role of filaggrin in allergic skin disease. *J Allergy Clin Immunol* 2013;131:280-91.
- Kuo I, Yoshida T, De Benedetto A, Beck LA. The cutaneous innate immune response in patients with atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 2013;131:266-78.
- Leppäniemi A, Lukinmaa P, Alaluusua S. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries Res* 2001;35:36-40.
- Calderara P, Gerthoux P, Mocarelli P, Lukinmaa P, Tramacere P, Alaluusua S. The prevalence of molar incisor hypomineralisation (MIH) in a group of Italian school children. *Eur J Paediatr Dent* 2005;6:79-83.
- Souza JF, Costa-Silva CM, Jeremias F, Santos-Pinto L, Zuanon AC, Cordeiro RC. Molar incisor hypomineralisation: possible aetiological factors in children from urban and rural areas. *Eur Arch Paediatr Dent* 2012;13:164-70.
- Whatling R, Fearne JM. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *Int J Paediatr Dent* 2008;18:155-62.
- Chawla N, Messer LB, Silva M. Clinical studies on molar incisor hypomineralisation part I: distribution and putative associations. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:180-90.
- Sönmez H, Yildirim G, Bezin T. Putative factors associated with molar incisor hypomineralisation: an epidemiological study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013;14:375-80.
- Jälevik B, Norén JG, Klingberg G, Barregård L. Etiologic factors influencing the prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Eur J Oral Sci* 2001;109:230-4.
- Alaluusua S, Lukinmaa P, Koskimies M, Pirinen S, Hölttä P, Kallio M, et al. Developmental dental defects associated with long breast feeding. *Eur J Oral Sci* 1996;104:493-7.
- Ghanim AM, Morgan MV, Mariño RJ, Bailey DL, Manton DJ. Molar incisor hypomineralisation: prevalence and defect characteristics in Iraqi children. *Int J Paediatr Dent* 2011;21:413-21.
- Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar incisor hypomineralization: a critical review. *Int J Paediatr Dent* 2009;19:73-83.
- Laisi S, Kiviranta H, Lukinmaa PL, Vartiainen T, Alaluusua S. Molar incisor hypomineralisation and dioxins: new findings. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:224-7.
- Kuscu O, Caglar E, Aslan S, Durmusoglu E, Karademir A, Sandalli N. The prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in a group of children in a highly polluted urban region and a windfarm-green energy island. *Int J Paediatr Dent* 2009;19:176-85.
- Allazzam SM, Alaki SM, El Meligy O. Molar incisor hypomineralization, prevalence and etiology. *Int J Dent* 2014;2014:234508.
- van Amerongen WE, Kreulen CM. Cheese molars: a pilot study of the etiology of hypocalcifications in first permanent molars. *ASDC J Dent Child* 1995;62:266-9.
- Garg N, Jain AK, Saha S, Singh J. Essentiality of early diagnosis of molar incisor hypomineralization in children and review of its clinical presentation, etiology and management. *Int J Clin Ped Dent* 2012;5:190-6.
- Sui W, Boyd C, Wright JT. Altered pH regulation during enamel development in the cystic fibrosis mouse incisor. *J Dent Res* 2003;82:388-92.
- Ballardini N, Bergström A, Böhme M, van Hage M, Hallner E, Johansson E, et al. Infantile eczema: Prognosis and risk of asthma and rhinitis in preadolescence. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133:594-6.
- Hansel TT, Johnston SL, Openshaw PJ. Microbes and mucosal immune responses in asthma. *Lancet* 2013;381:861-73.
- Bantz S, Zhu Z, Zheng T. The atopic march: progression from atopic dermatitis to allergic rhinitis and asthma. *J Clin Cell Immunol* 2014;5:202-17.

## Original Article

# Atopic dermatitis as a new etiological factor in the origin of molar-incisor hypomineralization

MIGUEL HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, JUAN BOJ<sup>1</sup>, ENRIC ESPASA<sup>1</sup>, PALOMA PLANELLS<sup>2</sup>, BENJAMIN PERETZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Dentistry. University of Barcelona. Barcelona, Spain. <sup>2</sup>Faculty of Dentistry. Complutense University of Madrid. Madrid, Spain.

<sup>3</sup>Department of Pediatric Dentistry. The Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine. Tel Aviv University, Israel

## ABSTRACT

**Introduction:** molar-incisor hypomineralization (MIH) is a disturbance in tooth development that affects the first permanent molars. It sometimes involves the permanent incisors. The prevalence of MIH among the child population in the studies published varies between 2.5 % and 40 %.

**Objectives:** to study the association of different etiological factors with MIH in school children in two populations randomly chosen in the province of Barcelona.

**Material and methods:** a cross-sectional study was carried out using a sample of 705 children aged between 6 years and 6 months and 14 years and 11 months. The examinations were performed between January and April 2016 following the recommendations of the European Academy of Pediatric Dentistry for diagnosing MIH.

**Results:** 56 cases of MIH were found, 22 (39.3 %) boys and 34 (60.7 %) girls. The prevalence that arose was 7.94 % (6.39 % in boys and 9.41 % in girls). An association was found of ( $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ) with atopic dermatitis, asthma/bronchitis, chickenpox, otitis media, pneumonia and febrile syndrome.

**Conclusion:** this article makes an important association between atopic dermatitis and the presence of MIH.

**KEYWORDS:** Molar-incisor hypomineralization. Dental development. Atopic dermatitis. Asthma.

## INTRODUCTION

It was at the meeting of the European Academy of Pediatric Dentists held in Athens in the year 2003 that the term “molar-incisor hypomineralization” was accepted. It had been suggested by Weerheijm et al. (1) in the year 2001 and referred to a pathological entity of unknown etiology

## RESUMEN

**Introducción:** la hipomineralización incisivo-molar (HIM) es una alteración del desarrollo dental que afecta a los primeros molares permanentes y en la que los incisivos permanentes también pueden verse involucrados. La prevalencia de la HIM en la población infantil varía del 2.5 % al 40 % en los estudios publicados.

**Objetivo:** estudiar la asociación de diferentes causas etiológicas con la HIM en niños escolares de dos poblaciones seleccionadas aleatoriamente de la provincia de Barcelona.

**Material y método:** se llevó a cabo un estudio transversal en una muestra de 705 niños con edades entre 6 años y 6 meses y 14 años y 11 meses de edad. Las exploraciones se practicaron de enero a abril de 2016 siguiendo las recomendaciones de la Academia Europea de Odontopediatría para el diagnóstico de la HIM.

**Resultados:** se hallaron 56 casos de HIM, 22 (39,3 %) niños y 34 (60,7 %) niñas. La prevalencia resultante fue 7,94 % (6,39 % en niños y 9,41 % en niñas). Se halló una asociación ( $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ) con dermatitis atópica, complejo bronquitis/asma, varicela, otitis media, neumonía y síndrome febril.

**Conclusion:** en este artículo, se asocia de manera importante a la dermatitis atópica con la presencia de HIM.

**PALABRAS CLAVE:** Hipomineralización incisivo-molar. Desarrollo dental. Dermatitis atópica. Asma.

that affected one to four permanent first molars and it was frequently associated with opacities in permanent incisors.

Most of the studies on the prevalence of MIH have been carried out in Europe although recently the study has become worldwide. The figures regarding prevalence that are currently being put forward vary between 2.4 % and 40.2 % (2). There is considerable consensus regarding children with

worse general health during the first 3 years of life having greater probabilities of developing severe MIH (3-8).

Dental enamel is a highly mineralized tissue, and the hardest tissue of the body. It arises from the oral epithelium that like the epidermis comes from the ectoderm. The oral epithelium interacts with the ectomesenchyme after a series of events that lead to the differentiation of epithelial cells into ameloblasts. These are responsible for enamel formation. Their production is made up of various stages in which initially there is a secretory stage of proteins that form a matrix. This is later replaced by the mineralization and maturation phases (9).

Developmental defects of the enamel may be inherited as a result of mutations in the genes that encode for enamel proteins or as traits of generalized family anomalies that often involve other tissues such as the skin, which shares common embryological origins with teeth (10).

There are many genetic syndromes that are expressed in the oral epithelium and ameloblasts. The mutations of the genes that encode for important proteins in the formation of the enamel produce changes that affect the molecular metabolic pathway leading to a variety of enamel phenotypes that respond to a deficiency in quantity, composition change and/or structure (11). In addition, enamel defects can also be caused by multiple acquired environmental and systemic disturbances such as metabolic problems, infections, chemical products, radiation and trauma (12).

Dental development is therefore controlled genetically but it is highly sensitive to environmental disturbances. The effect of any attack on the ameloblasts can be detected, and will appear as defects in mature enamel. If the function of the ameloblasts is interrupted either temporarily or permanently, depending on the moment this takes place, hypoplasia or hypomineralization will arise (4).

The complete formation of the enamel will take about a thousand days (13) and two thirds of this time will be taken up with the maturation stage of amelogenesis. With regard to the first molars and permanent incisors, the period over which the causal agents will have an effect is very probably between birth and the age of three years.

Human enamel formation is a highly specialized process and regulated at a molecular level thanks to the competition of multiple genes that are responsible for mediating cell differentiation (14), the production and processing of the extracellular matrix, chemotaxis and cell adhesion, modification of cellular function during the different phases of enamel formation and regulation of protein transport, flow of ions, level of hydration, pH and other mainly microenvironmental conditions (12).

Amelogenesis uses a process of epithelial-mesenchymal interactions within which there are numerous genes that code for growth factors, transcription factors and common structural proteins for other embryological development processes (15). Genetic disturbances can directly affect the oral epithelium and thus modify the differentiation or function of the ameloblasts and supporting cell tissue. If the genes that are affected are expressed predominantly in the dental tissues, the consequence is that the teeth will be the main structures affected (11).

Despite that histologically the microstructure is conserved, which would indicate the normal functioning of ameloblasts during the secretory phase (16), it is thought that the root of the problem may be a disturbance in the resorption capacity of the organic matrix and the inhibition of proteolytic enzymes. This entails the retention of proteins and interference with the formation of crystals as there is not enough space for mineral deposition (17).

The etiology of MIH is unknown although it is assumed that it is of systemic origin. Despite that a considerable variety of etiological factors have been put forward as mediators in the appearance of MIH, there is still no consensus on its etiology. Recent publications on the possible causes of MIH point to immunological immaturity being a factor that should be highlighted (18). Currently, it is increasingly clear that it is some sort of dysfunction of the immune system, of the atopic type, during the first years of life of the child.

Atopic dermatitis (AD) is a complex disease caused by the interrelationship of multiple genetic and environmental factors and it is the most common inflammatory disease in childhood. The defects of the skin barrier permit environmental antigens to enter the body and interact with elements of the immune system, both natural and acquired, leading to a very intense allergic response of the Th2 type (19).

AD is often the starting point in the so-called "atopic march", a term that refers to the development of atopic manifestations that are characterized by a typical sequence of immunological responses associated with the production of allergen specific IgE and with the early appearance of clinical symptoms of allergic disease that include atopic dermatitis, food allergies, allergic rhinitis and asthma (20).

The stratum corneum is the outermost layer of the epidermis, and it is the first line of defense between the body and its surroundings. It has been demonstrated that the mutations of the gene that codes for the skin barrier protein filaggrin are the greatest risk factor for the onset of atopic dermatitis, although the specific interactions between the skin barrier and the immunological system still need clarification (21).

The skin's natural defense system is a determining factor in the barrier function of the epidermis at a physical as well as chemical, microbial and immunological level. A dysfunction in this system can lead to an inadequate response of the host before a pathogen or chronic inflammatory condition. Patients with AD exhibit a defective function of the skin barrier and also of its natural defenses (22). It seems quite likely that the agents that negatively affect the skin and its development can also affect dental enamel during its formation.

Given that there is no definitive and conclusive data on the etiological origin of MIH, and if we accept that amelogenesis is under genetic control (12,15), it is easy to deduce that any alterations or mutations in the genes responsible can be associated with malformations of the enamel, both qualitatively and quantitatively.

The aim of this work was to study and evaluate the strength of various etiological factors that are linked with MIH in a population of Spanish children.

## MATERIAL AND METHOD

The study was approved by the ethical committee of the Department of Health of the Generalitat of Catalonia, and given the number P15/022.

The calculation for the sample size for a power of 80 % and  $\alpha = 0.05$  pointed to a minimum of 600 children. Our sample consisted of 772 children between 6 years and 6 months and 14 years and 11 months from two communities in the province of Barcelona, randomly selected from 51 possible ones. Sixty-seven children out of 772 were excluded due to no pregnancy information. The sample was finally made up of 705 school children, 375 boys (53.19 %) and 330 girls (46.80 %). The examinations were carried out as part of a review program of government schools between January and April 2016 and informed consent was obtained from all the individuals participating in the study.

All the children were examined by a calibrated pediatric dentist. For the calibration, 50 clinical photographs of the teeth affected to different degrees with MIH and other lesions such as hypoplasia, amelogenesis imperfecta and fluorosis were used, and a kappa intra-examiner factor of 97.6 % was obtained.

The recommendations of the European Academy of Pediatric Dentistry for the study of teeth with MIH were followed (1). The children were observed in a dental office with adequate light and direct vision, with the help of a dental mirror. All the teeth had been cleaned previously and were moist. Dental opacities smaller than 2 mm were excluded.

If MIH was found, the parents were asked to bring the child back to the dental office where they were given an appropriate explanation on the measures to be taken and why. After informing the parents on the characteristics of MIH, they were asked if they would participate in a study on the possible etiological factors of MIH. This required the signature of the parents or guardians of a new informed consent form, and it consisted in a questionnaire with several thematic sections: filiation and dental diagnosis, medical history of the mother and type of delivery, medical history during the first three years of life, the medication taken regularly during this period and dental history.

The data was treated with the SSPS statistical program, version 20, and the Chi-square test ( $\chi^2$ ) was used to determine differences in the etiological factors of MIH.

## RESULTS

The number of MIH cases found was 56 (30.35 % boys and 48.21 % girls) which represented a prevalence in this population of 7.94 %. Of the 56 children affected, 44 gave their consent and participated in the study.

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and the pre-existing medical history of the mother (heart disease, diabetes, high blood pressure, allergies and others, which included isolated cases of hypothyroidism, minor thalassemia and in vitro fertilization).

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and health problems suffered by the mother during pregnancy (gestational diabetes, pre-eclampsia, eclampsia or vomiting).

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and the number of ultrasounds undergone by the mother during pregnancy.

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and the mother's toxic habits. The children affected by MIH, children of smoking mothers, had no difference in the disturbance when compared with the children of non-smoking mothers. The children affected by MIH, who were children of mothers who consumed alcohol during pregnancy, showed no difference in the disturbances when compared with the children of mothers who did not consume alcohol during pregnancy. However, a greater number of affected teeth, mainly molars, was observed in the children of mothers who consumed alcohol during pregnancy, but this was not statistically significant.

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and the mother's physical activity during pregnancy.

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and the type of delivery (vaginal, caesarean section, single, multiple, term, premature, with epidural anesthesia) and whether or not there was fetal distress. Nor was a significant correlation found with weight and height at birth or with the duration of breastfeeding.

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and the medication frequently consumed by the child during the first three years of life (anti-thermal, antibiotics, anti-inflammatory, bronchodilators, inhaled corticosteroids).

No statistically significant correlation was found between the presence of MIH and the dental history of the child and the family (agenesis, supernumerary, trauma, infections, family members with alterations in number, shape and color).

Regarding medical problems, the possible relationship of MIH with: chickenpox, pneumonia, acute gastroenteritis, respiratory viral infection, atopic dermatitis, the frequent occurrence of high fevers, otitis and asthma/bronchitis was studied (Table I).

A statistically significant association ( $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ) with chickenpox, otitis media, pneumonia, asthma/bronchitis, atopic dermatitis and febrile syndrome was found (Table II).

## DISCUSSION

The criteria recommended for investigating MIH were used in this study (1). On carrying out the diagnosis, opacities under 2 mm were not used in order not to overestimate the frequency of the disturbance and to favor the reproducibility and comparison of the different studies (23,24). A prevalence of MIH was found in the population studied of 7.94 %, which is comparable with what has been found in other child populations (2).

TABLE I.  
MEDICAL PROBLEMS STUDIED AND INCIDENCE IN CHILDREN AFFECTED BY MIH

|                       | <i>n</i> = 705 |          | <i>n</i> ♂ = 375<br>(53.19 %) |          | <i>n</i> ♀ = 330<br>(46.80 %) |          | HIM<br><i>n</i> = 44 |          | HIM <i>n</i> ♂ = 17/44<br>(38.63) |          | HIM <i>n</i> ♀ = 27/44<br>(61.36) |          |
|-----------------------|----------------|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|----------------------|----------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|----------|
|                       | <b>n</b>       | <b>%</b> | <b>n</b>                      | <b>%</b> | <b>n</b>                      | <b>%</b> | <b>n</b>             | <b>%</b> | <b>n</b>                          | <b>%</b> | <b>n</b>                          | <b>%</b> |
| AGE                   | 162            | 22.97    | 96                            | 25.60    | 66                            | 20.00    | 15                   | 34.09    | 5                                 | 29.41    | 10                                | 37.03    |
| Chickenpox            | 42             | 5.95     | 18                            | 4.80     | 24                            | 7.27     | 29                   | 65.90    | 12                                | 70.58    | 17                                | 62.96    |
| Otitis media          | 72             | 10.21    | 42                            | 11.20    | 30                            | 9.09     | 22                   | 50.00    | 7                                 | 41.17    | 15                                | 55.55    |
| UAI                   | 260            | 36.87    | 129                           | 34.40    | 131                           | 39.69    | 18                   | 40.90    | 8                                 | 47.05    | 10                                | 37.03    |
| Pneumonia             | 13             | 1.84     | 9                             | 2.40     | 4                             | 1.21     | 13                   | 29.54    | 9                                 | 52.94    | 4                                 | 14.81    |
| Asthma/<br>bronchitis | 192            | 27.23    | 93                            | 24.80    | 99                            | 30.00    | 28                   | 63.63    | 12                                | 70.58    | 16                                | 59.25    |
| Atopic dermatitis     | 26             | 3.68     | 14                            | 3.73     | 12                            | 3.63     | 20                   | 45.45    | 8                                 | 47.05    | 12                                | 44.44    |
| Febrile syndrome      | 90             | 12.76    | 46                            | 12.26    | 44                            | 13.33    | 21                   | 47.72    | 8                                 | 47.05    | 13                                | 48.14    |
| Tonsillitis           | 8              | 1.13     | 7                             | 1.86     | 1                             | 0.30     | 9                    | 20.45    | 4                                 | 23.52    | 5                                 | 18.51    |
| Vomiting              | 10             | 1.41     | 4                             | 1.06     | 6                             | 1.81     | 11                   | 25.00    | 5                                 | 29.41    | 6                                 | 22.22    |
| Dehydration           | 7              | 0.99     | 4                             | 1.06     | 3                             | 0.90     | 7                    | 15.90    | 2                                 | 11.76    | 5                                 | 18.51    |
| Foot-hand-mouth       | 10             | 1.41     | 4                             | 1.06     | 6                             | 1.81     | 10                   | 22.72    | 4                                 | 23.52    | 6                                 | 22.22    |

AGE: acute gastroenteritis; UAI: upper airway infection.

TABLE II.  
χ<sup>2</sup> TEST AND EVIDENCE OF STATISTICAL  
SIGNIFICANCE REGARDING THE DIFFERENT  
MEDICAL PROBLEMS STUDIED

| Variable              | Total (%)  | HIM (%)   | No HIM (%) | χ <sup>2</sup> | <i>p</i> |
|-----------------------|------------|-----------|------------|----------------|----------|
| Chickenpox            | 42 (5.9)   | 29 (65.9) | 13 (2.0)   | 301.06         | 0.000    |
| Otitis media          | 72 (10.2)  | 22 (50.0) | 50 (7.6)   | 81.01          | 0.001    |
| Pneumonia             | 13 (1.8)   | 13 (29.5) | 0 (0.0)    | 198.96         | 0.003    |
| Asthma/<br>bronchitis | 192 (27.2) | 28 (63.6) | 164 (24.8) | 31.38          | 0.000    |
| Atopic dermatitis     | 26 (3.7)   | 20 (45.5) | 6 (0.9)    | 230.48         | 0.000    |
| Febrile syndrome      | 90 (12.76) | 21 (47.7) | 69 (10.4)  | 51.50          | 0.004    |

The age range in our study was 6 years and 6 months to 14 years and 11 months. Even though the regulations of the European Academy of Pediatric Dentistry (1) state that the

most convenient age for carrying out the examination is at the age of 8 years, it was felt that the research on the factors would not be affected by the presence of MIH being determined in the age range in our sample.

Finally, 67 children were rejected because a properly controlled pregnancy could not be assured, in addition to the pediatric check-ups during the first years of life of the children in question.

Reports have been made on the findings of an association between MIH lesions in a child population and prenatal medical problems in mothers (25,26) and perinatal problems in children (low birth weight and premature deliveries) (27) although other studies (26) have reported differences that are not statistically significant regarding the presence of MIH lesions and problems related to pregnancies, deliveries or birth weight. It has been suggested that more than a low birth weight, hypoxia plays an important role as a causal factor in the development of malformations of the enamel when acting on the ameloblasts in the active phase (28).

This study did not find a significant relationship between the presence of MIH and birth weight of the child, nor with the existence of health problems in the mother during the pregnancy trimesters, when considered both separately or together.

