

# INTERNATIONAL JOURNAL OF INTERDISCIPLINARY DENTISTRY

INDEXED IN: SCIELO, LATINDEX, REDALYC

## CONTENT

### LETTER TO THE EDITOR

**Observations on the psychometric properties evaluation of validity and reliability of the Dental Anxiety Scale in Chilean adults.**  
Camilo Romo-Pérez, Renata De La Hoz

**Response Letter to the editor work "Observations on the evaluation of psychometric properties of validity and reliability of the Dental Anxiety Scale in Chilean adults"**

Matías Ríos-Erazo, Braulio Santibañez, Paula van Treek, Andrea Herrera-Ronda, Gonzalo Rojas-Alcayaga

**Surgically assisted techniques to accelerate tooth movements, a call to cooperation.**

Ricardo Cartes-Velásquez, Jorge Jofré

### ORIGINAL ARTICLES

**Relationship between presence of abfractions and premature contacts.**

William Collio, Máximo Martínez, Randy Oñate

**Descriptive analysis of the admission process to the destination and training cycle of dental surgeons between 2009 and 2018.**

Karla Moscoso-Matus, Claudia Véliz, Rosario García-Huidobro, Cynthia Cantarutti, Daniela Guzmán, Juan Pablo Vargas

**Midpalatal Suture Maturation in Chilean Adolescents and Young Adults: Cross-sectional Study.**

Tannia Villarroel, María José Alvarado, Guillermo Concha, Daniela Vicuña, Rodrigo Oyonarte

**Development of a University Research Management Policy Applied to the Faculty of Dentistry.**

Ramón Fuentes, Constanza Farfán

**Use of a new clinical photographic-computational protocol to register the ultraviolet-induced visible fluorescence in human teeth.**

Pablo Angel, Javier Martín, Natalia Lobos, Roque Arias, Erick Ampuero, Cristian Salgado

**Minimum Contents of Cariology and Indicators of Clinical Application in the Undergraduate Curriculum for Chilean Dental Schools.**

Aránguiz V., Giacaman R.A., Cabello R., González S., Jans A., Mustakis A., Moncada G.

**Color stability of a monochromatic feldspar ceramic used in CAD/CAM system immersed in different staining solutions.**

Consuelo Marroquín-Soto, Paola del Rosario Colán-Guzmán, César-Augusto Padilla-Avalos, Rafael Morales-Vadillo, Janet-Ofelia Guevara-Canales, Germán Chávez Zelad

**Para-root zone biomechanical analysis with and without the application of micro-osteoperforations in the jaw: Finite Elements Study.**

Carolina Minte, Eduardo Borie, Eduardo Leal, Paulo Sandoval

### NARRATIVE REVIEW

**Therapeutic alternatives for obstructive sleep apnea syndrome in children with sagittal and transverse intermaxillary anomalies: Narrative review.**

Trinidad Droppelmann-Muñoz, Constanza Carmash-Kretschmar, María Ignacia Zursiedel-Puentes, Vicente Traub-Valdés, Constanza Valdés-Kufferat

**Stability of the orthodontic-surgical treatment of mandibular advancement through bilateral sagittal split osteotomy in class II patients. Narrative review.**

Pablo Bórquez, Vicente Traub, Constanza Carmash, María Ignacia Zursiedel, Juan Alberto O'Ryan, Pedro Solé, Carlos Vega

### CLINICAL CASE

**Aesthetic treatment of enamel defect using combined therapy with resin infiltration: Case report.**

Catalina Torres-Rabello, Catalina Rodríguez-Alvarez, Paola Barnafi-Retamal, Camila Corral-Núñez

**Giant Cervicofacial Lipoma: A Case Report.**

Edgard Riquelme, Tomás Aitken, Benjamín Martínez, Claudio San Martín

**Non-surgical periodontal treatment for drug-influenced gingival enlargement: a four-year follow-up case report**

Fernanda Srynyczk-da Silva, Giovane Hisse-Gomes, Luis Eduardo Rilling-Nova Cruz, Juan Pablo Aitken-Saavedra, Josué Martos