Coinciding with other authors (26,29), this study did not find a correlation between the duration of breastfeeding and the presence of MIH defects, despite Alaluusua et al. (30) reporting that the relationship between prolonged breastfeeding and the presence of MIH was due possibly to contaminating agents

present in maternal milk, and Ghanim et al. (31) reporting that the children who had been breastfed for a period of under 6 months were three times more probable of having MIH than those who had been breastfed for the first year of life.

With regard to pathological processes, there has been much speculation on the etiological factors of MIH (4,7-9,18,25-30) and it has been suggested that the children at greater risk are those who during the first three years of life (18), suffered breathing difficulties, metabolic disturbances with regard to calcium and phosphates, diseases accompanied by high fever (30-32) and certain environmental pollutants such as dioxins (6,33) and furans (34).

Although it appears to be clear that children with MIH have more diseases during the first 3 years of life than children without MIH, we studied the repercussions of a series of diseases that appeared in different articles over the years, as possible etiological factors in the appearance of MIH. We concentrated on: chickenpox, pneumonia, acute gastroenteritis, dehydration, viral respiratory infections, hand foot and mouth disease, atopic dermatitis, recurrent fever syndrome, otitis, asthma/bronchitis, acute tonsillitis and vomiting.

We found a significant relationship between (Table II) MIH and having suffered chickenpox, otitis media, pneumonia, asthma/bronchitis, atopic dermatitis and fever syndrome during the first three years of life of the child.

This study found a statistically significant correlation between MIH and having had chickenpox before the age of 3 years, concurring with the studies by Whatling and Fearn (26) and Sonmez (28). This last study considers that, given that the chickenpox virus attacks the epithelial surfaces, and that ameloblasts are derived from the epithelium, MIH lesions could be due to degenerative changes in the ameloblasts as a result of the virus, although there is no evidence in this regard.

The role of otitis media is still not known, although our study found a correlation between MIH and the presence of frequent bouts of otitis media during the first three years of life. We also found a significant relationship between MIH and asthma/bronchitis and/or the child having suffered pneumonia during the first three years of life. On this point we are in agreement with Beentjes et al.(7) but not with Sonmez et al. (28) nor with Whatling and Fearn (26).

Various authors have reported a relationship between breathing diseases and MIH (5,7,18,28,29,35). A cause of hypomineralization that has been suggested is a disturbance in the resorption of protein matrix due to oxygen supply failure (36). Experimental studies show that the conditions that affect the pH of the enamel matrix in various respiratory diseases, such as asthma or adenoid infection, inhibit the action of proteolytic enzymes and the development of hydroxyapatite crystals leading to hypomineralization of the enamel (37,38).

Although we did not find references in the literature mentioning a positive relationship between the presence of MIH and atopic dermatitis during the first 3 years of life of the children affected by MIH, we did find a statistically significant correlation with this pathology.

Atopic diseases have been increasing in frequency in recent decades to a point that approximately 20 % of the world population is affected (39). Skin barrier defects facilitate the entry of pathogens, allergens and other environmental aggressors such as toxins and irritants suggesting that skin and respiratory infections play an important role in the development of atopy (40) and they are currently considered the primary mechanism for developing AD (41).

Although there is no concrete data regarding the etiology of MIH, the study by Jeremias et al. (11) was the first to evaluate the possibility that genetic mutations somehow interact with environmental factors and that they are associated with regard to amelogenesis with the presence of MIH. Taking into account that the whole enamel formation process is subject to genetic control, it is easy to deduce that genetic variations may be the root of amelogenesis disturbance.

## CONCLUSIONS

1. Out of the total of 705 children in the sample studied, 56 cases of MIH were found giving a prevalence of 7.94 %.
2. This investigation found an association ( $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ), for the first time with atopic dermatitis.
3. For many years AD has been considered a primarily immunological disease but recently a dysfunction of the epithelial barrier has emerged as another specific cause.



# Aceptación y preferencia de los métodos de distracción audiovisual utilizados en odontopediatría por parte del paciente pediátrico y padres

FRANCISCO GUINOT JIMENO<sup>1</sup>, DIANA MUÑOZ CÁRDENAS<sup>2</sup>, ANA VELOSO DURÁN<sup>3</sup>, MERCÈ VIROLÉS SUÑER<sup>4</sup>, CLÀUDIA LLUCH LLAGOSTERA<sup>4</sup>, CRISTINA REQUENA MARTÍNEZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Jefe del Departamento de Odontopediatría. Doctor en Odontología. <sup>2</sup>Alumna del Máster en Odontopediatría Integral y Hospitalaria. <sup>3</sup>Doctora en Odontología. Profesora Asociada del Departamento de Odontopediatría. <sup>4</sup>Coordinadora del Máster en Odontopediatría Integral y Hospitalaria. <sup>5</sup>Profesora Asociada. Departamento de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la preferencia de los niños y de los padres por los diferentes métodos de distracción audiovisual utilizados en odontopediatría.

**Material y métodos:** estudio descriptivo transversal realizado en el Departamento de Odontopediatría de la Clínica Universitaria de Odontología de la Universitat Internacional de Catalunya. La muestra estuvo formada por aquellos niños de entre 5 y 9 años atendidos en el servicio de Odontopediatría y que hubiesen recibido tratamiento dental conservador previo. Se realizó una encuesta de 14 preguntas para valorar la preferencia de usar o no algún método de distracción por parte de padres e hijos, así como la preferencia de los niños y padres sobre los diferentes tipos de métodos de distracción pasiva: auditiva (música e historias), audiovisual (películas de dibujos animados) y distracción activa (videojuegos). El análisis estadístico se realizó mediante la prueba chi-cuadrado para determinar las relaciones entre las variables, tomando como referencia estadísticamente significativa un valor  $p \leq 0,05$  y un nivel de confiabilidad del 95 %.

**Resultados:** se obtuvo una muestra total de 104 encuestas, 57 pacientes de sexo masculino (54,8 %) y 47 pacientes de sexo femenino (45,2 %). La edad promedio de los niños fue de  $7,14 \pm 1,44$  años. El 67,3 % ( $n = 70$ ) de los niños de la muestra del estudio había tenido una experiencia positiva en visitas odontológicas previas. Los padres mostraron una mayor preferencia por los métodos de distracción audiovisuales (45,2 %) y los niños tuvieron mayor preferencia por los métodos de distracción audiovisuales con componente motor (48 %), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0,42$ )

## ABSTRACT

**Aim:** to determine the preference of children and parents for the different audiovisual distraction methods used in Paediatric Dentistry.

**Material and methods:** descriptive cross-sectional study carried out in the Paediatric Dentistry Department of the University Dental Clinic of the International University of Catalonia. The sample was made up of those children between the ages of 5 and 9 attended in the Paediatric Dentistry service and who had received prior conservative dental treatment. A survey of 14 questions was conducted to assess the preference of using or not using a distraction method by parents and children, as well as the preference of children and parents over the different types of passive distraction methods: auditory (music and stories), audiovisual (cartoon films) and active distraction (video games). Statistical analysis was performed using the chi-square test to determine the relationships between the variables, taking as a statistically significant reference a  $p$  value  $\leq 0.05$  and a level of reliability of 95 %.

**Results:** a total sample of 104 surveys was obtained, 57 male patients (54.8 %) and 47 female patients (45.2 %). The average age of the children was  $7.14 \pm 1.44$  years. 67.3 % ( $n = 70$ ) of the children in the study sample had had a positive experience in previous dental visits. Parents showed a greater preference for audiovisual distraction methods (45.2 %) and children had a greater preference for audiovisual distraction methods with a motor component (48 %), without finding statistically significant differences between both groups ( $p = 0.42$ ).

Recibido: 24/03/2020 • Aceptado: 31/03/2020

Guinot Jimeno F, Muñoz Cárdenas D, Veloso Durán A, Virolés Suñer M, Lluch Llagostera C, Requena Martínez C. Aceptación y preferencia de los métodos de distracción audiovisual utilizados en odontopediatría por parte del paciente pediátrico y padres. *Odontol Pediatr* 2020;28(1):25-37

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

©Copyright 2020 SEOP y ©Aran Ediciones S.L.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

*Conclusiones:* existe una gran aceptación respecto a la utilización de la distracción audiovisual durante el tratamiento odontológico por parte de los padres y niños. Los métodos de distracción audiovisuales con componente motor son los preferidos por los niños y los métodos de distracción audiovisuales son los preferidos por los padres de los niños del presente estudio de investigación.

**PALABRAS CLAVE:** Métodos de distracción. Odontopediatría. Manejo de conducta. Miedo y ansiedad dental.

*Conclusions:* there is wide acceptance regarding the use of audiovisual distraction during dental treatment by parents and children. Audiovisual distraction methods with a motor component are preferred by children and audiovisual distraction methods are preferred by parents of children in this research study.

**KEYWORDS:** Distraction methods. Paediatric dentistry. Behavior management. Fear and dental anxiety.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas en la práctica dental es el manejo del miedo y la ansiedad de los niños. Esto puede generar un retraso o aplazamiento del tratamiento necesario, llegando a provocar un deterioro de la salud bucal (1-4).

La ansiedad y el miedo al tratamiento dental pueden ser propios del niño debido a una experiencia desconocida, una experiencia traumática previa o indirectamente por experiencias que hayan tenido familiares o amigos en el entorno del niño (2). Por esta razón, es muy importante preguntar a los padres cómo actúa el niño en visitas previas al odontólogo o en situaciones similares, para saber qué comportamiento esperar de él (5).

Debido a este problema, se han desarrollado diferentes técnicas de manejo del comportamiento a lo largo del tiempo para llevar a cabo un tratamiento dental exitoso en un ambiente relajado (1,5-10), generando confianza al niño y a padres y/o cuidadores (2,3,5,6,8). Entre estas técnicas, las más conocidas son *decir-mostrar-hacer*, *control de voz*, *modelado*, *refuerzo positivo*, *desensibilización* y *distracción*. La técnica *decir-mostrar-hacer* es un pilar fundamental dentro de las técnicas de manejo del comportamiento en odontología pediátrica, siendo la más utilizada, combinándola con otras técnicas (2).

En la actualidad, la opinión de los padres es muy importante a la hora de elegir las técnicas de manejo del comportamiento que van a utilizarse con sus hijos (4,11,12). Es importante saber qué técnicas son mejor aceptadas por los padres y en qué se basan para inclinarse hacia cada una de ellas. La buena comunicación entre padres y odontólogos es esencial para proporcionar una atención dental óptima (13). Los estudios publicados en las últimas décadas concluyen que los padres muestran rechazo a ciertas técnicas de manejo del comportamiento, como la restricción física con *papoose board* o la técnica de la mano sobre la boca, a pesar de estar descritas en la literatura como técnicas efectivas (4,7,10,12,14-20).

De las técnicas de manejo del comportamiento, la distracción se describe ampliamente en la literatura como una técnica efectiva, siendo también una de las más aceptadas por los niños y por los padres (13,20). Es una técnica que tiene como objetivo desviar la atención del niño del procedimiento dental utilizando, por ejemplo, música, videos, historias, juegos, etc. (2,21-24).

McCaul y Mallot (25) demostraron que la percepción del dolor del paciente disminuye cuando el niño se distrae del estímulo desagradable. Otros estudios (7,26,27) también han demostrado que la distracción es un método eficaz para reducir la ansiedad y el miedo en los niños durante los tratamientos dentales. Numerosos estudios (2,7,13,15,21,23,26-32) han

determinado que la distracción durante los tratamientos dentales reduce la ansiedad y mejora el comportamiento de los niños, especialmente durante el momento de mayor ansiedad y miedo (aplicación del anestésico local). Además, tiene una mayor aceptación y satisfacción por parte de los niños.

Existe una aceptación y efectividad generalizadas sobre la utilización de los métodos de distracción durante el tratamiento dental; sin embargo, no hay estudios en la literatura que evalúen la preferencia de los niños y los padres por los métodos de distracción audiovisual. Por esta razón, se planteó realizar esta investigación con el objetivo de evaluar qué método de distracción audiovisual utilizado en odontopediatría tiene una mayor aceptación por parte de padres e hijos, valorando si existen diferencias según el sexo o uso previo de estos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio descriptivo transversal fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) (ODP-ECL-2018-01) de la Universitat Internacional de Catalunya (UIC) en enero de 2018 y se llevó a cabo entre febrero-2018 y abril-2019 en el Departamento de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la UIC.

Todos los padres o cuidadores de niños que participaron en el estudio fueron informados previamente sobre la naturaleza del mismo y dieron su consentimiento informado de manera voluntaria de manera escrita. Se incluyeron a aquellos niños de entre 5 y 9 años atendidos en el servicio de Odontopediatría de la Clínica Universitaria de Odontología (CUO) de la UIC y que hubiesen recibido tratamiento dental conservador previo. Por otro lado, se excluyeron los pacientes que tuviesen algún tipo de discapacidad auditiva y/o audiovisual y niños con necesidades especiales y/o deterioro cognitivo.

Los datos de la investigación fueron recopilados en todo momento por el mismo operador, sin proporcionar información verbal ni a los niños ni a los padres para evitar sesgo en el estudio. La naturaleza del estudio se explicó de manera detallada a los padres mediante una hoja de información. La encuesta utilizada constaba de 14 preguntas. La primera parte de la misma estaba destinada a evaluar las preferencias de los padres sobre los métodos de distracción utilizados en odontopediatría y la segunda parte, la preferencia de los niños (Fig. 1).

El análisis estadístico se realizó con el programa Statgraphics® Plus versión 5.1. (Statpoint Technologies, Warrenton, VA, USA) y las estadísticas descriptivas de Microsoft Excel®.

## MÉTODOS DE DISTRACCIÓN EN LA CONSULTA DENTAL ODONTOPEDIÁTRICA

Nº HC paciente:

Edad:

- 5 años     6 años     7 años     8 años     9 años

Sexo:

- Masculino     Femenino

### Preguntas para los padres:

- ¿Ha tenido su hijo alguna mala experiencia en el dentista?  
 Sí     No
- ¿Le gustaría que su hijo pudiera utilizar algún método de distracción durante la consulta dental? (la distracción es un método con el cual logramos desviar la atención del niño para que no perciba un procedimiento que puede ser desagradable para él, mediante elementos como: vídeos, música, videojuegos)  
 Sí     No
- ¿Cree que los métodos de distracción son efectivos para mejorar la conducta de su hijo en la consulta?  
 Sí     No
- ¿Le gustaría poder elegir el método de distracción para su hijo?  
 Sí     No
- ¿Qué método de distracción le gusta más?  
 Auditivos (Cuentos/historias o música)  
 Audiovisuales (películas o dibujos animados)  
 Audiovisuales con juegos electrónicos (PlayStation® o Nintendo®)
- Si prefiere un método de distracción auditivo, ¿cuál de ellos elegiría?  
 Cuentos/historias     Música     Ambas
- Si prefiere un método de distracción audiovisual, ¿cuál de ellos elegiría?  
 Películas     Dibujos animados     Ambas
- Si prefiere un método de distracción audiovisual con componente motor, ¿cuál de ellos elegiría?  
 PlayStation®     Nintendo®     Ambas

### Preguntas para los niños

- ¿En tus otras visitas al dentista, has podido mirar películas, escuchar música, o jugar a un videojuego, mientras te realizaban el tratamiento?  
 Sí     No
- ¿Te gustaría poder usar alguno de estos métodos en otras visitas?  
 Sí     No
- ¿Cuál de estos métodos prefieres?  
 Auditivos (Cuentos/historias o música)  
 Audiovisuales (películas o dibujos animados)  
 Audiovisuales con juegos electrónicos (PlayStation® o Nintendo®)
- Si prefiere un método de distracción auditivo, ¿cuál de ellos elegirías?  
 Cuentos/historias     Música     Ambas
- Si prefiere un método de distracción audiovisual, ¿cuál de ellos elegirías?  
 Películas     Dibujos animados     Ambas
- Si prefiere un método de distracción audiovisual con componente motor, ¿cuál de ellos elegirías?  
 PlayStation®     Nintendo®     Ambas

Fig. 1. Encuesta utilizada en el presente estudio respecto a la utilización de medios audiovisuales durante el tratamiento odontológico.

La prueba chi-cuadrado se utilizó para determinar las relaciones entre las variables. Para este estudio, se tomó como referencia estadísticamente significativa un valor  $p \leq 0.05$  y un nivel de confiabilidad del 95 %.

## RESULTADOS

Se obtuvo una muestra total de 104 encuestas, 57 pacientes de sexo masculino (54,8 %) y 47 pacientes de sexo femenino (45,2 %). La edad promedio de los niños fue de  $7,14 \pm 1,44$  años. No se descartó ninguna encuesta ya que todas estaban bien cumplimentadas.

En el estudio descriptivo se obtuvieron los siguientes resultados:

- *Experiencia previa odontológica del paciente infantil:* de los 104 padres encuestados, el 67,3 % (n = 70) de los niños de la muestra del estudio había tenido una experiencia positiva en visitas odontológicas previas, mientras que en el 32,7 % de los niños (n = 34) su experiencia previa había sido negativa.
- *Preferencia de los padres respecto a la utilización por parte de sus hijos de un método de distracción audiovisual:* de los 104 padres encuestados, el 89,5 % de los padres (n = 93) querían que su hijo utilizara un método de distracción audiovisual durante el tratamiento odontológico y el 10,5 % restante (n = 11) no quería.
- *Opinión de los padres respecto a la efectividad de los métodos de distracción audiovisual durante el tratamiento odontológico:* de los 104 padres encuestados, el 86,5 % (n = 90) opinaban que los métodos de distracción eran efectivos, y el 13,5 % restante (n = 14) opinaban que no lo eran.

En la tabla I se describe la relación entre experiencia odontológica previa y opinión de los padres respecto a la efectividad de los métodos de distracción audiovisual.

- *Uso previo de un método de distracción audiovisual por parte de los niños:* de las 104 encuestas, el 55,7 % (n = 58) de los niños no habían utilizado ningún método de distracción audiovisual con anterioridad, mientras que

el 44,3 % (n = 46) sí que lo habían utilizado durante la visita odontológica.

- *Predisposición de los niños respecto a la utilización de métodos de distracción audiovisual:* de los 104 niños que formaron parte del estudio, el 83,6 % (n = 87) querían poder utilizar algún método de distracción durante la visita odontológica, mientras que el 16,4 % (n = 17) no querían utilizar ningún método de distracción audiovisual mientras recibían tratamiento dental. En la tabla II se describe la relación entre experiencia odontológica previa y preferencia de los niños respecto a la utilización de los métodos de distracción audiovisual.

En el estudio bivariante se analizaron las posibles relaciones entre las variables del estudio:

- *Método de distracción preferido por parte de padres y niños:* los padres mostraron una mayor preferencia por los métodos de distracción audiovisuales (45,2 %) y los niños tuvieron mayor preferencia por los métodos de distracción audiovisuales con componente motor (48 %), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0,42$ ) (Fig. 2).
- *Preferencia de los métodos auditivos por parte de padres y niños:* los padres tuvieron mayor preferencia por los cuentos/historias (46,2 %) y los niños tuvieron mayor preferencia por la música (65,4 %), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0,27$ ) (Fig. 3).
- *Preferencia de los métodos audiovisuales por parte de padres y niños:* los padres tuvieron mayor preferencia por los dibujos animados (49 %) y los niños tuvieron mayor preferencia por las películas (50 %), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0,60$ ) (Fig. 4).
- *Preferencia de los métodos audiovisuales con componente motor por parte de padres y niños:* los padres tuvieron mayor preferencia por PlayStation® (47,2 %) y los niños tuvieron mayor preferencia por Nintendo® (63,5 %), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0,07$ ) (Fig. 5).

TABLA I.  
RELACIÓN ENTRE EXPERIENCIA ODONTOLÓGICA PREVIA Y OPINIÓN DE LOS PADRES RESPECTO A LA EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE DISTRACCIÓN AUDIOVISUAL

|                                 |          | Opinión padres sobre la efectividad de métodos de distracción |           |            |
|---------------------------------|----------|---|-----------|------------|
|                                 |          | Sí  | No        | Total      |
| Experiencia previa odontológica | Negativa | 32  | 2         | 34         |
|                                 | Positiva | 58  | 12        | 70         |
| <b>Total</b>                    |          | <b>90</b>   | <b>14</b> | <b>104</b> |

TABLA II.  
RELACIÓN ENTRE EXPERIENCIA ODONTOLÓGICA PREVIA Y PREFERENCIA DE LOS NIÑOS RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE LOS MÉTODOS DE DISTRACCIÓN AUDIOVISUAL

|                                 |          | Preferencia de los niños respecto a la utilización de métodos de distracción |           |            |
|---------------------------------|----------|--|-----------|------------|
|                                 |          | Sí   | No        | Total      |
| Experiencia previa odontológica | Negativa | 28   | 6         | 34         |
|                                 | Positiva | 59   | 11        | 70         |
| <b>Total</b>                    |          | <b>87</b>  | <b>17</b> | <b>104</b> |

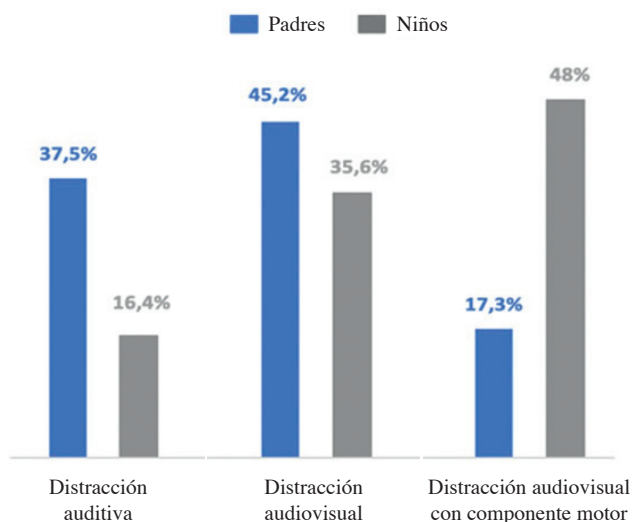


Fig. 2. Método de distracción preferido por padres y niños.

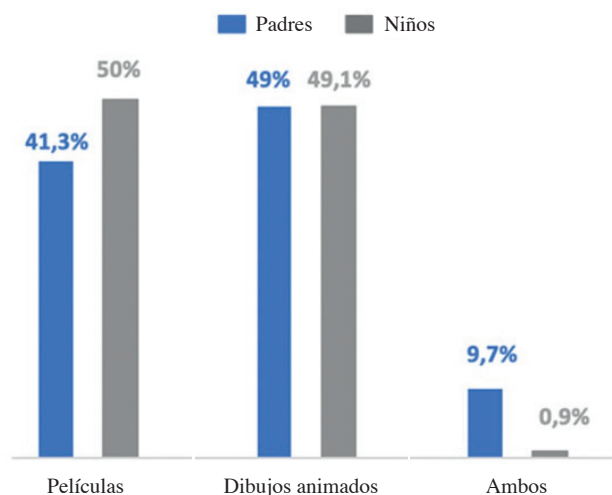


Fig. 4. Método audiovisual preferido por padres y niños.

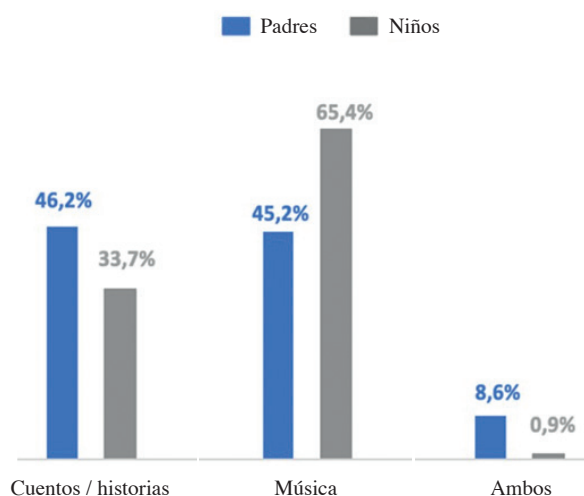


Fig. 3. Método auditivo preferido por padres y niños.

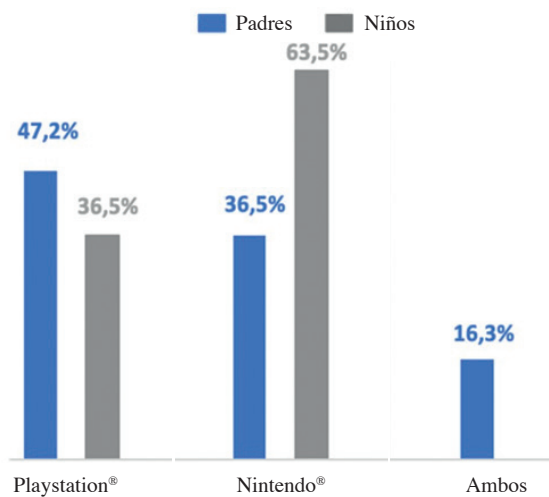


Fig. 5. Método audiovisual con componente motor preferido por padres y niños.

- Asociación entre comportamiento previo negativo del niño y opinión de los padres respecto a la efectividad de métodos de distracción audiovisual: de los 104 padres encuestados, el 32,7 % (n = 34) contestaron que sus hijos habían tenido una experiencia previa negativa durante la visita odontológica, y de estos, el 94,1 % de los padres (n = 32) opinaban que los métodos de distracción podían ser efectivos para mejorar la conducta de su hijo en la consulta (Tabla I). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p = 0,12) entre comportamiento previo negativo y la opinión de los padres respecto a la efectividad de los métodos de distracción.
- Asociación entre comportamiento previo negativo del niño y predisposición de los niños respecto a la utilización de métodos de distracción audiovisual: de los 104 padres encuestados, el 32,7 % (n = 34) contesta-

ron que sus hijos habían tenido una experiencia previa negativa durante la visita odontológica y de estos, el 82,4 % de los niños (n = 28) dijeron que si les gustaría utilizar métodos de distracción durante la visita odontológica (Tabla II). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p = 0,75) entre comportamiento previo negativo según los padres y la predisposición de los niños respecto a la utilización de métodos de distracción audiovisual.

- Comparación de cada tipo de método de distracción (audiovisual, auditivo y audiovisual con componente motor) entre sexos: la distribución de la muestra, según el sexo del niño, respecto a la preferencia del método de distracción se encuentra detallada en la tabla III. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p = 0,01) entre la preferencia de utilización de los

métodos de distracción audiovisual con componente motor según el sexo. De los 104 niños encuestados, el 54,8 % de los niños (n = 57) fueron de sexo masculino, y de estos, el 59,6 % (n = 34) preferían métodos de distracción audiovisual con componente motor, en comparación con el grupo de las niñas en las que únicamente 16 señalaron que preferían un método de distracción audiovisual con componente motor.

**TABLA III.**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA, SEGÚN EL SEXO DEL NIÑO, RESPECTO A LA PREFERENCIA DEL MÉTODO DE DISTRACCIÓN**

|              |   | <i>Preferencia de métodos de distracción por los niños</i> |                    |   |              |
|--------------|---|--|--------------------|---|--------------|
|              |   | <i>Auditivo</i>  | <i>Audiovisual</i> | <i>Audiovisual con componente motor</i> | <i>Total</i> |
| Sexo         | F | 12   | 19                 | 16                                      | 47           |
|              | M | 5  | 18                 | 34                                      | 57           |
| <b>Total</b> |   | <b>17</b>  | <b>37</b>          | <b>50</b>                               | <b>104</b>   |

## DISCUSIÓN

Al igual que en otros estudios (15,19), se ha demostrado que la distracción es una técnica de manejo del comportamiento muy bien aceptada tanto por los padres como por los niños. Numerosas investigaciones (13,14,19,28,33-37) demuestran una alta aceptación por parte de los niños de los diferentes métodos de distracción durante el tratamiento dental; sin embargo, hay poca evidencia científica respecto a su preferencia.

Lawrence y cols. (4) concluyeron que los padres que estaban informados sobre las técnicas de manejo del comportamiento utilizadas en sus hijos tenían una actitud más positiva que aquellos padres que no estaban informados, siendo la distracción una de las técnicas más aceptadas. Alammouri (15), menciona que los padres tenían una mayor preferencia por siguientes técnicas de manejo del comportamiento: decir-mostrar-hacer, refuerzo positivo y distracción, con más del 75 % de aceptación. También los estudios de Alammouri (15) y Abushal y Adenubi (20) muestran que la técnica más aceptada por los padres fue la distracción. Estos resultados son extrapolables a los obtenidos en el presente estudio, donde el 89,5 % de los padres querían que su hijo utilizara un método de distracción audiovisual durante el tratamiento odontológico.

Peretz y Gluck (38) concluyeron que los niños querían seguir utilizando un método de distracción en futuras visitas al odontólogo; a su vez, la muestra de niños del estudio de Frere y cols. (37), prefirió recibir tratamiento dental usando gafas audiovisuales como método de distracción que sin ellas. Al 83,6 % de los niños del presente estudio, les gustaría poder utilizar algún método de distracción en futuras visitas de tratamiento, demostrando una alta aceptación de la distracción audiovisual por parte del paciente infantil.

Aitken y cols. (14) encontraron que la distracción con música no es un método efectivo para reducir el dolor, la ansiedad o conductas inapropiadas en pacientes con problemas para el manejo de la conducta. Sin embargo, los pacientes sí que elegirían escucharla en visitas posteriores, al igual que Prabhakar y cols. (7), ya que ellos también determinaron que los niños preferían escuchar música nuevamente durante las visitas posteriores. Law y Blain (19) concluyeron que la música era un método de distracción agradable para pacientes pediátricos, especialmente para los más pequeños (4-6 años de edad). Sin embargo, la distracción auditiva fue el método de distracción menos aceptado en la presente investigación (únicamente el 16,4 % de la muestra total). Posiblemente, este hecho sea debido a que los dispositivos audiovisuales aparecidos en los últimos años sean mucho más atractivos para el paciente infantil que la utilización de música o historias de audio.

Guinot y cols. (36) evaluaron la efectividad y aceptación de la distracción audiovisual en el paciente infantil. Obtuvieron que el 97 % de los niños de la muestra querían continuar viendo películas de dibujos animados en visitas posteriores, siendo este método de distracción muy bien aceptado por los pacientes pediátricos. Ram y cols. (28) realizaron un estudio en el que la satisfacción de los niños utilizando unas gafas de proyección audiovisual era del 85 %, incluyendo a aquellos con comportamiento negativo (evaluados mediante la escala de Frankl. En nuestros resultados, la aceptación de la distracción audiovisual fue menor que la de la distracción audiovisual con componente motor por parte del paciente infantil, pero igualmente obtuvo una amplia aceptación. Además, la distracción audiovisual fue el método preferido por parte de los padres con un 45,2 % de la muestra total.

Attar y Baghdadi (29), en un estudio más reciente, demostraron que la distracción audiovisual con componente motor por medio de un Ipad® tenía un mayor efecto en los niños en comparación con el uso de un método de distracción pasivo utilizando unas gafas audiovisuales en el momento de la administración del anestésico local. En el presente estudio, el 48 % de los niños preferían los métodos de distracción activa (audiovisual con componente motor) sobre los métodos de distracción pasiva: métodos audiovisuales (35,6 %) y métodos de distracción auditiva (16,4 %). Estos datos demuestran que además de la efectividad, existe una gran aceptación por parte del paciente infantil respecto a estos métodos de distracción activos.

## CONCLUSIONES

- Existe una gran aceptación (89,5 % de los padres y 83,6 % de los niños) respecto a la utilización de la distracción audiovisual durante el tratamiento odontológico.
- Los métodos de distracción audiovisuales con componente motor son los preferidos por los niños del presente estudio de investigación.
- Los métodos de distracción audiovisuales son los preferidos por los padres de los niños del presente estudio de investigación.

- El 94,1 % de los padres de aquellos pacientes que habían tenido una experiencia negativa previa opinaban que los métodos de distracción podían ser efectivos para mejorar la conducta de su hijo en la consulta.

## CORRESPONDENCIA:

Francisco Guinot Jimeno  
Departamento de Odontopediatría  
Facultad de Odontología  
Universitat Internacional de Catalunya  
Hospital General de Catalunya  
C/ Josep Trueta, s/n  
08190 St. Cugat del Vallès, Barcelona  
e-mail: fguinot@uic.es

## BIBLIOGRAFÍA

1. Buchanan H, Niven N. Validation of a Facial Image Scale to assess child dental anxiety. *Int J Paediatr Dent* 2002;12(1):47-52.
2. Lahmann C, Schoen R, Henningsen P, Ronel J, Muehlbacher M, Loew T, et al. Brief relaxation versus music distraction in the treatment of dental anxiety: a randomized controlled clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2008;139(3):317-24.
3. Gomes HS, Vieira LAC, Costa PS, Batista AC, Costa LR. Professional dental prophylaxis increases salivary cortisol in children with dental behavioural management problems: a longitudinal study. *BMC Oral Health* 2016;16(1):2-6.
4. Lawrence SM, McTigue DJ, Wilson S, Odom JG, Waggoner WF, Fields HW. Parental attitudes toward behavior management techniques used in pediatric dentistry. *Pediatr Dent* 1991;13(3):151-5.
5. Singh H, Rehman R, Kadane S, Dalai DR, Jain CD. Techniques for the Behaviors Management in Pediatric Dentistry. *Int J Sci Stud* 2014;2(7):269-72.
6. Li HCW, Lopez V. Children's Emotional Manifestation Scale: development and testing. *J Clin Nurs* 2005;14(2):223-9.
7. Prabhakar AR, Marwah N, Raju OS. A comparison between audio and audiovisual distraction techniques in managing anxious pediatric dental patients. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2007;25(4):177-82.
8. Strøm K, Rønneberg A, Skaare AB, Espelid I, Willumsen T. Dentists' use of behavioural management techniques and their attitudes towards treating paediatric patients with dental anxiety. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015;16(4):349-55.
9. Grewal N. Implementation of behaviour management techniques - how well accepted they are today. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2003;21(2):70-4.
10. Luis de León J, Guinot Jimeno F, Bellet Dalmau LJ. Acceptance by Spanish parents of behaviour-management techniques used in paediatric dentistry. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11(4):175-8.
11. Stark J, Allen K, Hurst M, Nash D, Rigney B, Stokes T. Distraction: its utilization and efficacy with children undergoing dental treatment. *J Appl Behav Anal* 1989;3(22):297-307.
12. Davies EB, Buchanan H. An exploratory study investigating children's perceptions of dental behavioural management techniques. *Int J Paediatr Dent* 2013;23(4):297-309.
13. Nuvvula S, Alahari S, Kamatham R, Challa RR. Effect of audiovisual distraction with 3D video glasses on dental anxiety of children experiencing administration of local analgesia: a randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015;16(1):43-50.
14. Aitken JC, Wilson S, Coury D, Moursi AM. The effect of music distraction on pain, anxiety and behavior in pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 2002;24(2):114-8.
15. Alammouri M. The attitude of parents toward behavior management techniques in pediatric dentistry. *J Clin Pediatr Dent* 2006;30(4):310-3.
16. Venkataraghavan K. Pro-Activeness of Parents in Accepting Behavior Management Techniques: A Cross-Sectional Evaluative Study. *J Clin Diagn Res* 2016;15(2):145-8.
17. Boka V, Arapostathis K, Vretos N, Kotsanos N. Parental acceptance of behaviour-management techniques used in paediatric dentistry and its relation to parental dental anxiety and experience. *Eur Arch Paediatr Dent* 2014;15(5):333-9.
18. Havelka C, Mc Tigue D, Wilson S, Odom J. The influence of social status and prior explanation on parental attitudes toward behavior management techniques. *Pediatr Dent* 1992;14(6):376-81.
19. Law CS, Blain S. Approaching the pediatric dental patient: a review of nonpharmacologic behavior management strategies. *J Calif Dent Assoc* 2003;31(9):703-13.
20. Abushal MS, Adenubi JO. Attitudes of Saudi parents toward behavior management techniques in pediatric dentistry. *J Dent Child (Chic)* 2003;70(2):104-10.
21. Abdelmoniem SA, Mahmoud SA. Comparative evaluation of passive, active, and passive-active distraction techniques on pain perception during local anesthesia administration in children. *J Adv Res* 2016;7(3):551-6.
22. Asl Aminabadi N, Erfanparast L, Sohrabi A, Ghertasi Oskouei S, Naghili A. The Impact of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety during Dental Treatment in 4-6 Year-Old Children: a Randomized Controlled Clinical Trial. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2012;6(4):117-24.
23. Baghdadi ZD. Evaluation of audio analgesia for restorative care in children treated using electronic dental anesthesia. *J Clin Pediatr Dent* 2000;25(1):9-12.
24. Navit S. Effectiveness and Comparison of Various Audio Distraction Aids in Management of Anxious Dental Paediatric Patients. *J Clin Diagn Res* 2015;78(1):103-8.
25. Mc Caul KD, Malott JM. Distraction and coping with pain. *Psychol Bull* 1984;95(3):516-33.
26. Fakhruddin K, El Batawi H, Gorduyus M. Effectiveness of audiovisual distraction eyewear and computerized delivery of anesthesia during pulp therapy of primary molars in phobic child patients. *Eur J Dent* 2015;9(4):470-5.
27. Al-Khotani A, Bello LA, Christidis N. Effects of audiovisual distraction on children's behaviour during dental treatment: a randomized controlled clinical trial. *Acta Odontol Scand* 2016;74(6):494-501.
28. Ram D, Shapira J, Holan G, Magora F, Cohen S, Davidovich E. Audiovisual video eyeglass distraction during dental treatment in children. *Quintessence Int* 2010;41(8):673-9.
29. Attar RH, Baghdadi ZD. Comparative efficacy of active and passive distraction during restorative treatment in children using an iPad versus audiovisual eyeglasses: a randomised controlled trial. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015;16(1):1-8.
30. Kaur R, Jindal R, Dua R, Mahajan S, Sethi K, Garg S. Comparative evaluation of the effectiveness of audio and audiovisual distraction aids in the management of anxious pediatric dental patients. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015;33(3):1-7.
31. Agarwal N. Effectiveness of Two Topical Anaesthetic Agents used along with Audio Visual Aids in Paediatric Dental Patients. *J Clin Diagn Res* 2017; 11(1):80-3.
32. Gatchel RJ. Managing anxiety and pain during dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1992;123(6):37-41.
33. Hoge MA, Howard MR, Wallace DP, Allen KD. Use of video eyewear to manage distress in children during restorative dental treatment. *Pediatr Dent* 2012;34(5):378-82.
34. Casaus A, Patel B, Brown L, Coomaraswamy K. Could video glasses contribute to behaviour management in the 21st century? *Dent Update* 2017;44(1):45-51.
35. Zhang C, Qin D, Shen L, Ji P, Wang J. Does audiovisual distraction reduce dental anxiety in children under local anesthesia? A systematic review and meta-analysis. *Oral Dis* 2018;10(2):1-6.
36. Guinot Jimeno F, Mercadé Bellido M, Cuadros Fernández C, Lorente Rodríguez AI, Llopis Pérez J, Boj Quesada JR. Effect of audiovisual distraction on children's behaviour, anxiety and pain in the dental setting. *Eur J Paediatr Dent* 2014;15(3):297-302.
37. Frere CL, Crout R, Yorty J, McNeil DW. Effects of audiovisual distraction during dental prophylaxis. *J Am Dent Assoc* 2001;132(7):1031-8.
38. Peretz B, Gluck GM. Assessing an active distracting technique for local anesthetic injection in pediatric dental patients: repeated deep breathing and blowing out air. *J Clin Pediatr Dent* 1999;24(1):5-8.

# Acceptance and preferences of audiovisual distraction methods used in pediatric dentistry among pediatric patients and parents

FRANCISCO GUINOT JIMENO<sup>1</sup>, DIANA MUÑOZ CÁRDENAS<sup>2</sup>, ANA VELOSO DURÁN<sup>3</sup>, MERCÈ VIROLÉS SUÑER<sup>4</sup>, CLÀUDIA LLUCH LLAGOSTERA<sup>4</sup>, CRISTINA REQUENA MARTÍNEZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Head of Department of Pediatric Dentistry. Doctor in Dentistry. <sup>2</sup>Pupil on the Master's Degree Program in Integral and Hospital Pediatric Dentistry. <sup>3</sup>Doctor in Dentistry. Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry. <sup>4</sup>Coordinator of the Master's Degree Program in Integral and Hospital Pediatric Dentistry. <sup>5</sup>Associate Professor. Department of Pediatric Dentistry. Faculty of Dentistry. International University of Catalonia. Barcelona, Spain

## ABSTRACT

**Aim:** to determine the preference of children and parents for the different audiovisual distraction methods used in Paediatric Dentistry.

**Material and methods:** descriptive cross-sectional study carried out in the Paediatric Dentistry Department of the University Dental Clinic of the International University of Catalonia. The sample was made up of those children between the ages of 5 and 9 attended in the Paediatric Dentistry service and who had received prior conservative dental treatment. A survey of 14 questions was conducted to assess the preference of using or not using a distraction method by parents and children, as well as the preference of children and parents over the different types of passive distraction methods: auditory (music and stories), audiovisual (cartoon films) and active distraction (video games). Statistical analysis was performed using the chi-square test to determine the relationships between the variables, taking as a statistically significant reference a p value  $\leq 0.05$  and a level of reliability of 95 %.

**Results:** a total sample of 104 surveys was obtained, 57 male patients (54.8 %) and 47 female patients (45.2 %). The average age of the children was  $7.14 \pm 1.44$  years. 67.3 % (n = 70) of the children in the study sample had had a positive experience in previous dental visits. Parents showed a greater preference for audiovisual distraction methods (45.2 %) and children had a greater preference for audiovisual distraction methods with a motor component (48 %), without finding statistically significant differences between both groups (p = 0.42).

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la preferencia de los niños y de los padres por los diferentes métodos de distracción audiovisual utilizados en odontopediatría.

**Material y métodos:** estudio descriptivo transversal realizado en el Departamento de Odontopediatría de la Clínica Universitaria de Odontología de la Universitat Internacional de Catalunya. La muestra estuvo formada por aquellos niños de entre 5 y 9 años atendidos en el servicio de Odontopediatría y que hubiesen recibido tratamiento dental conservador previo. Se realizó una encuesta de 14 preguntas para valorar la preferencia de usar o no algún método de distracción por parte de padres e hijos, así como la preferencia de los niños y padres sobre los diferentes tipos de métodos de distracción pasiva: auditiva (música e historias), audiovisual (películas de dibujos animados) y distracción activa (videojuegos). El análisis estadístico se realizó mediante la prueba chi-cuadrado para determinar las relaciones entre las variables, tomando como referencia estadísticamente significativa un valor  $p \leq 0,05$  y un nivel de confiabilidad del 95 %.