**Guided Endodontic for the Management of Obliterated Pulp Canals. A Case Report**

Jaime Abarca, Constanza Barraza, Pablo Matamala, Gustavo Mazzei, Héctor Monardes

**Use of cyanoacrylate for the stabilization of tissues in root coverage procedures: A case series report with 5 years follow up.**

Javier Patricio Rojas-Cortez, Leonardo Augusto Rachele-Righesso, Leticia Andrea Rojas-Cortez

### ERRATUM TO

**STRUCTURED SUMMARY OF EVIDENCE (FRISBEE) -ONLY ONLINE-**

**Presurgical orthopedics in the treatment of patients with cleft lip and palate.**

Ignacio Domingo Agüero-Prado, Matías Dallaserria, Ignacio Araya, Julio Villanueva

IJOID | OFFICIAL SCIENTIFIC JOURNAL OF THE



# VITIS<sup>®</sup>

NUEVO

## CPC protect

### Protección para una óptima higiene y salud bucal



#### Pasta dentífrica 100 ml

**Contiene:**

Cloruro de Cetilpiridinio **0,14%**  
Fluoruro sódico (1.450ppm de  
ión de flúor)

**Indicado** en adultos y niños mayores de 6 años

uso diario

Sabor **menta**

#### Enjuague bucal 500 ml

**Contiene:**

Cloruro de Cetilpiridinio **0,07%**  
Complementa al cepillado para  
alcanzar zonas de difícil acceso

Sin alcohol

uso diario

Sabor **menta**

✉ comercial@dentaid.cl ☎ +569 96413554

**Compra online:**  
<https://shop.dentaid.cl>

**DENTAID**

Expertos en Salud Bucal

### Editor jefe

Dr. Jorge Gamonal Aravena U. de Chile Chile orcid.org/0000-0001-7703-6587

### Editor asociado

Dr. Rodrigo A. Giacaman Sarah U. Talca Chile orcid.org/0000-0003-3362-5173

Dr. Patricio Smith Ferrer Pontificia U. Católica de Chile Chile orcid.org/0000-0001-7314-621X

Dr. Julio Villanueva Maffei U. de Chile Chile orcid.org/0000-0002-5807-442X

Dr. Carlos Zaror Sánchez Universidad de la Frontera Chile orcid.org/0000-0001-6942-6956

### Editor estadístico

Dr. Ricardo Cortés Rojas U. de Chile Chile

### Editora Resúmenes Epistemonikos (FRISBEE)

Dra. María Francisca Verdugo Paiva Editora resúmenes estructurados U. Católica de Chile Chile

### Comité Editorial

Dra. Loreto Abusleme Ramos U. de Chile Chile

Dra Conchita Alonso U. Complutense de Madrid España

Dr. Mauricio Araújo U. Maringa Brasil

Dra. Ursula Brethauer Meier Ejercicio privado Chile

Dra. Alejandra Chaparro Padilla U. de Los Andes Chile

Dr. Adolfo Contreras Rengifo U. del Valle Colombia

Dr. Ramón Fuentes Fernández U. de la Frontera Chile

Dra. Carol C. Guarnizo-Herreño U. Nacional de Colombia Colombia

Dra. Marcela Hernández Ríos U. de Chile Chile

Dr. David Herrera González U. Complutense de Madrid Chile

Dr. Jorge Jofré Araya U. Concepción Chile

Dr. Rodrigo J. Mariño U. Melbourne Australia

Dr. Benjamín Martínez Rondanelli U. Mayor Chile

Dr. Alexandre Moro U. Positivo Brasil

Dr. Juan Onetto Calvo U. Valparaíso Chile

Dr. Rodrigo Oyonarte Weldt U. de los Andes Chile

Dr. Carlos Padilla Espinoza U. Talca Chile

Dr. Vidal Pérez Valdés U. Talca Chile

Dra. Isolde Rojas-Rudolph U. Buffalo Estados Unidos

Dr. Cassiano Kuchenbecker Rosing U. Federal do Rio Grande do Sul Brasil

Dra. Lina Suárez Londoño U. Nacional de Colombia Colombia

Dr. William Murray Thomson U. Otago Nueva Zelanda

Dr. Sergio Uribe Espinoza Riga Stradins University Letonia

Dr. Rolando Vernal Astudillo U. de Chile Chile

International Journal of Interdisciplinary Dentistry publicará artículos de tipo científico o práctico sobre periodoncia, osteointegración, Implantología, prótesis, rehabilitación oral, odontopediatría, ortodoncia y otras especialidades directamente relacionadas con ellas. Órgano oficial de difusión científica de la Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile, Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile, Sociedad Chilena de Odontopediatría, Sociedad de Ortodoncia de Chile, Asociación Latinoamericana de Rehabilitación Oral y Federación Iberoamericana de Periodoncia.