**Resultados:** se obtuvo una muestra total de 104 encuestas, 57 pacientes de sexo masculino (54,8 %) y 47 pacientes de sexo femenino (45,2 %). La edad promedio de los niños fue de  $7,14 \pm 1,44$  años. El 67,3 % (n = 70) de los niños de la muestra del estudio había tenido una experiencia positiva en visitas odontológicas previas. Los padres mostraron una mayor preferencia por los métodos de distracción audiovisuales (45,2 %) y los niños tuvieron mayor preferencia por los métodos de distracción audiovisuales con componente motor (48 %), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p = 0,42).



*Conclusions:* there is wide acceptance regarding the use of audiovisual distraction during dental treatment by parents and children. Audiovisual distraction methods with a motor component are preferred by children and audiovisual distraction methods are preferred by parents of children in this research study.

**KEYWORDS:** Distraction methods. Paediatric dentistry. Behavior management. Fear and dental anxiety.

## INTRODUCTION

One of the main problems in dental practice is the management of fear and anxiety in children. This can generate a delay or postponement of necessary treatment, leading to a deterioration in oral health (1-4).

A child's anxiety or fear of dental treatment may be due to an unknown experience, a previous traumatic experience, or indirect experiences of family members or friends in the child's environment (2). For this reason it is very important to ask parents how the child has behaved during previous dental visits, or in similar situations, in order to find out what behavior can be expected (5).

Due to this problem, different management techniques have been developed over time in order to perform dental treatment successfully in a relaxed environment (1,5-10), generating confidence in the children and parents and/or care givers (2,3,5,6,8). Of these technique, the most known are *tell-show-do*, *voice control*, *modeling*, *positive reinforcement*, *desensitization and distraction*. The technique *tell-show-do* is a fundamental pillar in behavior management techniques in pediatric dentistry. This method is the most used and is combined with other techniques (2).

Nowadays, the opinion of parents is very important when selecting the behavior management techniques to be used with their children (4,11,12). It is important to be aware of what techniques are more acceptable to parents and what this is based on in order to try to use these. Good communication between parents and dentists is essential for providing optimal dental care (13). The studies published in recent decades conclude that parents reject certain behavior management techniques such as physical restraint with a papoose board or hand on mouth, despite having been described in the literature as effective techniques (4,7,10,12,14-20).

Of the behavior management techniques, distraction has been widely described in the literature as an effective technique, and it is one of the most accepted by children and parents (13,20). It is a technique that is aimed at diverting the attention of the child from the dental treatment using for example music, videos, stories, games, etc. (2,21-24).

McCaul and Mallot (25) demonstrated that a patient's perception of pain is reduced when the child is distracted away from the disagreeable stimulus. Other studies (7,26,27) have also demonstrated that distraction is an efficient method for reducing anxiety and fear in children during dental treatment. Numerous studies (2,7,13,15,21,23,26-32) have determined

*Conclusiones:* existe una gran aceptación respecto a la utilización de la distracción audiovisual durante el tratamiento odontológico por parte de los padres y niños. Los métodos de distracción audiovisuales con componente motor son los preferidos por los niños y los métodos de distracción audiovisuales son los preferidos por los padres de los niños del presente estudio de investigación.

**PALABRAS CLAVE:** Métodos de distracción. Odontopediatría. Manejo de conducta. Miedo y ansiedad dental.

that distraction during dental treatment reduces anxiety and improves the behavior of the children, especially during the point of greatest anxiety and fear (application of local anesthesia). In addition, acceptance and satisfaction among children are greater.

There is more general acceptance on the use of distraction methods during dental treatment and the effectiveness of these. However, there are no studies in the literature that evaluate the preferences of children and parents towards the different audiovisual distraction methods. Given this, the aim of this investigation was to evaluate what method of audiovisual distraction in pediatric dentistry is more accepted by parents and children, and to assess if there are differences according to sex and previous use.

## MATERIALS AND METHODS

This descriptive cross-sectional study was approved by the Clinical Research Ethics committee (CREC) (ODP-ECL-2018-01) of the International University of Catalonia (IUC) in January 2018 and it was carried out between February 2018 and April 2019 by the Department of Pediatric Dentistry in the faculty of Dentistry of the IUC.

All the parents and care givers of the children who participated in the study were previously informed about the nature of the study and they gave their informed consent in writing voluntarily. The children between the ages of 5 and 9 years who had visited the department of Pediatric Dentistry of the University Dental Clinic (UDC) of the IUC, and who had previously received conservative dental treatment were included. Patients who had some kind of hearing and/or audiovisual disability and children with special needs and/or cognitive impairment were excluded.

The research data from the investigation was collected at all times by the same operator, and no verbal information was given to the children or to the parents in order to avoid any bias in the study. The nature of the study was explained in detail to the parents on an information sheet. The survey used was made up of 14 questions. The first part was destined to evaluate the preferences of the parents on the distraction methods used in pediatric dentistry and the second the preferences of the children (Fig. 1).

The statistical analysis was carried out using the Statgraphics® Plus program version 5.1. (Statpoint Technologies, Warrenton, VA, USA) and the descriptive statistics with Microsoft Excel®.

## METHODS OF DISTRACTION IN THE PEDIATRIC DENTISTRY CONSULTING ROOM

Patient MRN:

Age:

- 5 years     6 years     7 years     8 years     9 years

Sexo:

- Male     Female

### Questions for parents:

- Has your child undergone a bad experience at the dentist?  
 Yes     No
- Would you like your child to use a distraction method during the consultation? (distraction is a method by which we divert the attention of a child so that they are not aware of a procedure that may be disagreeable, using for example: video, music, videogames).  
 Yes     No
- Do you believe that distraction methods are effective for improving the behavior of your child during an appointment?  
 Yes     No
- Would you like to be able to choose the distraction method for your child?  
 Yes     No
- What distraction method does he/she prefer?  
 Auditory (stories or music)  
 Audiovisual (films or cartoons)  
 Audiovisual with electronic games (PlayStation® o Nintendo®)
- If you prefer an auditory method, which one would you choose?  
 Stories     Music     Both
- If you prefer an audiovisual method, which one would you choose?  
 Films     Cartoons     Both
- If you prefer an audiovisual method with motor participation, which would you choose?  
 PlayStation®     Nintendo®     Both

### Questions for the children

- During your other visits to a dentist were you able to see films, listen to music or play a videogame while you were having the treatment?  
 Yes     No
- Would you like to use one of these methods in other visits?  
 Yes     No
- Which of these methods do you prefer?  
 Auditory (stories or music)  
 Audiovisual (films or cartoons)  
 Audiovisual with electronic games (PlayStation® o Nintendo®)
- If you prefer an auditory distraction, which would you choose?  
 Stories     Music     Both
- If you prefer audiovisual distraction, which would you choose?  
 Films     Cartoons     Both
- If you prefer an audiovisual distraction with motor participation, which would you choose?  
 PlayStation®     Nintendo®     Ambas

Fig. 1. Sample used in the present study with regarding the use of audiovisual media during dental treatment.

The chi-square test was used to determine the relationship between the variables. For this study, a value of  $\leq 0.05$  and a confidence level of 95 % were taken as a statistically significant reference.

## RESULTS

A total sample of 104 surveys was obtained, 57 corresponded to male patients (54.8 %) and 47 to female (45.2 %). The mean age of the children was  $7.14 \pm 1.44$  years. None of the surveys were discarded as they were all completed properly.

In the descriptive study the following results were obtained:

- *Previous dental experience of the child patient:* from the survey of 104 parents, 67.3 % (n = 70) of the children in the survey had undergone a positive experience of previous dental visits, while 32.7 % of the children (n = 34) had undergone a negative one.
- *Preference of parents regarding their children's use of an audiovisual distraction method:* from the survey of 104 parents, 89.5 % of the parents (n = 93) wanted their child to use an audiovisual distraction method during the dental treatment and the remaining 10.5 % (n = 11) did not.
- *Opinion of parents regarding the effectiveness of the audiovisual distraction methods during dental treatment:* from the survey of 104 parents, 86.5 % (n = 90) were of the opinion that the distraction methods were effective, and the remaining 13.5 % (n = 14) were of the opinion that these were not effective.

Table I shows the relationship between previous dental experiences and the opinion of parents regarding the effectiveness of audiovisual distraction methods.

- *Previous use of an audiovisual distraction method by children:* of the 104 surveys, 55.7 % (n = 58) of the children had not used any audiovisual distraction method previously while 44.3 % (n = 46) had used a method during a dental visit.
- *Disposition of the children with regard to the use of audiovisual distraction methods:* of the 104 children

that took part in the study, 83.6 % (n = 87) wanted to use some sort of distraction method during the dental visit, while 16.4 % (n = 17) did not want any method of audiovisual distraction while receiving dental treatment. Table II shows the relationship between previous dental experience and preference of the children regarding the use of audiovisual distraction methods.

In the *bivariate study*, a possible relationship was analyzed between the study variables:

- *Distraction method preferred by parents and children:* the parents showed a greater preference for the audiovisual distraction methods (45.2 %) and the children had a greater preference for the audiovisual distraction methods with motor participation (48 %). However, statistically significant differences were not found between groups (p = 0.42) (Fig. 2).
- *Preference for auditory methods by parents and children:* the parents had a greater preference for stories (46.2 %) and the children had a greater preference for music (65.4 %). However, statistically significant differences were not found between the groups (p = 0.27) (Fig. 3).
- *Preference for audiovisual methods by parents and children:* the parents had a greater preference for cartoons (49 %) and the children had a greater preference for films (50 %). However, statistically significant differences were not found between the groups (p = 0.60) (Fig. 4).
- *Preference of audiovisual methods with a motor component among parents and children:* the parents had a greater preference for PlayStation® (47.2 %) and the children had a greater preference for Nintendo® (63.5 %). However, no statistically significant differences were found between the groups (p = 0.07) (Fig. 5).
- *Association between previous negative behavior of the child and opinion of parents regarding the effectiveness of audiovisual distraction methods:* of the 104 parents surveyed, 32.7 % (n = 34) replied that their children had undergone a previous negative experience during

TABLE I.  
RELATIONSHIP BETWEEN PREVIOUS DENTAL  
EXPERIENCE AND OPINION OF PARENTS REGARDING  
AUDIOVISUAL DISTRACTION METHODS

|                            |          | Opinion of parents on the effectiveness of distraction methods |           |            |
|----------------------------|----------|--|-----------|------------|
|                            |          | Yes  | No        | Total      |
| Previous dental experience | Negative | 32   | 2         | 34         |
|                            | Positive | 58   | 12        | 70         |
| <b>Total</b>               |          | <b>90</b>  | <b>14</b> | <b>104</b> |

TABLE II.  
RELATIONSHIP BETWEEN PREVIOUS DENTAL  
EXPERIENCE AND PREFERENCE OF CHILDREN  
REGARDING THE USE OF AUDIOVISUAL  
DISTRACTION METHODS

|                            |          | Preference of children regarding the use of distraction methods |           |            |
|----------------------------|----------|---|-----------|------------|
|                            |          | Yes   | No        | Total      |
| Previous dental experience | Negative | 28  | 6         | 34         |
|                            | Positive | 59  | 11        | 70         |
| <b>Total</b>               |          | <b>87</b>   | <b>17</b> | <b>104</b> |

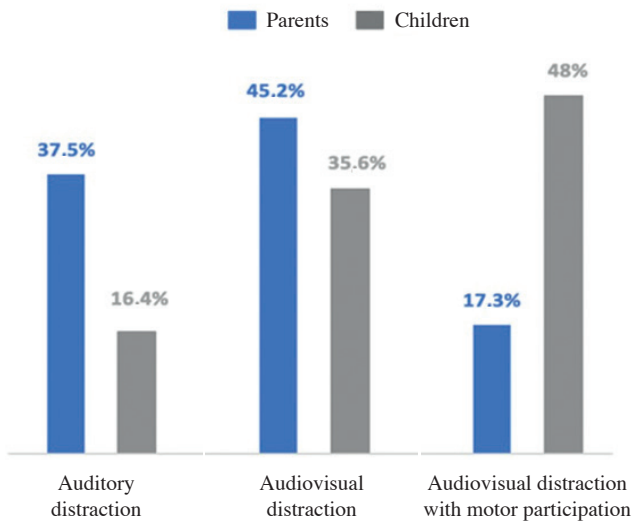


Fig. 2. Preferred method of distraction among parents and children.

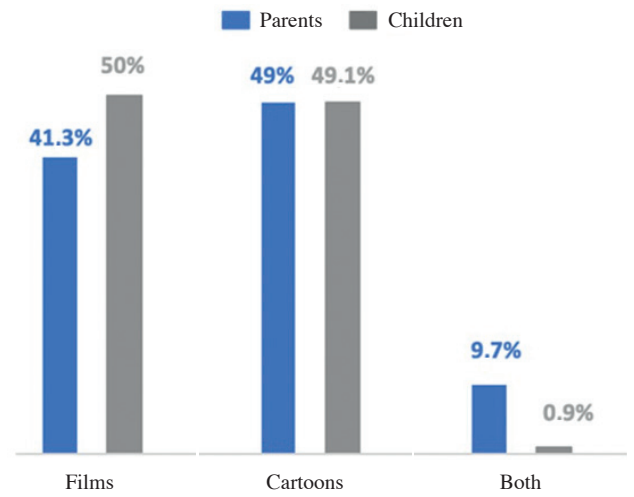


Fig. 4. Preferred audiovisual method among parents and children.

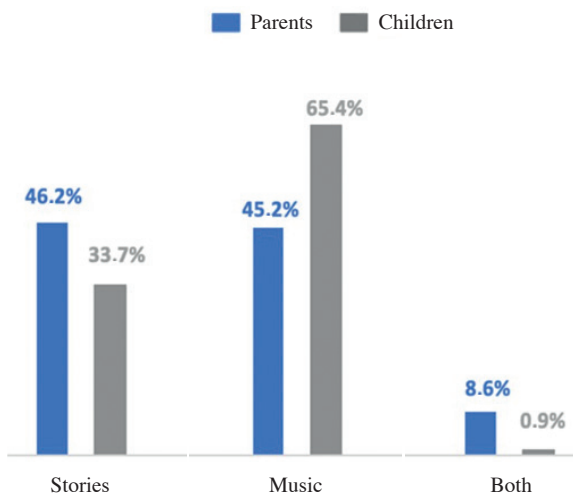


Fig. 3. Auditory method preferred by parents and children.

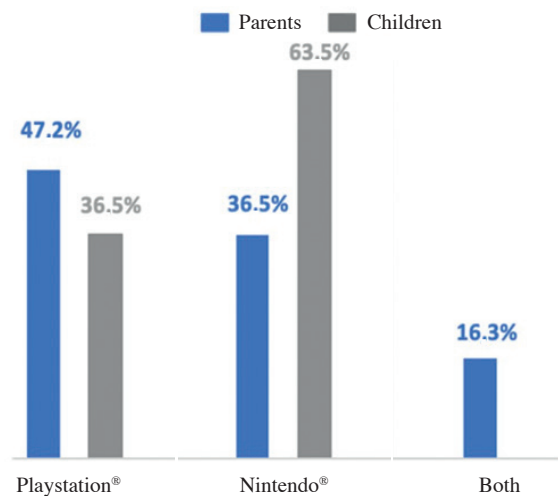


Fig. 5. Audiovisual method with motor participation preferred by parents and children.

a dental visit, and of these 94.1 % of parents (n = 32) were of the opinion that the distraction methods could be effective for improving the behavior of their child in the consulting room (Table I). Statistically significant differences were not found (p = 0.12) between previous negative behavior and the opinion of parents regarding the effectiveness of distraction methods.

- Association between previous negative behavior of the child and disposition of children towards the use of audiovisual distraction methods: from the survey of 104 parents, 32.7 % (n = 34) answered that their children had undergone a negative experience during a dental visit, and of these 82.4 % of the children (n=28) stated that they would like to use distraction methods

during the dental visit (Table II). Statistically significant differences were not found (p = 0.75) between previous negative behavior according to parents and disposition of children towards the use of audiovisual distraction methods.

- Comparison of each type of distraction method (audiovisual, auditory and audiovisual with a motor component) between sexes: the distribution of the sample, according to the sex of the child, with regard to the preference of the distraction method is detailed in table III. Statistically significant differences were found (p = 0.01) between the preference for using audiovisual distraction methods with a motor component according to sex. Of the 104 children in the survey, 54.8 %

of the children (n = 57) were of the male sex and of these 59.6 % (n = 34) preferred audiovisual distraction methods with a motor component, compared with the group of girls in which only 16 indicated that they preferred an audiovisual distraction method with a motor component.

**TABLE III.**  
**DISTRIBUTION OF THE SAMPLE ACCORDING TO THE CHILDREN AND THEIR DISTRACTION METHOD PREFERENCES**

|              | <i>Distraction method preferences of children</i> |                    |   |            | <i>Total</i> |
|--------------|---|--------------------|---|------------|--------------|
|              | <i>Auditory</i>                                   | <i>Audiovisual</i> | <i>Audiovisual with motor participation</i> |            |              |
| Sex          | F   | 12                 | 19  | 16         | 47           |
|              | M   | 5                  | 18  | 34         | 57           |
| <b>Total</b> | <b>17</b>   | <b>37</b>          | <b>50</b>                                   | <b>104</b> |              |

## DISCUSSION

As in other studies (15,19), it has been demonstrated that distraction is a behavior management technique that is widely accepted by both parents and children. Numerous investigations (13,14,19,28,33-37) demonstrate a high level of acceptance among children of the different distraction methods during dental treatment. However, there is little scientific evidence about preferences.

Lawrence et al. (4) concluded that parents who were informed about the behavior management techniques used with their children had a more positive attitude than those parents who were not informed, and distraction was one of the most accepted techniques. Alammouri (15), mentioned that parents have a greater preference for the following behavior management techniques: tell-show-do, positive reinforcement and distraction, with acceptance of more than 75 %. In addition the studies by Alammouri (15) and Abushal and Adenubi (20) showed that the most accepted technique by parents was distraction. These results can be extrapolated and compared with those obtained in the present study, in which 89.5 % of parents wanted their child to use a method of audiovisual distraction during dental treatment.

Peretz and Gluck (38) concluded that children wanted to carry on using a method of distraction in future dental visits. Likewise, the sample of children in the study by Frere et al. (37), preferred receiving dental treatment using audiovisual glasses as a method of distraction rather than without them. Of the children in this study, 83.6 % wanted to use some

type of distraction method in future treatment visits, which reflected a high acceptance of audiovisual distraction by child patients.

Aitken et al. (14) found that distraction with music was not an effective method for reducing pain, anxiety or inappropriate behavior in patients with behavior management problems. However, the patients did choose to listen to music in later visits, as found by Prabhakar et al. (7), who also ascertained that the children preferred to listen to music again during later visits. Law and Blain (19) concluded that music was an agreeable distraction method for pediatric patients, especially for the smaller ones (4-6 years of age). However, auditory distraction was the least accepted distraction in the present investigation (only 16.4 out of the total sample). This is probably due to audiovisual devices in recent years being much more attractive for child patients than music or audio stories.

Guinot et al. (36) evaluated the effectiveness and acceptance of audiovisual distraction in child patients. They obtained that 97 % of the children in the sample wanted to continue viewing cartoon films during later visits, and that this method of distraction was widely accepted by pediatric patients. Ram et al. (28) performed a study in which the satisfaction of children using audiovisual projection glasses was 85 %, including those with negative behavior (evaluated using the Frankl scale). In our results, the acceptance among child patients of audiovisual distraction was lower than that of audiovisual distraction with motor participation, however it was still widely accepted. Moreover, audiovisual distraction was the preferred method among parents with 45.2 % of the total sample.

Attar and Baghdadi (29), in a more recent study showed that audiovisual distraction with motor participation using an Ipad® had more of an effect on children compared with the use of a passive distraction method with audiovisual glasses when administering local anesthesia. In the present study, 48 % of the children preferred active distraction methods (audiovisual with motor participation) over passive distraction methods: audiovisual methods (35.6 %) and auditory distraction methods (16.4 %). These data show that, in addition to effectiveness, there is widespread acceptance among child patients of active distraction methods.

## CONCLUSIONS

- There is wide acceptance (89.5 % of parents and 83.6 % of children) of audiovisual distraction use during dental treatment.
- Audiovisual distraction methods with motor participation were preferred by the children in the present research study.
- Audiovisual distraction methods were preferred by the parents of the children in the present research study.
- 94.1 % of the parents of patients who had undergone a previous negative experience were of the opinion that distraction methods could be effective for improving the behavior of their child in the consulting room.