Publicación indexada en Latindex (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal), Redalyc (Red de Revistas científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal), Sistema de Información Científica Universidad Autónoma del Estado de México), SciELO Chile y Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC "Data Bases").

ISSN: 2452-5588 | ISSN-L: 2452-5596

©Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile, Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile, Sociedad Chilena de Odontopediatría y Sociedad de Ortodoncia de Chile.

**Representante legal:** Dr. Jorge Gamonal Aravena. Publicación cuatrimestral: Abril-Agosto-Diciembre. Se publica en los últimos 15 días del mes correspondiente. **Tiraje: 50 ejemplares**, distribución nacional e internacional. Impresa en Santiago, Chile, en el mes de diciembre 2020 por Sociedad Impresora RyR Limitada. Dirección: Av. Santa María 1990, Providencia, Santiago, Chile. Fono (56-9) 9872 7863. [www.ijoid.cl](http://www.ijoid.cl) [contacto@ijoid.cl](mailto:contacto@ijoid.cl) Diseño: Alejandra Pozo Giacaman [alepozogiacaman@gmail.com](mailto:alepozogiacaman@gmail.com) - Revisión de bibliografía y marcación SciELO: Iliá Silva Marambio [iliadelosangeles@gmail.com](mailto:iliadelosangeles@gmail.com)

Esta revista y las contribuciones individuales contenidas en ella están protegidas por

las leyes de copyright©.

**Derechos de autor:** El autor cede en exclusiva a las sociedades con facultad de cesión a terceros, todos los derechos de explotación que deriven de los trabajos que sean seleccionados para su publicación en ésta o cualesquiera otras publicaciones de ScholarOne y en particular, los de reproducción, distribución, comunicación pública (incluida la puesta a disposición interactiva) y transformación (incluidas la adaptación, la modificación y, en su caso, la traducción), para todas las modalidades de explotación (a título enunciativo y no limitativo: en formato papel, electrónico, on-line, soporte informático o audiovisual así como en cualquier otro formato, incluso con finalidad promocional o publicitaria y/o para realización de productos derivados), para un ámbito territorial mundial y para toda la duración legal de los derechos prevista en el vigente Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual. En consecuencia, el autor no podrá publicar ni difundir los Trabajos que sean seleccionados para su publicación en International Journal of Interdisciplinary Dentistry, ni total ni parcialmente, ni tampoco autorizar su publicación a terceros, sin la preceptiva previa autorización expresa, otorgada por escrito, de International Journal of Interdisciplinary Dentistry. Durante el envío del manuscrito los autores podrán consultar el texto completo de las condiciones de cesión de derechos en <http://www.ijoid.cl>

**Nota:** La revista no tendrá responsabilidad alguna por las lesiones y/o daños sobre personas o bienes que sean el resultado de presuntas declaraciones difamatorias, violaciones de derechos de propiedad intelectual, industrial o privacidad, responsabilidad por producto o negligencia. Tampoco asumirán responsabilidad alguna por la aplicación o utilización de los métodos, productos, instrucciones o ideas descritos en el presente material. En particular, se recomienda realizar una verificación independiente de los diagnósticos y de las dosis farmacológicas. Aunque el material publicitario se ajusta a los estándares éticos (médicos), su inclusión en esta publicación no constituye garantía ni refrendo alguno de la calidad o valor de dicho producto, ni de las afirmaciones realizadas por su fabricante.

# elmex<sup>®</sup>

## SENSITIVE

MARCA  
SUIZA



# ALIVIO INMEDIATO Y PROTECCIÓN PROLONGADA CONTRA LA SENSIBILIDAD<sup>1</sup>



## Tecnología PROARGIN<sup>®</sup> + CALSEAL<sup>™</sup>\*

- Penetra en los túbulos dentinarios obliterándolos
- Forma una barrera protectora resistente a los ácidos
- Repara y protege las áreas sensibles de los dientes
- Enjuague bucal sin alcohol ni colorantes

\* Pasta de dientes elmex SENSITIVE con Pro-Argin + CalSeal TM, enjuague elmex SENSITIVE con fluoruro de amina + polímero protector (PVP) + arginina + fluoruro de calcio. 1 Cuando se usa como se indica en el envase y con el uso continuo del régimen completo. Este material contiene contenido propiedad de Colgate-Palmolive. Está destinado exclusivamente a consultas con profesionales dentales que han recibido este documento directamente de Colgate-Palmolive. Se prohíbe cualquier revisión, exposición, transmisión, difusión u otro uso de esta información. Imágenes meramente ilustrativas.

## CONTENIDO

### CARTA AL EDITOR

Observaciones a la evaluación de propiedades psicométricas de validez y confiabilidad de la Dental Anxiety Scale en adultos chilenos.

- Camilo Romo-Pérez, Renata De La Hoz* ..... 126
- Respuesta Carta editor trabajo "Observaciones a la evaluación de propiedades psicométricas de validez y confiabilidad de la Dental Anxiety Scale en adultos chilenos".
- Matías Ríos-Erao, Braulio Santibañez, Paula van Treek, Andrea Herrera-Ronda, Gonzalo Rojas-Alcayaga* ..... 128
- Surgically assisted techniques to accelerate tooth movements, a call to cooperation.
- Ricardo Cartes-Velásquez, Jorge Jofré* ..... 130

### TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Relationship between presence of abfractions and premature contacts.

- William Collio, Máximo Martínez, Randy Oñate* ..... 131
- Análisis descriptivo del concurso de ingreso al ciclo de destinación y formación de cirujanos dentistas entre los años 2009 y 2018.
- Karla Moscoso-Matus, Claudia Véliz, Rosario García-Huidobro, Cynthia Cantarutti, Daniela Guzmán, Juan Pablo Vargas* ..... 135
- Maduración de la Sutura Palatina Media En Adolescentes y Adultos Jóvenes Chilenos: Estudio Transversal.
- Tannia Villarroel, María José Alvarado, Guillermo Concha, Daniela Vicuña, Rodrigo Oyonarte* ..... 140
- Development of a University Research Management Policy Applied to the Faculty of Dentistry.
- Ramón Fuentes, Constanza Farfán* ..... 144
- Uso de un nuevo protocolo clínico fotográfico-computacional en el registro de la fluorescencia visible inducida por radiación ultravioleta en dientes humanos.
- Pablo Angel, Javier Martín, Natalia Lobos, Roque Arias, Erick Ampuero, Cristian Salgado* ..... 148
- Contenidos Mínimos de Cariología e indicadores de aplicación clínica en el Currículo de Pregrado para las Escuelas Dentales Chilenas.
- Aránguiz V., Giacaman R.A., Cabello R., González S., Jans A., Mustakis A., Moncada G.* ..... 152
- Estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM sometida a inmersión de diferentes soluciones de tinción.
- Consuelo Marroquín-Soto, Paola del Rosario Colán-Guzmán, César-Augusto Padilla-Avalos, Rafael Morales-Vadillo, Janet-Ofelia Guevara-Canales, Germán Chávez Zelad.* ..... 158
- Análisis biomecánico en la zona para-radicular de primer molar con y sin la aplicación de micro-osteoperforaciones en mandíbula. Estudio en Elementos Finitos.
- Carolina Minte, Eduardo Borie, Eduardo Leal, Paulo Sandoval* ..... 162

### REVISIÓN NARRATIVA

Alternativas terapéuticas para el síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño en niños con anomalías intermaxilares sagitales o transversales: Revisión narrativa.