# Potencial cariogénico de las bebidas de origen vegetal en comparación a la leche de origen bovino. Revisión bibliográfica

FRANCISCO GUINOT JIMENO<sup>1</sup>, MARINA FERRER COLOMAR<sup>2</sup>, ANA VELOSO DURÁN<sup>3</sup>, CRISTINA REQUENA MARTÍNEZ<sup>3</sup>, CLÀUDIA LLUCH LLAGOSTERA<sup>4</sup>, MERCÈ VIROLÉS SUÑER<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jefe del Departamento de Odontopediatría. Doctor en Odontología. <sup>2</sup>Alumna del Máster en Odontopediatría Integral y Hospitalaria. <sup>3</sup>Profesora Asociada. Departamento de Odontopediatría. <sup>4</sup>Coordinadora del Máster en Odontopediatría Integral y Hospitalaria. Departamento de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona, Spain

## RESUMEN

**Introducción:** el consumo de bebidas de origen vegetal como sustitutos de la leche de origen animal no sólo va en aumento en la población adulta, sino que también en la pediátrica. El efecto de este tipo de bebidas ha sido ampliamente estudiado a nivel nutricional, pero no a nivel de acidez, caries o salud oral en general.

**Objetivo:** el objetivo de esta revisión bibliográfica fue evaluar el efecto de las bebidas de origen vegetal sobre la salud oral del paciente pediátrico.

**Material y métodos:** se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed en la que se consultaron los artículos que cumplían con nuestros criterios de inclusión: publicados en los últimos 5 años, en inglés o castellano, que tratasen sobre el potencial cariogénico de leche bovina y/o sustitutos, revisiones bibliográficas y estudios clínicos.

**Resultados:** tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 6 artículos considerados como relevantes para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, a los que se sumaron 5 artículos con fecha de publicación anterior a nuestros criterios de inclusión por su relevancia. Se seleccionaron estudios clínicos, estudios *in vitro* y revisiones bibliográficas.

**Conclusiones:** las bebidas de origen vegetal más estudiadas son la de soja y la de almendra. En dichos estudios se confirma que son más cariogénicas que la leche de origen bovino debido no solo a la presencia de azúcares libres, sino también a su acidez. No obstante, sigue existiendo un vacío en la literatura en relación a la bebida de origen vegetal menos cariogénica puesto que no se encuentran estudios que analicen el potencial cariogénico del resto de alternativas existentes a la leche de origen bovino como puedan ser la bebida de arroz o quinoa.

**PALABRAS CLAVE:** Leche. Leche de soja. Leche de coco. Leche de almendras. Leche de vaca y leche bovina.

## ABSTRACT

**Introduction:** the consumption of plant-based beverages as a substitute of animal milk is not only increasing among the adult population but also among the pediatric population. The effect of these types of beverages has been widely studied at a nutritional level but not with regard to acidity, caries or oral health in general.

**Objective:** the aim of this review of the literature was to evaluate the effect of plant based beverages on the oral health of pediatric patients.

**Material and methods:** a search of the literature was carried out using the PubMed database and the articles that met our inclusion criteria were consulted. These articles had been published in the last five years in English or Spanish, they were on the cariogenic potential of bovine milk and/or substitutes, and were literature reviews and clinical studies.

**Results:** after applying the inclusion and exclusion criteria, six articles that were considered relevant for this literature review were chosen together with another five articles with a publication date that was before that in our inclusion criteria given their relevance. Clinical studies, *in vitro* studies and literature reviews were selected.

**Conclusions:** the plant-based beverages that have been studied the most are soybean and almond milk. The studies confirm that these drinks are more cariogenic than bovine milk due not only to the presence of added sugars, but also acidity. Nevertheless, there is still a vacuum in the literature with regard to the least cariogenic plant-based beverage given that there are no studies that analyze the cariogenic potential of the other alternatives to bovine milk that exist such as rice or quinoa beverages.

**KEYWORDS:** Milk. Soy milk. Coconut milk. Almond milk. Cow's milk and bovine milk.

Recibido: 22/11/2019 • Aceptado: 11/12/2019

Guinot Jimeno F, Ferrer Colomar M, Veloso Durán A, Requena Martínez C, Lluch Llagostera C, Virolés Suñer M. Potencial cariogénico de las bebidas de origen vegetal en comparación a la leche de origen bovino. Revisión bibliográfica. *Odontol Pediatr* 2020;28(1): 38-49

*Conflicto de intereses:* los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

©Copyright 2020 SEOP y ©Aran Ediciones S.L.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

## INTRODUCCIÓN

El consumo de leche de origen bovino es muy común entre los niños de varios países (1). A pesar de ello, el consumo de bebidas de origen vegetal como sustitutos de la leche de origen animal está aumentando notablemente (2-5). Esto se debe a: intolerancia a la lactosa; alergia a la leche de vaca; motivos éticos (veganismo o vegetarianismo); motivos religiosos y supuestos beneficios a nivel de salud (1,2,5-8). A pesar de ello, se desconoce aún el potencial cariogénico de los productos alternativos a la leche de vaca (2,3), puesto que la mayoría de artículos que investigan el potencial cariogénico y la acidez de este tipo de bebidas se han llevado a cabo únicamente sobre fórmulas infantiles (3).

En los seres humanos, la caries es una de las enfermedades crónicas más prevalentes a nivel mundial y afecta a la mayoría de individuos (2,3), es por ello que es considerada un problema de salud pública (9). La caries es un proceso multifactorial, resultado de la disolución del tejido dental duro por la acción de los ácidos derivados de las reacciones de fermentación de la placa bacteriana adherida a los dientes (biofilm bacteriano) (2,3,7,9). Se produce una alteración en el equilibrio, previamente existente, entre los minerales dentales y el biofilm, ocasionando una pérdida de sustancia mineral del diente al bajar el pH oral y obteniendo, finalmente, una lesión cariosa (3,5).

La caries de la primera infancia afecta entre un 7 y un 70 % de la población y uno de sus principales contribuyentes son las fórmulas infantiles de los biberones (9). De hecho, la caries tiene un patrón patognomónico cuando es debida al uso inapropiado de los biberones (ausencia de cepillado dental tras las tomas, por ejemplo); se produce una desmineralización en el tercio cervical del cuello dental que tiene forma de media luna siguiendo el patrón gingival. Esta suele afectar a los incisivos superiores temporales (11).

Las fórmulas son una combinación sintética compleja de nutrientes, incluyendo carbohidratos fermentables. (10) Existen diversas fórmulas con diferentes fuentes de carbohidratos como la lactosa, sacarosa, sólidos de jarabe de maíz y polímeros de glucosa. Éstas se dividen en: fórmulas lácteas, cuando su origen es principalmente la leche de vaca, y fórmulas especiales, cuando proceden de múltiples orígenes distintos a la vaca; éstas últimas requieren de receta médica para ser administradas (12). Se ha demostrado que todas las fórmulas infantiles poseen la capacidad de reducir, en mayor o menor medida, el pH de la placa bacteriana (3,9-11).

Principalmente, en los primeros años de vida, las bebidas alternativas que se usan son a base de soja, arroz, almendra y avena. Esto supone riesgos nutricionales, puesto que son bajas en calorías, proteínas, grasas, lactosa y vitaminas (4,13,14). A pesar de la amplia variedad, la más utilizada es la bebida de soja debido a su agradable sabor en comparación con el resto de opciones hipoalergénicas, que no suelen ser aceptadas por los niños (15). Además, se ha demostrado que las bebidas a base de vegetales no son una alternativa apropiada a la lactancia materna, la fórmula infantil o la leche de vaca en el primer año de vida. Vitoria (4) afirma que las

bebidas de soja a las que no se añaden vitaminas o minerales pueden ser causantes de raquitismo y falta de crecimiento. Del mismo modo afirma que en el caso de las bebidas de arroz lo que se puede producir es una enfermedad primaria nutricional conocida como Kwashiorkor, comúnmente asociada a la falta de crecimiento y a anemia. Finalmente, en el mismo artículo, se relaciona el consumo de bebida de almendras con alcalosis metabólica severa, raquitismo, hiperoxalúria y escorbuto (4).

Como puede observarse, a nivel nutricional, algunas bebidas de origen vegetal han sido ampliamente estudiadas. No obstante, a nivel dental, todavía se desconoce a día de hoy el potencial cariogénico de las bebidas vegetales cuando son consumidas por la población infantil.

Es por ello que el objetivo principal de esta revisión es evaluar cómo afecta a nivel oral la ingesta de leches de origen bovino o vegetal a la población pediátrica. Para ello se evaluó la acidez de los distintos tipos de bebidas y se comparó la cantidad de azúcares que presentan las bebidas en su composición.

## MATERIAL Y MÉTODO

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed entre diciembre de 2014 y noviembre de 2019, acotando la búsqueda a los artículos publicados en los últimos 5 años.

Las palabras clave utilizadas fueron: *milk*, *soy milk*, *milk substitutes*, *coconut milk*, *rice milk*, *almond milk*, *cow milk* y *bovine milk*.

### Criterios de inclusión y de exclusión

Los criterios de inclusión de esta revisión sistemática fueron: artículos indexados en PubMed, publicados en los últimos 5 años, en inglés o castellano, que tratasen sobre el potencial cariogénico de leche bovina y/o sustitutos, revisiones bibliográficas y estudios clínicos.

Los criterios de exclusión fueron: artículos que tratasen sobre la leche materna u otras bebidas, que únicamente hablasen sobre el valor nutricional de la leche bovina y/o sus sustitutos y artículos de casos clínicos.

### Población y muestra

Tras la primera búsqueda en la base de datos PubMed se obtuvieron 123 resultados: 5 artículos al usar el término clave “coconut milk”; el mismo número de resultados fueron obtenidos tras buscar el término “rice milk”; al mirar los resultados para “almond milk” se obtuvieron 3 resultados; 17 fueron los artículos encontrados tras realizar la búsqueda con el término “soy milk”; y 19 al repetir la búsqueda bajo

el concepto “milk substitutes”; al buscar “cow milk” se obtuvieron 33 resultados; y, al buscar el término “bovine milk”, se encontraron 41 resultados. Tras la búsqueda se obtuvieron 37 resultados repetidos. Los artículos se seleccionaron tras la lectura del título, del resumen y, finalmente, del artículo completo (Fig. 1).

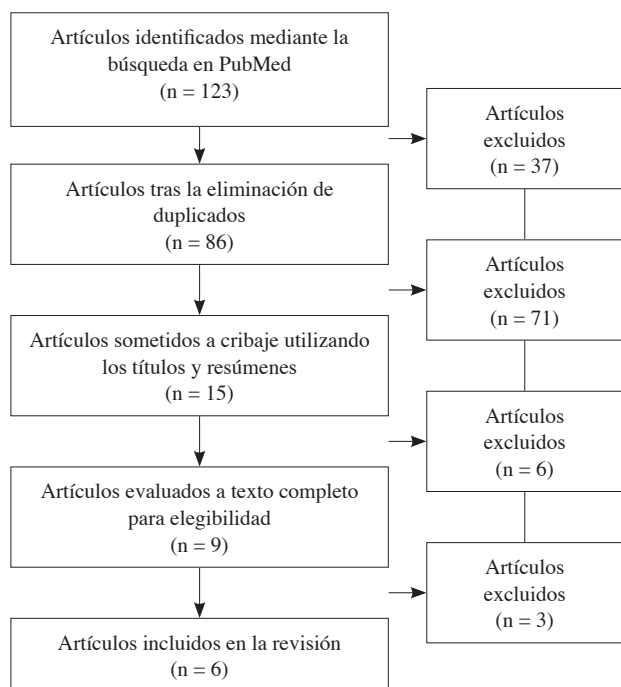


Fig. 1. Selección de los artículos para la realización de la búsqueda bibliográfica.

## RESULTADOS

Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 6 artículos considerados como relevantes para llevar a cabo esta revisión bibliográfica. Se seleccionaron 2 estudios *in vitro*, 1 revisión bibliográfica y 3 estudios clínicos. Además, para la discusión fueron incluidos 5 estudios publicados hace más de 5 años considerados de interés: 2 estudios *in vitro* y 3 estudios clínicos; por lo que finalmente se utilizaron 11 artículos para la discusión.

En la tabla I se detallan el tipo de estudio, bebidas analizadas, resultados y conclusiones de los artículos seleccionados.

## DISCUSIÓN

### LECHE BOVINA

A pesar de haber sido la leche más consumida durante décadas, las proteínas de la leche de vaca son el principal alérgeno en Europa, seguido de los huevos. Sus principales alérgenos son la caseína,  $\beta$ -lactoglobulina y  $\alpha$ -lactalbumina (5,6).

Se ha demostrado que la leche de origen animal contiene propiedades anticariogénicas provenientes de la combinación de caseína, calcio y fosfato en su composición y que son capaces de remineralizar lesiones de esmalte (3,5,7,16). A pesar de ello, en estudios actuales llevados a cabo *in vitro* también se ha demostrado su potencial cariogénico debido a la formación de biofilm, promoción de la producción de ácidos por *S. mutans* (2,5,9) y la bajada de pH obtenidos tras 24 h (2,5).

En el estudio llevado a cabo en 2018 por Johansson y cols. (17) se analizó la saliva y la placa dental de 154 adolescentes de 17 años. Los dividieron según el consumo de leche de origen bovino en “alto consumo” o “bajo consumo” y se analizó la microbiota presente en ambos ecosistemas. En dicho estudio se relacionó un bajo consumo de leche con una mayor prevalencia de *Alloprevotella*, *Campylobacter*, *Cardiobacterium*, *Centipedia*, *fusobacterium*, *Johsonella*, *Neisseria* y *Streptococcus* (*S. mutans*) en saliva; y de *Bulleida*, *Butyrivibrio*, *Fretibacterium* y *Stomatobaculum* en la placa bacteriana. El alto consumo de leche bovina se asoció a una mayor prevalencia de *Bergeyella* en saliva y *Bergeyella*, *Cardiobacterium*, *Corynebacterium*, *Mogibacterium*, *Porphyromonas* y *Sguttleworthia* en el biofilm. Se determinó que *S. mutans* es más frecuente tanto en la saliva como en la placa bacteriana de los pacientes que toman poca leche de origen bovino. Esto podría sugerir que las personas que presentan una baja ingesta de leche bovina presentan una mayor prevalencia de caries que aquellas que presentan un alto consumo. Sí es cierto que la prevalencia de caries fue menor en los pacientes que presentaban un alto consumo de leche bovina, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

### BEBIDAS Y FÓRMULAS INFANTILES DE SOJA

La bebida de soja se basa en un extracto acuoso de las habas de soja enteras, la composición de las cuáles va a variar según las condiciones en las que se hayan cultivado. En general, un 3,5 % de su composición son carbohidratos simples (azúcares) que se añaden para mejorar su sabor y posee en su composición altas concentraciones de ácido fítico, el cuál secuestra moléculas importantes como los iones de calcio, magnesio, zinc y hierro, reduciendo su biodisponibilidad y conduciendo a enfermedades. Además, poseen una baja biodisponibilidad de calcio y fluoruro de forma natural, por lo que los productores deben añadirseles de forma artificial (3,7,15,16). A pesar de que los fabricantes añaden calcio a su composición, las bebidas a base de soja no presentan la misma capacidad de remineralización que la leche de origen bovino (16).

En el estudio *in vitro* realizado por Dashper y cols. (3) se observó que en un medio de bebida de soja se producía entre 5 y 6 veces más ácido del *S. mutans* (principal especie bacteriana causante de la caries dental, junto con *S. sobrinus*) que en la muestra de leche bovina, por lo que el pH también sufría una mayor caída.



TABLA I.  
RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA DISCUSIÓN DE ESTA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

| Artículo                   | Tipo de estudio  | Bebidas analizadas   | Resultados  | Conclusiones  |
|----------------------------|--|--|---|---|
| Bhat S (2003) (19)         | Estudio controlado randomizado                             | Fórmula infantil a base de soja, fórmula infantil con lactosa y leche de origen bovino | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor caída del pH cuando los sujetos se enjuagaban con la fórmula infantil a base de soja</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La fórmula infantil a base de soja presenta un alto potencial cariogénico</li> </ul>   |
| Cia de Mazer AM (2010) (9) | Estudio clínico aleatorizado, a boca partida, simple ciego | Fórmula a base de soja y fórmula a base de leche bovina                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>El grupo tratado con la fórmula a base de soja presentó el menor pH, independientemente de la presencia o no de sacarosa.</li> <li>En ausencia de sacarosa, a los 5 minutos, el menor pH se observó en la fórmula de soja, seguido de la fórmula a base de leche bovina.</li> <li>En presencia de sacarosa, a los 5 minutos, el pH disminuyó significativamente en el grupo de la leche bovina, pero no en el de la fórmula de soja (a pesar de que fue el que menor pH presentó).</li> <li>La presencia de calcio en saliva fue mayor en todos los grupos con sacarosa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanto la fórmula a base de soja como a base de leche son capaces de inducir la desmineralización en el esmalte primario, potencial que aumenta al añadir sacarosa</li> </ul>         |
| Dasher SG (2012) (3)       | <i>In vitro</i>  | 4 bebidas de soja y 2 leches de origen bovino  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La bebida de soja promueve 5 a 6 veces más la producción de ácido del <i>S. mutans</i> que la leche bovina.</li> <li>Mayor inducción por <i>S. mutans</i> de la caída del pH con la bebida de soja.</li> <li>Mayor capacidad tampón de la leche bovina frente a la bebida de soja</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las bebidas de soja presentan mayor potencial cariogénico (se necesitan más estudios)</li> </ul>   |
| Raju A (2012) (10)         | Estudio clínico randomizado                                | 6 fórmulas infantiles comercializadas a base de leche bovina                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las fórmulas bajaron el pH</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las fórmulas poseen cierto potencial cariogénico</li> </ul>  |
| Vongsavan K (2012) (7)     | <i>In vitro</i>  | Bebida de soja enriquecida con calcio  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los dientes tratados con bebida de soja enriquecida con calcio tuvieron una gran disminución de la microdureza</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La bebida de soja enriquecida con calcio no tiene efecto remineralizante</li> </ul>  |
| Tzifi F (2014) (15)        | Revisión bibliográfica                                     | Fórmulas a base de soja y de arroz   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las fórmulas a base de vegetales presentan una mayor cantidad de azúcares que las de origen animal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las fórmulas a base de soja presentan unas indicaciones limitadas médicamente. Una buena alternativa serían las fórmulas a base de arroz por su bajo potencial alergénico</li> </ul> |
| Bachtiar (2015) (18)       | Caso-control   | Bebida de soja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>La bebida de soja tiende a aumentar el número de bacterias presentes en el biofilm.</li> <li>Menor recuento de <i>S. mutans</i> en el medio de bebida de soja enriquecida con IgY anti- <i>S. mutans</i> y chitosan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se podría reducir el biofilm de <i>S. mutans</i> si a la bebida de soja se añadieran IgY anti-<i>S. mutans</i> y chitosan</li> </ul>   |

(Continúa en la página siguiente)

TABLA I. (Cont.)  
RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA DISCUSIÓN DE ESTA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (CONT.)

| Artículo                | Tipo de estudio | Bebidas analizadas   | Resultados   | Conclusiones   |
|-------------------------|-----------------|--|--|--|
| Lee J (2017) (2)        | <i>In vitro</i> | 6 leches distintas de almendras, 1 leche de vaca entera y 1 bebida de soja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor cantidad de biofilm de <i>S. mutans</i> en bebida de soja, seguido de la leche de vaca.</li> <li>Menor crecimiento de <i>S. mutans</i>: leche de almendra sin azúcares añadidos.</li> <li>El pH inicial fue más alto en las leches de almendra y de soja, tras 24 h el pH más bajo fue el de la leche de almendras original seguido de la bebida de soja y la leche bovina.</li> <li>La leche de origen bovino presenta la mayor capacidad tampón, mientras que la leche de almendras presenta la menor</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las leches de almendra, en especial las azúcaradas, permiten una mayor proliferación de biofilm de <i>S. mutans</i>, a pesar de que sigue siendo menor que la de las bebidas de soja y la leche bovina.</li> <li>La leche de soja es más cariogénica y acidogénica que las leches de almendra azucaradas</li> </ul> |
| Johansson I (2018) (17) | Estudio clínico | Leche bovina   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Un bajo consumo de leche bovina se asocia a una mayor prevalencia de: <i>Alloprevotella</i>, <i>Campylobacter</i>, <i>Cardiobacterium</i>, <i>Centipedia</i>, <i>fusobacterium</i>, <i>Johsonella</i>, <i>Neisseria</i> y <i>Streptococcus (S. mutans)</i> en saliva.</li> <li>Un alto consumo de leche bovina se asocia a una mayor prevalencia de <i>Bergeyella</i> en saliva.</li> <li>Un bajo consumo de leche bovina se asocia a una mayor prevalencia de: <i>Bulleida</i>, <i>Butyrivibrio</i>, <i>Fretibacterium</i> y <i>Stomatobaculum</i> en el biofilm.</li> <li>Un alto consumo de leche bovina se asocia a una mayor prevalencia de <i>Bergeyella</i>, <i>Cardiobacterium</i>, <i>Corynebacterium</i>, <i>Mogibacterium</i>, <i>Porphyromonas</i> y <i>Sguttleworthia</i> en el biofilm.</li> <li><i>S. mutans</i> es más frecuente tanto en la saliva como en el biofilm de los pacientes que toman poca leche de origen bovino.</li> <li>La prevalencia de caries es menor en los pacientes que presentan un alto consumo de leche bovina, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La ingesta de leche bovina puede modular la microbiota de la saliva y del biofilm dental. Un bajo consumo se asocia a una mayor prevalencia de especies oportunistas y <i>S. mutans</i></li> </ul>  |
| Huang (2019) (5)        | <i>In vitro</i> | 3 leches de coco, 4 leches de anacardo, 2 leches de lino, 2 leches de nueces de macadamia, 1 leche de nueces de pecán, 1 leche de almendras y 1 leche de vaca entera | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor formación de biofilm de <i>S. mutans</i> en la leche de anacardo con chocolate.</li> <li>Menor desarrollo de las colonias de <i>S. mutans</i> en la leche de lino.</li> <li>El pH inicial fue más alto en la leche de coco y más bajo en la leche de anacardos. Tras la fermentación bacteriana el pH más bajo siguió siendo el de la leche de anacardos mientras que el más alto fue el de la leche de lino.</li> <li>La leche de coco sin azúcares añadidos fue la que menor capacidad tampón presentó</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Al igual que la leche de vaca, la mayoría de las bebidas vegetales analizadas son potencialmente cariogénicas.</li> <li>La leche de lino parece tener el potencial de desmineralización más bajo</li> </ul>   |

En este estudio se comprobó que la bebida de soja presenta una menor capacidad tampón que la leche de origen bovino, lo que sugiere que el potencial cariogénico de la bebida de soja es mayor que el de la leche de vaca (3). Dichos resultados fueron concordantes con los resultados obtenidos en el estudio llevado a cabo por Janelle Lee y cols. (2). Asimismo, Shen y cols. (16) observaron que tras el consumo de bebidas de soja las lesiones dentales se desmineralizaban, mientras que existía remineralización cuando se consumía leche bovina.

No obstante, en un estudio llevado a cabo en roedores se observó que se puede disminuir la cantidad de bacterias presentes en el biofilm tras la ingesta de bebida de soja si a esta se le añade quitosán y IgY anti-*S. mutans* (18).

### LECHE DE ALMENDRAS

A pesar de que el consumo de la leche de almendras hace tiempo que va en aumento, no fue hasta 2018 que se investigó su potencial cariogénico. En dicho estudio *in vitro* se vio que en los cultivos hechos a base de leches de almendra (tanto si estaban azucaradas como si no) había un crecimiento de las colonias de *S. mutans* menor que en los cultivos realizados con bebida de soja o, incluso, con leche bovina. Al analizar el pH, se observó que el pH inicial era más alto cuando se trataba de bebidas de soja o almendra que cuando era leche de origen bovino y que, tras 24 h, el pH más bajo era el de la leche de almendras, seguido por el de la bebida de soja y el de la leche animal, por este orden. En este estudio se concluyó que las bebidas a base de almendras poseen un potencial cariogénico menor que el de las bebidas de soja, pero mayor que el de la leche de origen bovino (2). En un estudio posterior, se realizó un análisis *in vitro* para comparar el potencial de desmineralización de la leche de vaca en comparación con la leche de almendras original y se observó que en ambas soluciones existía una gran desmineralización tanto de esmalte como de dentina. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos medios de cultivo (5).

### OTRAS LECHE Y BEBIDAS VEGETALES

Huang y cols. (5) estudiaron alternativas vegetales a la leche bovina escasamente estudiadas anteriormente. Se observó que las colonias de *S. mutans* se desarrollaban más en la leche de anacardos chocolatada, seguido por el medio constituido por la leche de nueces de macadamia con vainilla y la leche de coco también con sabor a vainilla. El medio que no permitió un crecimiento de *S. mutans* tan significativo fue la leche de lino sin azúcares añadidos o incluso con vainilla. A pesar de ello, no fue comparable con los resultados obtenidos con la leche de origen bovino, que permitía todavía un menor crecimiento bacteriano.

Además de las nombradas anteriormente, existen más tipos de bebidas vegetales que han sido creadas como sustitutos de la leche bovina y de las cuáles hay escasa o nula literatura existente: leche de quinoa, leche de avena, leche de alpiste,

leche de sésamo, leche de espelta, leche de avellanas, leche de cañamo, etc. A pesar de ello, una forma de guiar al consumidor acerca del posible potencial cariogénico de cada tipo de bebida podría ser mirando la cantidad de azúcar que posee cada una.

La principal limitación que han encontrado los autores del presente trabajo es la escasa o nula información acerca del potencial cariogénico de varias de las alternativas a la leche de vaca que se encuentran hoy en día en el mercado. Es por ello que se podría continuar la línea de investigación realizando estudios *in vitro* para ver cómo afecta el consumo de las diversas bebidas de origen vegetal al pH de la saliva, al esmalte o a la proliferación de microorganismos causantes de la caries como el *S. mutans*.

A pesar de que actualmente se ha demostrado que las fórmulas con lactosa son menos cariogénicas que las fórmulas con base de sacarosa (10), se debería determinar el potencial cariogénico de las distintas bebidas con base de sacarosa para aquellos pacientes alérgicos o intolerantes a la leche de origen animal.

### CONCLUSIONES

- Todas las bebidas vegetales presentan en su composición el azúcar presente en el vegetal de origen. A pesar de ello, los fabricantes añaden más azúcares a las bebidas de origen vegetal para mejorar las características organolépticas del producto.
- De las bebidas estudiadas, las que están hechas a base de soja son las más acidogénicas y cariogénicas.
- La leche de vaca ha demostrado ser menos cariogénica que las bebidas de origen vegetal, a pesar de ello el consumo de leches vegetales aumenta diariamente, por lo que los odontólogos deberían tener información básica sobre ellas para poder aconsejar correctamente a sus pacientes.

#### CORRESPONDENCIA:

Francisco Guinot Jimeno  
Departamento de Odontopediatría  
Facultad de Odontología  
Universitat Internacional de Catalunya  
Hospital General de Catalunya  
C/ Josep Trueta, s/n  
08190 St. Cugat del Vallès, Barcelona  
e-mail: fguinot@uic.es

### BIBLIOGRAFÍA

1. Rirattanapong O, Rirattanapong P. Fluoride content of commercially available soy milk products in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2016;47(1):160-4.
2. Lee J, Townsend J, Thompson T, Garitty T, De A, Yu Q, et al. Analysis of the cariogenic potential of various almond milk beverages using a *Streptococcus mutans* biofilm model *in vitro*. *Caries Res* 2018;52:51-7.
3. Dashper SG, Saion BN, Stacey MA, Manton DJ, Cochrane NJ, Stanton DP, et al. Acidogenic potential of soy and bovine milk beverages. *J Dent* 2012;40(9):736-41.

4. Vitoria I. The nutritional limitations of plant-based beverages in infancy and childhood. *Nutr Hosp* 2017;34(5):1205-14.
5. Huang Y, Thompson T, Wang Y, Yu Q, Zhu L, Xu X, et al. Analysis of cariogenic potential of alternative milk beverages by in vitro *Streptococcus mutans* biofilm model and ex vivo caries model. *Arch Oral Biol* 2019;105:52-8.
6. Calligaris L, Longo G, Badina L, Berti I, Barbi E. Cow's milk allergy in children, from avoidance to tolerance. *Drug Targets* 2014;14(1):47-53.
7. Vongsavan K, Surarit R, Rirattanapong P. Effectiveness of soy milk with calcium on bovine enamel erosions after soaking in chlorinated water. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2012;43(5):1292-6.
8. Janaína E, Dos L, Meira IA, De ET, Amaechi BT, Sampaio FC, et al. Erosive potential of soy-based beverages on dental enamel. *Erosive potential of soy-based beverages on dental enamel. Acta Odontol Scand [Internet]* 2019;1-7. DOI: 10.1080/00016357.2019.1570330
9. Cia de Mazer AM, Machado SP, Del Bel A, Andaló L, Alex R, Aparecido J. Effect of milk and soy-based infant formulas on in situ demineralization of human primary enamel. *Pediatr Dent* 2010;32(1):35-40.
10. Raju A, Hirehal M, Manjunath P, Subba Reddy V, Natraj C. The acidogenic potential of different milk formulas on dental plaque pH. *Oral Heal Prev Dent* 2012;10(3):225-30.
11. Hashim Nainar SM, Mohummed S. Role of infant feeding practices on the dental health of children. *Clin Pediatr (Phila)* 2004;43:129-33.
12. Vázquez-Garibay EM. Primer año de vida. Leche humana y sucedáneos de la leche humana. *Gac Med Mex* 2016;152(1):13-21.
13. Morency M, Birken CS, Lebovic G, Chen Y, L'Abbé M, Lee G, et al. Association between noncow milk beverage consumption and childhood height. *Am J Clin Nutr* 2017;106:597-602.
14. Fiocchi A, Dahdah L, Albarini M, Martelli A. Cow's milk allergy in children and adults. *Chem Immunol allergy home* 2015;101:114-23.
15. Tzifi F, Grammeniatis V, Papadopoulos M. Soy- and rice-based formula and infant allergic to cow's milk. *Endocrine, Metab Immune Disord - Drug Targets* 2014;14(1):38-46.
16. Shen P, Walker GD, Yuan Y, Reynolds C, Stanton DP, Fernando JR, et al. Effects of soy and bovine milk beverages on enamel mineral content in a randomized, double-blind in situ clinical study. *J Dent* 2019;88.
17. Johansson I, Esberg A, Eriksson L, Haworth S, Holgersson P. Self-reported bovine milk intake is associated with oral microbiota composition. *PLoS One* 2018;13(3):1-19.
18. Bachtiar EW, Soejoedono RD, Bachtiar BOYM, Henrietta A, Farhana NUR, Yuniastuti M. Effects of soybean milk, chitosan, and anti-*Streptococcus mutans* IgY in malnourished rats' dental biofilm and the IgY persistency in saliva. *Interv Med Appl Sci* 2015;7(3):118-23.
19. Bhat S, Dubey A. Acidogenic potential of soya infant formula in comparison with regular infant formula and bovine milk: a plaque pH study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2003;21(1):30-4.

Review

## The cariogenic potential of plant beverages compared with bovine milk. A review of the literature

FRANCISCO GUINOT JIMENO<sup>1</sup>, MARINA FERRER COLOMAR<sup>2</sup>, ANA VELOSO DURÁN<sup>3</sup>, CRISTINA REQUENA MARTÍNEZ<sup>3</sup>, CLÀUDIA LLUCH LLAGOSTERA<sup>4</sup>, MERCÈ VIROLÉS SUÑER<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Head of Department of Pediatric Dentistry. Doctor of Dental Surgery. <sup>2</sup>Pupil of the Master's Degree Course in Integral and Hospital Pediatric Dentistry. <sup>3</sup>Associated Professor of the Department of Pediatric Dentistry. <sup>4</sup>Coordinator of the Master's Degree in Integral and Hospital Pediatric Dentistry. Department of Pediatric Dentistry. Faculty of Dentistry. International University of Catalonia. Barcelona, Spain

### ABSTRACT

**Introduction:** the consumption of plant-based beverages as a substitute of animal milk is not only increasing among the adult population but also among the pediatric population. The effect of these types of beverages has been widely studied at a nutritional level but not with regard to acidity, caries or oral health in general.

**Objective:** the aim of this review of the literature was to evaluate the effect of plant based beverages on the oral health of pediatric patients.

### RESUMEN

**Introducción:** el consumo de bebidas de origen vegetal como sustitutos de la leche de origen animal no sólo va en aumento en la población adulta, sino que también en la pediátrica. El efecto de este tipo de bebidas ha sido ampliamente estudiado a nivel nutricional, pero no a nivel de acidez, caries o salud oral en general.

**Objetivo:** el objetivo de esta revisión bibliográfica fue evaluar el efecto de las bebidas de origen vegetal sobre la salud oral del paciente pediátrico.

*Material and methods:* a search of the literature was carried out using the PubMed database and the articles that met our inclusion criteria were consulted. These articles had been published in the last five years in English or Spanish, they were on the cariogenic potential of bovine milk and/or substitutes, and were literature reviews and clinical studies.

*Results:* after applying the inclusion and exclusion criteria, six articles that were considered relevant for this literature review were chosen together with another five articles with a publication date that was before that in our inclusion criteria given their relevance. Clinical studies, *in vitro* studies and literature reviews were selected.

*Conclusions:* the plant-based beverages that have been studied the most are soybean and almond milk. The studies confirm that these drinks are more cariogenic than bovine milk due not only to the presence of added sugars, but also acidity. Nevertheless, there is still a vacuum in the literature with regard to the least cariogenic plant-based beverage given that there are no studies that analyze the cariogenic potential of the other alternatives to bovine milk that exist such as rice or quinoa beverages.

**KEYWORDS:** Milk. Soy milk. Coconut milk. Almond milk. Cow's milk and bovine milk.

## INTRODUCTION

The consumption of bovine milk is very common among children in various countries (1). Despite this, the consumption of plant-based beverages such as animal milk substitutes is increasing significantly (2-5). This is due to lactose intolerance, allergies to cow's milk, ethical reasons (veganism or vegetarianism), religious reasons and supposed health benefits (1,2,5-8). Despite this, the cariogenic potential of the alternative products to cow's milk is still unknown (2,3) given that most of the studies that investigate the cariogenic potential and the acidity of these types of drinks have been performed only with child formulas (3).

In human beings, caries is one of the most prevalent chronic diseases across the world affecting most of its inhabitants (2,3). It is for this reason that it is considered a public health problem (9). Caries is a multifactorial process, which is the result of the destruction of hard tissue due to the action of the acids arising from the reaction to the fermentation of bacterial plaque adhered to the teeth (bacterial biofilm) (2,3,7,9). A disturbance arises in the balance that previously existed between the dental minerals and the biofilm leading to a loss of minerals in the tooth as oral pH is reduced and finally a carious lesion will develop (3,5).

Early childhood caries affects between 7 and 70 % of the population and one of the main contributors are infant formulas (9). In fact, caries has a pathognomonic pattern when this is due to the inappropriate use of bottles (absence of brushing after feeds, for example). Demineralization arises in the cervical third of the neck of the tooth that is crescent shape following the gingival type. This tends to affect the primary upper incisors (11).

Milk formula is a complex synthetic combination of nutrients that includes fermentable carbohydrates (10). There are

*Material y métodos:* se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed en la que se consultaron los artículos que cumplían con nuestros criterios de inclusión: publicados en los últimos 5 años, en inglés o castellano, que tratasen sobre el potencial cariogénico de leche bovina y/o sustitutos, revisiones bibliográficas y estudios clínicos.

*Resultados:* tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 6 artículos considerados como relevantes para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, a los que se sumaron 5 artículos con fecha de publicación anterior a nuestros criterios de inclusión por su relevancia. Se seleccionaron estudios clínicos, estudios *in vitro* y revisiones bibliográficas.

*Conclusiones:* las bebidas de origen vegetal más estudiadas son la de soja y la de almendra. En dichos estudios se confirma que son más cariogénicas que la leche de origen bovino debido no solo a la presencia de azúcares libres, sino también a su acidez. No obstante, sigue existiendo un vacío en la literatura en relación a la bebida de origen vegetal menos cariogénica puesto que no se encuentran estudios que analicen el potencial cariogénico del resto de alternativas existentes a la leche de origen bovino como puedan ser la bebida de arroz o quinoa.

**PALABRAS CLAVE:** Leche. Leche de soja. Leche de coco. Leche de almendras. Leche de vaca y leche bovina.

various formulas with different sources of carbohydrates such as lactose, sucrose, corn syrup solids and glucose polymers. These can be divided into milk formula, when the origin is mainly cow's milk, and special formulas when these have a variety of origins that are not cow. The latter require a prescription (12). It has been shown that all baby formula has the capacity of reducing to a greater or lesser degree the pH of bacterial plaque (3,9-11).

Essentially, during the first years of life, the alternative beverages that are used are based on soy, rice, almonds and oats. This entails nutritional risks given that they are low in calories, proteins, fat, lactose and vitamins (4,13,14). Despite the wide variety available, the most used is soy given the agreeable taste when compared with the other hypoallergenic options that children do not tend find acceptable (15). In addition, it has been demonstrated that plant-based drinks are not an appropriate alternative to breast milk, infant formula or cow's milk in the first year of life. Vitoria (4) claims that soy drinks with no added vitamins or minerals can lead to rickets and to a lack of growth. It has also been claimed that in the case of rice beverages what can arise is a nutritional primary disease known as Kwashiorkor, commonly associated with a lack of growth and anemia. Finally, in the same article, the consumption of almond beverages is associated with severe metabolic alkalosis, rickets, hyperoxaluria and scurvy (4).

As can be observed, some beverages of plant origin have been widely studied with regard to nutrition. Nevertheless, the cariogenic potential of plant beverages when consumed by the child population is still unknown with regard to teeth.

The main objective of this review was for this reason to evaluate how the consumption of milk of bovine or plant origin affects the pediatric population orally. For this the acidity of the different types of drinks was evaluated and the quantity of sugars in their composition was compared.

## MATERIAL AND METHOD

### STUDY DESIGN

A search of the literature was performed using data from PubMed between December 2014 and November 2019. The search was limited to articles published in the last 5 years.

The keywords used were: “milk, soy milk, milk substitutes, coconut milk, rice milk, almond milk, cow milk and bovine milk”.

#### Inclusion and exclusion criteria

The inclusion criterion in this systematic review were: indexed articles in PubMed, published in the last 5 years, in English or Spanish, that dealt with the cariogenic potential of bovine and/or substitution milk, literature reviews and clinical studies.

The exclusion criteria were: articles that dealt with maternal milk or other beverages, that only discussed the nutritional value of bovine milk and/or their substitutes and articles with case reports.

#### Population and sample

The first search using the PubMed database yielded 123 results: 5 articles using the key term “coconut milk” and the same number of results were obtained after searching the term “rice milk”. On looking at the results for “almond milk”

3 results were obtained; 17 were articles found after performing the search with the term “soy milk”, and 19 on repeating the search using “milk substitutes”. On searching “cow milk” 33 results were obtained, and on searching for “bovine milk” 41 results were found. After the search 37 duplicated results were found. The articles were chosen after reading the title, and finally the full article (Fig. 1).

## RESULTS

After applying the inclusion and extrusion criterion, 6 articles were deemed relevant for this literature review. Two *in vitro* studies were chosen, one literature review and three clinical studies. In addition, five studies published more than five years ago were considered of interest for the discussion: two were *in vitro* studies and three were clinical studies. Finally, eleven articles were chosen for the discussion.

Table I shows the type of study, beverages analyzed, results and conclusions from the articles chosen.

## DISCUSSION

### BOVINE MILK

Despite having been the most consumed milk in decades, cow's milk protein is the main allergen in Europe, followed by eggs. The main allergens are casein,  $\beta$ -lactoglobulin and  $\alpha$ -lactalbumin (5,6).

It has been demonstrated that milk from animals has anti-cariogenic properties as a result of the combination of casein, calcium and phosphate in its composition and that they are capable or remineralizing enamel lesions (3,5,7,16). Despite this, current *in vitro* studies have shown the cariogenic potential due to the formation of biofilm, as a result of the production of acids by *S. mutans* (2,5,9) and the lowering of pH obtained after 24 h (2,5).

In the study carried out in 2018 by Johansson et al. (17) the saliva and dental plaque was analyzed of 154 adolescents aged 17 years. They were divided according to the consumption of bovine milk into “high consumption” or “low consumption” and the microbiota present in both ecosystems were analyzed. This study associated a low consumption of milk with a greater prevalence of *Alloprevotella*, *Campylobacter*, *Cardiobacterium*, *Centipedia*, *fusobacterium*, *Johsonella*, *Neisseria* and *Streptococcus* (*S. mutans*) in saliva; and *Bulleida*, *Butyrivibrio*, *Fretibacterium* and *Stomatobaculum* in bacterial plaque. The high consumption of bovine milk was associated with a greater prevalence of *Bergeyella* in saliva and *Bergeyella*, *Cardiobacterium*, *Corynebacterium*, *Mogibacterium*, *Porphyromonas* and *Sguttleworthia* in biofilm. It was determined that *S. mutans* was more common in both the saliva and bacterial plaque of the patients drinking little bovine milk. This could suggest that people with a low intake of bovine milk have a greater prevalence of caries that those with a high intake.

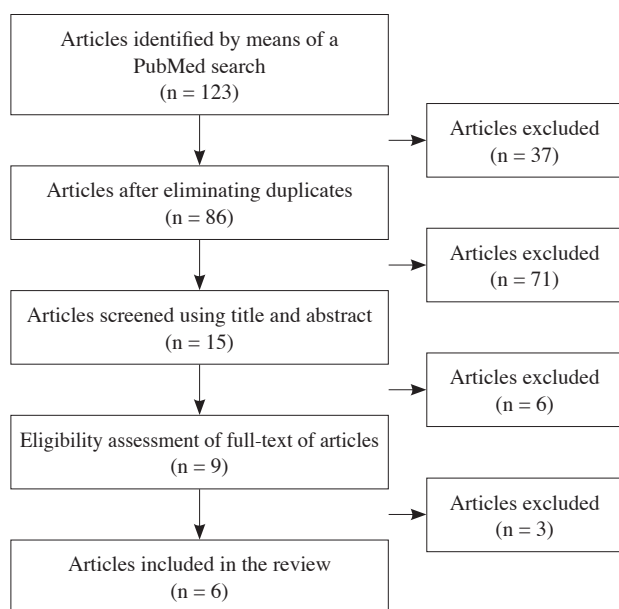


Fig. 1. Selection of articles for carrying out the bibliography search.

TABLE I.  
SUMMARY OF THE ARTICLES INCLUDED IN THE DISCUSSION OF THIS LITERATURE REVIEW

| Article                    | Type of study   | Beverages analyzed   | Results   | Conclusions  |
|----------------------------|---|--|---|--|
| Bhat S (2003) (19)         | Controlled randomized study                                 | Infant formula based on soybean, infant formula with lactose and bovine milk | <ul style="list-style-type: none"> <li>Greater drop in pH when these subjects rinse with soy-based infant formula</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Soy-based infant formula has a high cariogenic potential</li> </ul>   |
| Cia de Mazer AM (2010) (9) | Split mouth, blind <i>in situ</i> randomized clinical study | Soy-based formula and bovine-based formula                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>The group treated with soy-based formula had lower pH, regardless of the presence or not of sucrose.</li> <li>With no sucrose, at 5 minutes lower pH was observed in soy formula, followed by bovine milk formula.</li> <li>With sucrose, at 5 minutes, pH levels dropped significantly in the bovine milk group, but not in the soy formula group (despite the lower pH).</li> <li>The presence of calcium in saliva was greater in the sucrose groups</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Both soy-based and milk-based formulas are able to induce demineralization in primary enamel. This potential increases when sucrose is added</li> </ul> |
| Dasher SG (2012) (3)       | <i>In vitro</i>   | Four soy and two bovine milk beverages                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>The rate of acid production by <i>S. mutans</i> is 5 to 6 times greater in soy milk than in bovine milk.</li> <li>Greater <i>S. mutans</i>-induced drop in pH with soy beverages</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Soy beverages have a greater cariogenic potential (more studies needed)</li> </ul>  |
| Raju A (2012) (10)         | Randomized clinical study                                   | 6 infant formulas marketed as bovine milk                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>All the formulas lowered pH</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>All formula milks have certain cariogenic potential</li> </ul>  |
| Vongsavan K (2012) (7)     | <i>In vitro</i>   | Soy beverage enriched with calcium   | <ul style="list-style-type: none"> <li>The teeth treated with calcium-enriched soy had a greater reduction of microhardness</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcium-enriched soy does not have a remineralizing effect</li> </ul>   |
| Tzifi F (2014) (15)        | Literature review   | Formula based on soy and rice  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plant-based formula has a greater amount of sugars than animal-based formula</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Soy based formula has limited medical indications. A good alternative would be rice-based formula given its low allergenic potential</li> </ul>         |
| Bachtiar (2015) (18)       | Case-control  | Soy beverage   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Soybean beverages tend to increase the number of bacteria present in biofilm.</li> <li>Lower <i>S. mutans</i> count in soybean enriched with anti-<i>S. mutans</i> IgY and chitosan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li><i>S. mutans</i> biofilm could be reduced in soybean beverages with the addition of anti-<i>S. mutans</i> IgY and chitosan</li> </ul>                   |

(Continuation in the next page)

TABLE I. (Cont.)  
SUMMARY OF THE ARTICLES INCLUDED IN THE DISCUSSION OF THIS LITERATURE REVIEW

| Article                 | Type of study   | Beverages analyzed   | Results   | Conclusions  |
|-------------------------|-----------------|--|---|--|
| Lee J (2017) (2)        | <i>In vitro</i> | 6 different almond milks, 1 whole cow's milk, 1 soy beverage   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Greater quantity of <i>S. mutans</i> biofilm in soybean beverages followed by cow's milk.</li> <li>Lower growth of <i>S. mutans</i>: almond milk with no added sugars.</li> <li>Initial pH was higher in almond and soybean milk. After 24 h the lowest pH was that of original almond milk followed by soybean milk and bovine milk.</li> <li>Bovine milk has a greater buffer effect, while almond milk has the least</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Almond milk, especially sweetened almond milk, permits a greater proliferation of <i>S. mutans</i> biofilm despite this being lower than that of soy beverages and bovine milk.</li> <li>Soy milk is more cariogenic and acidogenic than sugary almond milks</li> </ul> |
| Johansson I (2018) (17) | Clinical study  | Bovine milk  | <ul style="list-style-type: none"> <li>A low consumption of bovine milk is associated with a lower prevalence of: <i>Alloprevotella</i>, <i>Campylobacter</i>, <i>Cardiobacterium</i>, <i>Centipedia</i>, <i>fusobacterium</i>, <i>Johsonella</i>, <i>Neisseria</i> and <i>Streptococcus</i> (<i>S. mutans</i>) in saliva.</li> <li>A higher prevalence of bovine milk is associated with a greater prevalence <i>Bergeyella</i> in saliva.</li> <li>A low consumption of bovine milk is associated with a greater prevalence of: <i>Bulleida</i>, <i>Butyrivibrio</i>, <i>Fretibacterium</i> and <i>Stomatobaculum</i> in biofilm.</li> <li>A high consumption of bovine milk is associated with a greater prevalence of <i>Bergeyella</i>, <i>Cardiobacterium</i>, <i>Corynebacterium</i>, <i>Mogibacterium</i>, <i>Porphyromonas</i> and <i>Sguttleworthia</i> in biofilm.</li> <li><i>S. mutans</i> is more common in both saliva and biofilm in patients that consume little bovine milk.</li> <li>The prevalence of caries is lower in patients with a high consumption of bovine milk, but the differences were not statistically significant</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>The intake of bovine milk may modulate saliva and tooth biofilm microbiota</li> <li>Lower intake was associated with a greater prevalence of opportunistic species and <i>S. mutans</i></li> </ul>  |
| Huang (2019) (5)        | <i>In vitro</i> | 3 coconut milks, 4 pecan nut milks, 2 flax seed milks, 2 macadamia nut milks, 1 pecan nut milk, 1 almond milk and 1 whole cow's milk | <ul style="list-style-type: none"> <li>Greater formation of <i>S. mutans</i> biofilm in chocolate cashew nut milk.</li> <li>Lower development of <i>S. mutans</i> colonies in flax milk.</li> <li>Initial pH was higher in coconut milk and lower in cashew nuts. After bacterial fermentation, the lowest pH continued to be cashew milk while the highest was flax milk.</li> <li>Unsweetened coconut milk had the least buffering effect</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Most of the plant based beverages analyzed are potentially cariogenic, as is cow's milk.</li> <li>Flax milk appears to have the lowest demineralizing potential</li> </ul>  |



The prevalence of caries was indeed lower among the patients that had a high consumption of bovine milk but the differences were not statistically significant.

### **INFANT SOY BEVERAGES AND FORMULAS**

Soy drinks are based on a watery extract of whole soy beans, and their composition will vary according to the conditions under which they have been cultivated. In general, 3.5 % of their composition is simple carbohydrates (sugars) that are added in order to improve the taste. They have a high composition of phytic acid, which sequesters important molecules such as calcium ions, magnesium, zinc and iron, reducing bioavailability, leading to disease. In addition, there is a low natural bioavailability of calcium and fluoride and the manufacturers have to add it artificially (3,7,15,16). Despite the manufacturers adding calcium to the composition, soy based drinks do not have the same remineralization capacity of bovine milk (16).

In the *in vitro* study carried out by Dashper et al. (3), it was observed that in a soy drink medium five to six times more *S. mutans* acid (main bacterial species causing tooth decay, together with *S. sobrinus*) was produced than in the bovine milk sample, and that pH also dropped. In this study, it was ascertained that soy beverages had a lower buffer effect than bovine milk, which suggests that the cariogenic potential of soy beverages is greater than that of cow's milk (3). These results concurred with the results obtained in the study carried out by Janelle Lee et al. (2). Shen et al. (16) likewise observed a demineralization of dental lesions after the consumption of soy drinks, but remineralization when bovine milk was consumed.

Nevertheless, in a study carried out on rodents, it was observed that the amount of bacteria present in biofilm can be reduced after the ingestion of a soy beverage if chitosan and IgY anti-*S. mutans* are added (18)

### **ALMOND MILK**

Despite that the consumption of almond milk has been increasing for some time, it was not until 2018 that its cariogenic potential was investigated. In this *in vitro* study it was observed that in the cultures made based on almond milk (with both added sugar and without) there was growth in the colonies of *S. mutans* that was lower than in the cultures performed with soy beverages or even bovine milk. When pH was analyzed, it was observed that the initial pH was higher when these were soy or almond beverages than when this was bovine milk, and that after 24 hours the lowest pH was of almond milk followed by soy drinks and animal milk in that order. In this study, it was concluded that drinks with an almond base had a lower cariogenic potential than that of soy drinks, but greater than that of bovine milk (2). In a later study, an *in vitro* analysis was carried out to compare the demineralization potential of cow's milk compared with original

almond milk and it was observed that in both solutions there was considerable demineralization of both the enamel and the dentin. Statistically significant differences were not found between both culture media (5).

### **OTHER MILKS AND VEGETABLE DRINKS**

Huang et al. (5) studied alternative plant based milks to bovine milk that had scarcely been studied before. It was observed that the colonies of *S. mutans* that developed the most were in chocolate cashew milk, followed by the medium made up of macadamia nut milk with vanilla, and coconut milk also with a vanilla flavor. The medium that did not allow the growth of *S. mutans* to such a significant extent was unsweetened flax milk, even with added vanilla. Despite this, the results were not comparable with those obtained with bovine milk which had an even lower bacterial growth.

In addition to the types of milk previously mentioned, there are other plant beverages that have been created as substitutes of bovine milk but there is little or no literature available on these; quinoa milk, oat milk, alpiste milk, sesame milk, spelt milk, hazelnut milk, hemp milk, etc. Despite this, a way of guiding the consumer on the possible cariogenic potential in each type of drink could be looking at the amount of sugar that each of the milks contains.

The main limitation that was found by the authors of the present study was a lack, and even total lack, of information on the cariogenic potential of various alternatives to cow's milk that are to be found today on the market. It is for this reason that this line of research could be continued by performing *in vitro* studies in order to observe how the consumption of various drinks of plant origin affect saliva pH, enamel or the proliferation of the microorganisms leading to caries such as *S. mutans*.

Despite that it has been demonstrated that milk formula with lactose is less cariogenic than sucrose formula (10), the cariogenic potential of the different beverages based on sucrose should be determined for those patients who are allergic or intolerant to animal milk.

### **CONCLUSIONS**

- All plant beverages contain sugar in their composition that is present in the plant. Despite this, manufacturers add more sugar to plant drinks in order to improve the organoleptic characteristics of the product.
- Of the beverages studied, those that are based on soy are the most acidogenic and cariogenic.
- Cow's milk has been demonstrated to be less cariogenic than plant drinks, but despite this the consumption of plant milks increases daily. Dentists should have basic information on these in order to advise their patients correctly.

**Director de sección**

*Prof. Dr. J. Enrique Espasa Suárez de Deza*

**Colaboran**

*M. T. Briones Luján*

*O. Cortés Lillo*

*E. Espasa*

*M. Nosás*

**ECTOPIC ERUPTION OF THE SECOND  
PREMOLAR: AN ANALYSIS OF FOUR DIFFERENT  
TREATMENT APPROACHES**

**Erupción ectópica del segundo premolar: análisis de  
cuatro diferentes abordajes de tratamiento**

*Ismail MQ, Lauridsen E, Andreasen O, Hermann NV*  
*European Archives of Paediatric Dentistry 2020;21:119-27*

**Objetivo**

La erupción ectópica de los segundos premolares (2.º pm) puede causar impactación y falta de espacio en el maxilar, incluso reabsorción del primer molar permanente. El propósito de este estudio fue analizar diferentes estrategias de tratamiento de 2.º pm ectópicos y proponer distintos abordajes de actuación para favorecer la erupción de estos dientes, basándose en la inclinación y profundidad de impactación.

**Material y método**

Se realizó un estudio retrospectivo no randomizado, del análisis del tratamiento de 41 2.º pm en 37 pacientes (24 chicas y 13 chicos). En todos los casos, se realizó una historia médica completa, exploración oral y radiografías (pre-, peri-, y pos-). Las opciones de tratamiento incluían: a) erupción espontánea; b) erupción espontánea tras la extracción del diente temporal; c) extracción del diente temporal y fenestración (remoción del hueso que cubre el 2.º pm ectópico); d) fenestración y enderezamiento quirúrgico; y e) extracción del diente temporal, fenestración con enderezamiento quirúrgico y tracción ortodóncica. Para su evaluación, cada diente se evaluó de acuerdo con: estado de desarrollo según Moorees, distancia entre los bordes de la corona por distal del primer premolar y por mesial el primer molar para constatar que la causa de la ectopia no fuera el apiñamiento. Se midió la profundidad de la impactación como la distancia entre el borde

más oclusal del 2.º pm respecto el punto mesial de esmalte más apical en el primer molar permanente y la inclinación trazando un eje a lo largo del eje central del diente. La posición de la ectopia en el plano horizontal del diente se valoró en las radiografías en su situación medial, hacia vestibular o hacia ligual/ palatino. El nivel de significancia se estableció en 5 %.

**Resultados**

Las ectopias se localizaron en mayor medida en la mandíbula, especialmente el diente 45, con dirección hacia lingual en el plano horizontal y con mayor afectación en las chicas. El 46 % de pacientes con 2.º pm ectópico, presentaban al menos, otra ectopia en la boca y el 11 % tenían algún familiar con una ectopia de 2.º pm. Solo las ectopias muy leves se corrigieron de forma espontánea. Basándose en la posición del diente en la arcada, se escogieron los distintos abordajes de tratamiento. La extracción el diente temporal predecesor es la primera opción, en los casos que la profundidad de la ectopia sea de 5 mm y la inclinación del 2.º pm con el primer molar permanente sea menor de 55°. La extracción del diente temporal y la exposición quirúrgica del 2.º pm ectópico se indica cuando la profundidad de impactación sea menor de 5,5 mm y una inclinación menor de 95°. La necesidad de fenestración y enderezamiento quirúrgico se realizará en casos de impactación con más de 5,5 mm de profundidad, sin límite de inclinación.

**Discusión**

El mecanismo de la erupción dental no se conoce completamente aún, aunque se sabe que la presencia del folículo dental es imprescindible, y que en la parte coronal de este, regula la reabsorción del diente temporal y del hueso alveolar, mientras que la parte basal regula la posición de hueso. La combinación de actividad osteoclástica coronal y osteogénica apical guiada por el canal gubernacular forma el canal de erupción del diente.

Lo primero que hay que evaluar ante una ectopia, es si existe impedimento para que este diente erupcione, como la falta de espacio. En algunos casos, tras la extracción del diente temporal predecesor, algunos autores indican el uso de un mantenedor de espacio mientras el diente erupciona de forma espontánea. El grado de formación radicular también tiene importancia en la capacidad eruptiva del diente, y especialmente en los casos en que se hace el enderezamiento quirúrgico del diente ectópico, existe mejor pronóstico con un desarrollo radicular de  $\frac{3}{4}$  y/o con ápice abierto. Se describe solo un caso de fracaso por anquilosis al realizar el enderezamiento quirúrgico por lesión del folículo dental durante la cirugía. Se puede necesitar y plantear la opción de tracción ortodóncica, aunque no se ha valorado en este estudio así como la opción del autotransplante.

### Conclusión

Ante un 2.º pm ectópico, merece la pena evaluar si existen signos de autocorrección de la ectopia en un periodo breve de tiempo (3-6 meses) antes de valorar que abordaje de tratamiento activo es el indicado para guiar la erupción del diente hacia la correcta posición. Según la profundidad del diente impactado, la inclinación y el grado de formación radicular, puede realizarse solo la extracción del diente temporal predecesor o realizar fenestración, incluso con enderezamiento quirúrgico del diente ectópico.

Marta Nosàs Garcia  
Professora Associada

### PRE-ERUPTIVE INTRA-CORONAL RESORPTION OF DENTINE: A REVIEW OF AETIOLOGY, DIAGNOSIS, AND MANAGEMENT

#### Reabsorción dentinaria preeruptiva intracoronal: una revisión de la etiología, diagnóstico y manejo

Al-Batayneh OB, AlTawashi EK

European Academy of Paediatric Dentistry 2019

### Introducción

La radiolucidez/reabsorción intracoronal preeruptiva (PEIR) es un término usado para describir una anomalía que se presenta como un área radiolúcida patológica y bien circunscrita, que a menudo se observa dentro del tejido dentinal coronal cerca de la unión amelo-dentinaria de dientes no erupcionados.

En la literatura previa estas lesiones fueron descritas con varios términos que incluyen “caries intrafolicular”, “lesiones radiolúcidas que se asemejan a caries”, “reabsorciones externas idiopáticas de dientes permanentes no erupcionados”, y “reabsorción o defecto intracoronal preeruptivo”. La PEIR ya fue descrita en 1941, y desde entonces, hasta 50 informes de casos sobre estas lesiones se han registrado en la literatura

dental involucrando a la dentición permanente. En la dentición primaria, solo había habido dos informes de casos hasta la fecha.

La importancia clínica de estas lesiones radica en el hecho que se manifiestan como lesiones cariosas en radiografías de dientes permanentes, recientemente erupcionados y clínicamente sanos, de niños que presentan un molar doloroso.

### Objetivo

El objetivo de esta revisión de la literatura fue discutir la prevalencia, características, etiología y fisiopatología, diagnóstico y manejo de defectos PEIR además de, resaltar la importancia clínica de estos defectos a través del diagnóstico precoz y el seguimiento/tratamiento antes de que aparezcan síntomas avanzados y la eventual pérdida del diente.

### Métodos

La metodología del estudio consistió en una investigación bibliográfica de la base de datos PubMed Medline para identificar los artículos publicados relevantes relacionados con PEIR, utilizando la estrategia de búsqueda de palabras clave. Se obtuvieron otros documentos mediante la búsqueda en las listas de referencias. Los hallazgos significativos se resumieron y se presentaron en esta revisión.

### Resultados

La prevalencia de los sujetos fue de 0,2-27,3 % y la prevalencia de los dientes fue de 0,2-3,5 %; dependiendo de factores como el tipo de radiografía utilizada para la evaluación, factores demográficos, rango de edad incluido y etapa de dentición. Actualmente, la explicación etiológica más aceptable para las lesiones PEIR es la reabsorción intracoronal por invasión de células resorptivas en la formación de dentina a través de una interrupción de formación de la corona; es más probable que sean causadas por factores locales como la posición ectópica del diente afectado o del el diente adyacente. El diagnóstico de dichas lesiones es posible gracias a que se observan accidentalmente en las radiografías dentales de rutina de dientes no erupcionados. La importancia clínica de estas lesiones es que podrían constituir una gran proporción de caries ocultas, y pueden asociarse con defectos de desarrollo, posicionamientos ectópicos y dientes supernumerarios, y un retraso en el desarrollo dental.

Se ha sugerido un *protocolo de manejo para defectos de PEIR* basándose en la literatura. Las opciones de tratamiento descritas en la misma incluyen: restauración antes de la erupción, restauración después de la erupción y extracción del diente afectado. En lesiones pequeñas que no exceden la mitad de la distancia entre la unión amelo-dentinaria y la pulpa, se recomienda seguimiento hasta que el diente haga erupción y entonces llevar a cabo el tratamiento restaurador,

si la lesión no progresa rápidamente. Un enfoque conservador basado en un seguimiento clínico y radiográfico meticuloso sería preferible si la lesión no parece poner en peligro la pulpa y, la intervención podría posponerse hasta después de la erupción dental cuando el tratamiento no requiera intervención quirúrgica. Sin embargo, la literatura, generalmente recomienda, tratamiento inmediato en lesiones más grandes, cuando al diente no le queda poco para la erupción y así lograr detener la progresión del proceso de resorción y evitar su penetración en la pulpa dental. Cuando se toma la decisión de preservar el diente antes de su erupción, se levanta un colgajo de mucosa y, el esmalte intacto en oclusal y el tejido que llena el defecto se eliminan mediante un curetaje suave. El uso de una pieza de mano para extraer los tejidos reabsorbidos está contraindicado y, se debe considerar la instrumentación manual, ya que existe un alto riesgo de exposición pulpar.

Exposiciones pulpares, con tejido libre de inflamación, fueron tratadas con éxito cubriendo la pulpa directamente con hidróxido de calcio. Estudios recientes han indicado características superiores del MTA y Biodentine en la terapia pulpar vital comparada al hidróxido de calcio y también se pueden sugerir para recubrimiento pulpar directo de estos dientes. El sellado coronario de la restauración es importante para limitar el grado de reabsorción y prevenir la contaminación y la degradación de los tejidos y la dentina subyacente después de la erupción dental. Se recomienda el uso de cemento de vidrio ionómero como material restaurador para el diente después de la exposición quirúrgica debido a sus beneficios bien documentados que incluyen: propiedades adhesivas, menor sensibilidad a la humedad, fraguado rápido, alta viscosidad, fácil manejo, y liberación de fluoruro en la cavidad.

Si la lesión es muy extensa o está causando síntomas como dolor, hinchazón o secreción de pus, la eliminación del diente afectado puede ser el tratamiento de elección, incluso ser necesario el alineamiento ortodóncico de los dientes adyacentes más adelante. El momento ideal para la extracción es justo antes o justo después de la erupción del diente, para que el procedimiento sea simple y la pulpa no se haya infectado con patógenos orales.

El pronóstico de tratamiento de estos casos ha sido documentado en la literatura con buena tasa de éxito y pocas posibilidades de recurrencia.

## Conclusiones

El diagnóstico temprano de defectos PEIR, mediante la observación cuidadosa de radiografías de dientes no erupcionados, es importante como parte de los exámenes clínicos para permitir el tratamiento precoz de los mismos. Los autores recomiendan estudios clínicos prospectivos a largo plazo para determinar la etiología, los factores que influyen en la progresión de las lesiones, los efectos en dientes adyacentes y el pronóstico a largo plazo después del tratamiento.

*Maite Briones  
Profesora Asociada*

## EFFECTS OF SEVERAL STORAGE MEDIA ON VIABILITY AND PROLIFERATION CAPACITY OF PERIODONTAL LIGAMENT CELLS

### Efectos de diferentes medios de almacenamiento en la viabilidad y la capacidad de proliferación de las células del ligamento periodontal

*Souza BDM, Garcia LFR, Bortoluzzi EA, Felipe WT, Felipe MCS*

*European Archives of Paediatric Dentistry 2020;21:53-9*

## Introducción

La viabilidad de las células del ligamento periodontal en la raíz de un diente avulsionado debe mantenerse hasta que se produzca el reimplante. Su mantenimiento y proliferación va a evitar la incidencia de anquilosis y reabsorción radicular. Si el reimplante inmediato no es posible, el diente avulsionado debe almacenarse en un medio adecuado para preservar su viabilidad y su capacidad de proliferación.

La solución balanceada de Hank (HBSS), disponible también en el producto comercial Save-A-Tooth, y la leche, son medios adecuados reconocidos. Sin embargo, no hay consenso en cuanto a la efectividad de la leche cuando se compara con HBSS. Algunos autores sugieren que es mayor la viabilidad celular para la leche que para HBSS. También existe controversia en cuanto a la efectividad entre la leche desnatada y entera. Además, para algunos autores, es mayor la eficacia del HBSS frente al producto Save-A-Tooth.

Recientemente, otros medios se han considerado; agua de coco, própolis y clara de huevo, aunque con resultados controvertidos.

También, además del medio, el tiempo extraoral y la temperatura del medio tienen influencia en la viabilidad celular. Aunque por lo general el diente avulsionado se almacena a temperatura ambiente, hay estudios que sugiere que a bajas temperaturas se reduce el metabolismo celular y se limita el crecimiento bacteriano, lo cual podría afectar el pronóstico del reimplante.

## Objetivo

El objetivo de este estudio es evaluar la viabilidad celular de células del ligamento periodontal después de 24 horas en diferentes medios; leche desnatada, leche entera, HBSS, Save-A-Tooth, própolis, clara de huevo y agua del grifo como control negativo, a temperatura de 5° y 20°. Posteriormente, se evaluó la proliferación de las células en medio de cultivo a 37°, a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas.

## Material y método

Para ello se sembraron células de ligamento periodontal, y se incubaron con los diferentes medios a temperatura de 5° y 20°, estimándose al cabo de 24 horas la viabilidad celu-

lar mediante un ensayo MTT. Posteriormente, las células de cada medio se cultivaron en MEM, para al cabo de los distintos periodos, analizar la capacidad de proliferación celular mediante un ensayo de MTT.

### Resultados

A 5°, la leche (desnatada o entera) mantuvo mayor viabilidad celular que el resto de medios y permitió mayor capacidad de proliferación. A 20°, tanto HBSS como la leche tuvieron similar viabilidad y capacidad de proliferación a 24 y 48 horas. Para las 72, la viabilidad y la capacidad de proliferación fueron superiores para HBSS. En general, las bajas temperaturas de almacenamiento favorecía la viabilidad, excepto para HBSS. Los medios menos efectivos en cuanto viabilidad fueron; agua de coco, Save-A-Tooth, y clara de huevo. Para todas las temperaturas y todos los periodos, Save-A-Tooth mostró resultados similares al agua del grifo.

### Discusión

La efectividad de la leche como medio puede ser explicada por su pH fisiológico y su osmolaridad, la presencia de nutrientes y factores de crecimiento. Además, el hecho de ser pasteurizada (UHT), asegura la inactivación de microbios. Los resultados de este estudio muestran que no existe diferencias entre leche entera y desnatada, y difieren con un estudio anterior que aconsejaban el uso de leche baja en grasas,

sin embargo, en aquel trabajo se utilizaba leche regular (no UHT) y además se almacenaba a 37°, lo cual explicaría estas discrepancias.

En cuanto a las diferencias entre la leche y HBSS, y los resultados diferentes con otros estudios, se podrían explicar por variables en la metodología del estudio, y diferentes periodos de tiempo analizados de almacenamiento y proliferación.

En relación a Save-A-Tooth, los resultados de este estudio coinciden con otros, en cuanto que la viabilidad es similar al agua del grifo, a partir de 12-24 horas. Los medios naturales, como própolis, clara de huevo y coco, según algunos autores tienen eficacia para periodos cortos (3 horas). En los resultados pueden haber influido variables metodológicas. Y también habría que tener en cuenta, el pH de Coco, de 5,5, que no está ajustado, y es dañino para el metabolismo celular, o en el caso del própolis, el hecho que se utilizó propilenglicol como excipiente y se sabe que no es adecuado para las células.

### Conclusión

Teniendo en cuenta las limitaciones del estudio, los autores concluyen que la leche y HBSS fueron los medios más adecuados para mantener la viabilidad celular y capacidad de proliferación frente al resto de medios. A 5° es más eficaz la leche, mientras que a 20° es superior la solución balanceada de Hank (HBSS).

*Olga Cortés*

*Prof. Contratada Doctor Odontopediatría*

## XIX Reunión de Jóvenes Odontopediatras

El Servicio de Odontopediatría y Ortodoncia del Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona organizó el pasado 14 de febrero, la octava edición del Curso de Odontopediatría Hospitalaria con el monográfico de Cariología y Traumatología Dental. En las ponencias participaron especialistas de las diferentes áreas y trataron sobre la influencia de los mil primeros días del niño sobre la salud oral, así como la influencia del microbioma oral y la caries de la primera infancia (atención, manejo y tratamientos mínimamente invasivos). Hubo también un apartado sobre el manejo del diente permanente joven traumatizado.

Contando con el aval de la SEOP, en la misma fecha se realizó la XIX Reunión de Jóvenes Odontopediatras que en esta ocasión, se realizó en Barcelona.

Participaron 160 congresistas, se presentaron 9 comunicaciones por parte de los jóvenes odontopediatras. Varios miembros destacados de la Sociedad como las profesoras Paloma Planells, Montserrat Catalá, Filo Estrela y profesores Miguel Hernández y Juan Ramón Boj, asistieron y participaron en el desarrollo del Curso.

Los jóvenes odontopediatras participantes, por orden de intervención, fueron los siguientes:

1. Reyes Guerra S: “Guía de higiene bucodental para padres y personal asistencial de personas con síndrome de Down”
2. Seguí Far C: “Evaluación de los láseres más comunes en el tratamiento de las frenectomías en el paciente pediátrico”.
3. Sánchez Novoa L: “Enfoque odontopediátrico en un caso de displasia ectodérmica”.
4. Sánchez Tadeo G: “Enfoque odontológico en pacientes con epidermolísis bullosa”.
5. De León Morales C: “El tratamiento de endodoncia no instrumentada (niet) con pasta 3-mix como alternativa a la pulpectomía en dentición temporal”.
6. Plasencia Rodríguez P: “Quiste mandibular en paciente pediátrico. Caso clínico”.
7. Álvarez Pacheco N: “El querubismo: una enfermedad con un futuro a largo plazo”.
8. Fortuny Rialp M: “Manejo clínico de la mucositis en paciente pediátrico en tratamiento con radioterapia de cabeza y cuello”.
9. De Andrade Ribeiro EJ: “Síndrome de incisivo dental único (SICMU): reporte caso clínico”



Fig. 1. Los doctores Cahuana, Catalá, Boj, Planells y Estrela durante la celebración del evento.

Tras un periodo de deliberación, tuvo lugar la entrega de premios, a cargo del Dr. Abel Cahuana y Dr. Miguel Hernández. El premio a mejor ponencia recayó en Laura Sánchez Novoa (Universidad de Barcelona), por su ponencia “Enfoque odontopediátrico en un caso de displasia ectodérmica”. Hubo un accésit al primer premio que fue para Silvia Reyes (Universidad de Granada), por su ponencia “Guía de higiene bucodental para padres y personal asistencial de personas con síndrome de Down”.

La edición de la 20.<sup>a</sup> Reunión Nacional de Jóvenes Odontopediatras, se celebrará como merece esta efemérides

en el año 2021 y estarán presentes los fundadores de estas reuniones, Profa. Paloma Planells, y demás miembros de la Junta directiva de la SEOP de hace 20 años, quienes siempre han apostado por la promoción de los jóvenes con vocación en el estudio de la Odontología Pediátrica.

Cabe recordar que las citadas reuniones fueron las pioneras en nuestro país en ceder el protagonismo a los jóvenes deseosos de demostrar su valía, ejerciendo como verdaderos artífices del elevado nivel de las presentaciones, en las sucesivas ediciones del mismo.

Agradecemos, la cooperación de las empresas implicadas, DENTAID y *Gaceta dental*, entre otras, que siempre confiaron en la SEOP para organizar y premiar a los jóvenes odontopediatras, desde sus comienzos.

*Dr. Lluís Brunet*  
*Coordinador del Curso*  
*Profa. Paloma Planells*  
*Fundadora de las Reuniones Nacionales*  
*de Jóvenes Odontopediatras*



Fig. 2. El Dr. Hernández hace entrega de su premio a la doctora Laura Sández.

**SEOP News**

## 19<sup>th</sup> Reunion of Young Pediatric Dentists

On the 14<sup>th</sup> of February, the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics of the Sant Joan de Déu Hospital in Barcelona organized the eighth edition of the course on Hospital Pediatric Dentistry with the monograph on Cariology and Dental Traumatology. Specialists from different areas participated in the presentations and discussed the influence of a child's first thousand days on oral health, as well as the influence of the oral microbiome and early childhood caries (care, management and minimally invasive treatments). There was also a section on the management of a traumatized young permanent tooth.

On the same date, and with the approval of the SEOP, the 19<sup>th</sup> Meeting of Pediatric Dentists was held, this time in Barcelona. There were 160 attendees and 9 communications were presented by young pediatric dentists. Several prominent members of the Society such as Professors Paloma Planells,

Montserrat Catalá, Filo Estrela, Miguel Hernández and Juan Ramón Boj, attended the course and also participated.

The young pediatric dentists in order of their interventions were:

1. Reyes Guerra S: "Oral hygiene guide for parents and care givers of people with Down syndrome"
2. Seguí Far C: "Evaluation of the most common lasers for treating frenectomies in pediatric patients".
3. Sández Novoa L: "Ectodermal dysplasia from a pediatric dentistry perspective".
4. Sánchez Tadeo G: "Epidermolysis bullosa from a dentistry perspective".
5. De León Morales C: "Non-instrumented endodontic treatment (NIET) WITH A 3-mix paste as an alternative to pulpectomies in the primary dentition".



Fig. 1. Drs. Cahuana, Catalá, Boj, Planells and Estrela during the event.

6. Plasencia Rodríguez P: "Mandibular cyst in a pediatric patient. A case report".
7. Álvarez Pacheco N: "Cherubism: a disease with a long term future".
8. Fortuny Rialp M: "Clinical management of mucositis in pediatric patients receiving head and neck radiation treatment".
9. De Andrade Ribeiro EJ: "Solitary median maxillary central incisor syndrome (SMMCIS). Report of a clinical case"

After some deliberation, the prizes were presented by Dr. Abel Cahuana and Dr. Miguel Hernández. The prize for the best paper was awarded to Laura Sánchez Novoa (University of Barcelona), for her presentation on "Ectodermal dysplasia from a pediatric dentistry perspective". The runner up prize was awarded to Silvia Reyes (University of Granada),



Fig. 2. Dr. Hernández presents Dr. Laura Sánchez with her prize.

for her presentation on "Oral hygiene guide for parents and care givers of people with Down syndrome".

The 20<sup>th</sup> edition of the National Reunion of Young Pediatric Dentists will take place in 2021, and as the event deserves. The founder of these meetings, Prof. Paloma Planells, will be present together with the SEOP board members from 20 years ago who have always supported young people with a vocation in Pediatric Dentistry.

It should be remembered that these meetings were the first in Spain to share the spotlight with younger members who were eager to show their worth, and who were the true architects of the high standard of the presentations in the subsequent meetings.

We would like to thank the companies involved, DENTAID and *Gaceta dental*, among others, who have always trusted the SEOP with the organization and awards for these young pediatric dentists since we began.

*Dr. Lluís Brunet*  
Course Coordinator  
*Prof. Paloma Planells*  
Founder of the National Reunions  
of Young Pediatric Dentists  
(Reuniones Nacionales de Jóvenes Odontopediatras)



## Los “Doctores Payaso” se incorporan a la clínica benéfica de Dental Volunteers for Israel (DVI)

Anabella Barreto<sup>1</sup>, Juan Ramón Boj<sup>2</sup>, Roy Petel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Profesora del Máster de Odontopediatría y <sup>2</sup>Catedrático de Odontopediatría. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

<sup>3</sup>Profesor Asociado de Odontopediatría. Hadassah School of Dental Medicine. Jerusalén. Director de la Clínica Dental Volunteers for Israel (DVI). Israel

Todo comenzó en marzo de 2017, en el Día Nacional de las Buenas Acciones de Israel, cuando la clínica DVI (Dental Volunteers for Israel) en Jerusalén invitó a un payaso médico a la clínica para trabajar con sus pacientes pediátricos más jóvenes (1).

DVI ofrece tratamiento dental completamente gratuito a población de 4 a 26 años de edad que viven en situación de pobreza extrema y que de otra manera no recibirían ningún tipo de atención (1,2). Además de las familias con pocos recursos, los jóvenes en riesgo y los individuos de diferentes refugios, la clínica también trata a los niños que han sido retirados de su hogar familiar por orden judicial (1). Estos niños, que han sufrido abusos de diversos tipos y ahora están lidiando con problemas de separación y abandono, son comprensiblemente sensibles, temerosos y se alteran con facilidad, lo que hace que el tratamiento dental sea aún más desafiante (1). El hecho de tener un payaso trabajando con estos pacientes en la sala de espera y cuando es necesario en la sala de tratamiento también, hace que disminuya significativamente su ansiedad y ha permitido a nuestros dentistas voluntarios y residentes pediátricos brindar un tratamiento

de alta calidad incluso a los pacientes aparentemente más difíciles (1).

Los doctores payasos ahora también forman parte del personal de la clínica DVI que hace posible la atención a los menos favorecidos (1,2).

DVI ha sido reconocido oficialmente como un centro de capacitación académica y práctica para los estudiantes residentes de odontopediatría que pertenecen a la Hadassah School of Dental Medicine y recientemente también se han incorporado los residentes de la Goldschleger School of Dental Medicine de la Universidad de Tel Aviv (3). Esto se ha realizado con la dirección y supervisión del Dr. Roy Petel, quien también es profesor en la escuela Hadassah (3).

Los residentes de odontopediatría que realizan una rotación en la clínica DVI tienen el privilegio de recibir orientación e instrucción de doctores expertos en el área con años de experiencia académica; aprenden métodos avanzados de las mejores prácticas internacionales para el tratamiento dental en niños, trabajan con los mejores equipos y materiales disponibles y aprenden a tratar a los niños con técnicas de manejo del comportamiento sin el uso de sedación o anestesia general (2,3).



Fig. 1. El payaso ayuda con explicaciones sobre las visitas.



Fig. 2. El payaso distraendo a los niños.



Fig. 3. Los estudiantes de postgrado de odontopediatría participan en el programa DVI.



Fig. 4. Michelle Levine (Director Development and International Relations) y Sharon Spira (Volunteer Coordinator) con el Dr. Boj.

El trabajo tanto de los doctores payasos como de los residentes son una verdadera contribución a la comunidad, y en el mismo proceso se enaltece el valor de ayudar a otras personas y a los más necesitados, el valor más importante en cualquier campo de la salud (3).

Al mismo tiempo DVI ahora es accesible para personas con necesidades especiales (4). Ya se ha completado el proyecto de renovación y ampliación para permitir el acceso de los pacientes en silla de ruedas (4). La clínica ha ampliado sus actividades y servicios para el tratamiento de niños y jóvenes con otras discapacidades y también para los ancianos sin recursos a los cuales se les ofrece prótesis dentales totales o parciales de manera gratuita (1,4).

El compromiso de DVI con la excelencia, la paciencia y la calidez humana, establecido por su fundadora Trudi Birger, superviviente del Holocausto, continúa inspirando a las futuras generaciones de profesionales (3).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dental volunteers for Israel. Available from: [www.dental-dvi.org.il](http://www.dental-dvi.org.il)
2. American Friends of Dental Volunteers for Israel. Summer 2018 e-Newsletter.
3. Dental Volunteers for Israel, The Trudi Birger Dental Clinic Brochure 2017- 2018.
4. Barreto A, Boj JR. Odontólogos voluntarios para Israel – Un ejemplo a seguir. *Odontol Pediatr* 2015;23(1):120-2.

## The “Clown Doctors” join the charity clinic of Dental Volunteers for Israel (DVI)

Anabella Barreto<sup>1</sup>, Juan Ramón Boj<sup>2</sup>, Roy Petel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor of the Master's Degree Course in Pediatric Dentistry, and <sup>2</sup>Professor of Pediatric Dentistry. University of Barcelona, Barcelona, Spain. <sup>3</sup>Associate Professor of Pediatric Dentistry. Hadassah School of Dental Medicine. Jerusalem. Director of the Dental Clinic Volunteers for Israel (DVI). Israel

It all started in March 2017, on Israel's National Day of Good Actions, when the DVI (Dental Volunteers for Israel) clinic in Jerusalem invited a medical clown to the clinic to work with their youngest pediatric patients (1).

DVI offers completely free dental treatment to a population aged 4 to 26 years that lives in a situation of extreme poverty and that otherwise would not receive any type of care (1,2). In addition to families with limited resources, at-risk youth



Fig. 1. The clown helps with explanations regarding visits.



Fig. 2. The clown distracting the children.

and individuals from different shelters, the clinic also treats children who have been removed from their family homes by court order (1). These children who have suffered different types of abuse and who then struggle with problems of separation and neglect are understandably sensitive and fearful. They get nervous easily, which makes dental treatment all the more challenging (1). Having a clown working with these patients in the waiting room and if necessary in the treatment room too, significantly reduces their anxiety and it has allowed our volunteer dentists and pediatric residents to offer high quality treatment even to the most apparently difficult patients (1).

These clown doctors are now part of the staff of the DVI clinic making it possible to care for the more disadvantaged (1,2).

DVI has been officially recognized as an academic and practical training center for students who are pediatric dentistry residents and who belong to the Hadassah School of Dental

Medicine. They have recently been joined by the residents of the Goldschleger School of Dental Medicine of the University of Tel Aviv (3). This has been done under the direction and supervision of Dr. Roy Petel, who is also a professor in the Hadassah school (3).

The pediatric dentistry residents rotating at the DVI clinic have the privilege of receiving guidance and training from doctors who are experts in this area and who have years of academic experience. They learn advanced methods and the best international practices in dental treatment for children. They work with the best teams, they have the best available material and they learn to treat children with behavior management techniques without using sedation or general anesthesia (2,3).

The work of both the clown doctors and the residents is a true contribution to the community. Through this, the value of helping others and those most in need -the most important value in any field of health- is upheld (3).DVI is now acces-



Fig. 3. Pediatric dentistry postgraduate students participating in the DVI program.



Fig. 4. Michelle Levine (Director Development and International Relations) and Sharon Spira (Volunteer Coordinator) with Dr. Boj.

sible to people with special needs (4). The renovation and extension project has been finished which allows wheelchair patients access (4). The clinic has extended its activities and services in order to treat children and youth with other disabilities, and also the elderly with no resources. The latter are offered free total or partial dental prostheses (1,4).

DVI's commitment to excellence, patience and human warmth originally established by its founder Trudi Birger, a Holocaust survivor, continues to inspire future generations of professionals (3).

## REFERENCES

1. Dental volunteers for Israel. Available from: [www.dental-dvi.org.il](http://www.dental-dvi.org.il)
2. American Friends of Dental Volunteers for Israel. Summer 2018 e-Newsletter.
3. Dental Volunteers for Israel, The Trudi Birger Dental Clinic Brochure 2017- 2018.
4. Barreto A, Boj JR. Odontólogos voluntarios para Israel – Un ejemplo a seguir. *Odontol Pediatr* 2015;23(1):120-2.

# E.A.P.D. European Academy of Paediatric Dentistry

Application Form for Membership

Date of Application .....- .....- 20...

Last Name..... First Names.....

Title ..... Sex:  Male  Female

Address ..... Degrees .....

.....

.....Telephone (Office) .....

Country ..... Postal Code.....(Home) .....

Fax .....

---

## Details of Specialist Practice:

Please designate the distribution that best describes your work

University:  Yes  No Percentage of time at University ..... %

Didactic Teaching ..... % Research ..... % Clinical ..... %

Academic Status .....or Postgraduate Student  Yes

Hospital:  Yes  No Percentage of time at Hospital ..... %

Hospital Teaching ..... % Research ..... % Clinical ..... %

Practice:  Yes  No Percentage of time in Practice ..... %

Type:  Principal  Associate  Other

Public Health:  Yes  No Percentage of time as Public Health Dental Officer ..... %

Clinic ..... % Administration ..... % Research ..... %

---

Areas of Special Clinical Interest .....

.....

Areas of Research Interest .....

.....



**¡NOVEDAD!**  
editorial

Avalado por:

**HIDES**

Federación española de higienistas bucodentales



Manuales para

**ARÁN** ediciones

# Técnico Superior en Higiene Bucodental