- Trinidad Droppelmann-Muñoz, Constanza Carmash-Kretschmar, María Ignacia Zursiedel-Puentes, Vicente Traub-Valdés, Constanza Valdés-Kufferat* ..... 165
- Estabilidad del tratamiento ortodóncico-quirúrgico de avance mandibular mediante osteotomía sagital bilateral de rama mandibular en pacientes clase ii. Revisión narrativa.
- Pablo Bórquez, Vicente Traub, Constanza Carmash, María Ignacia Zursiedel, Juan Alberto O'Ryan, Pedro Solé, Carlos Vega* ..... 173

### REPORTE CLINICO

Tratamiento estético de defecto de esmalte utilizando tratamiento combinado con resina infiltrante: Reporte de caso.

- Catalina Torres-Rabello, Catalina Rodríguez-Alvarez, Paola Barnafi-Retamal, Camila Corral-Núñez* ..... 177
- Lipoma Cervicofacial Gigante: Reporte de un caso.
- Edgard Riquelme, Tomás Aitken, Benjamín Martínez, Claudio San Martín* ..... 181

Non-surgical periodontal treatment for drug-influenced gingival enlargement: a four-year follow-up case report <i>Fernanda Srynczyk-da Silva, Giovane Hisse-Gomes, Luis Eduardo Rilling-Nova Cruz, Juan Pablo Aitken-Saavedra, Josué Martos</i> .....	184
Guided Endodontic for the Management of Obliterated Pulp Canals. A Case Report <i>Jaime Abarca, Constanza Barraza, Pablo Matamala, Gustavo Mazzey, Héctor Monardes</i> .....	187
Use of cyanoacrylate for the stabilization of tissues in root coverage procedures: A case series report with 5 years follow up. <i>Javier Patricio Rojas-Cortez, Leonardo Augusto Rachele-Righesso, Leticia Andrea Rojas-Cortez</i> .....	191
<b>FE DE ERRORES</b> .....	<b>194</b>
<b>RESUMEN ESTRUCTURADO DE EVIDENCIAS (FRISBEE) -SOLO ONLINE-</b>	
Ortopedia prequirúrgica en el tratamiento de pacientes con fisura labio y paladar. <i>Ignacio Domingo Agüero-Prado, Matías Dallaserra, Ignacio Araya, Julio Villanueva</i> .....	197

# Active ORALGENE®

## TU SALUD BUCAL EN MODO ACTIVE

### NUEVO!

### ENJUAGUE BUCAL ACTIVE ORALGENE CUIDADO DIARIO

CLORHEXIDINA 0,05%  
+ CLORURO DE CETILPIRIDINIO 0,05%

Ayuda a mantener:

- ✓ Gérmenes alejados de la boca
- ✓ Controlada la placa bacteriana
- ✓ Dientes y encías saludables
- ✓ Aliento fresco



### ACTIVA EFICACIA ANTISÉPTICA

# ORALGENE®

## [ Amplia gama de Antisépticos bucales ]

### LA CLORHEXIDINA MÁS RECOMENDADA



"8 de cada 10  
Dentistas Recomiendan  
Clorhexidina Oralgene"<sup>\*\*</sup>

\*FUENTE: CADEM



Para más  
información en:



[www.oralgene.cl](http://www.oralgene.cl)

**LABORATORIOS  
MAVER**

Salud y Bienestar por más de 90 años

## CONTENT

### LETTER TO THE EDITOR

- Observations on the psychometric properties evaluation of validity and reliability of the Dental Anxiety Scale in Chilean adults.  
*Camilo Romo-Pérez, Renata De La Hoz* ..... 126
- Response Letter to the editor work “ Observations on the evaluation of psychometric properties of validity and reliability of the Dental Anxiety Scale in Chilean adults”  
*Matías Ríos-Erao, Braulio Santibañez, Paula van Treek, Andrea Herrera-Ronda, Gonzalo Rojas-Alcayaga* ..... 128
- Surgically assisted techniques to accelerate tooth movements, a call to cooperation.  
*Ricardo Cartes-Velásquez, Jorge Jofré* ..... 130

### ORIGINAL ARTICLES

- Relationship between presence of abfractions and premature contacts.  
*William Collio, Máximo Martínez, Randy Oñate* ..... 131
- Descriptive analysis of the admission process to the destination and training cycle of dental surgeons between 2009 and 2018.  
*Karla Moscoso-Matus, Claudia Véliz, Rosario García-Huidobro, Cynthia Cantarutti, Daniela Guzmán, Juan Pablo Vargas* ..... 135
- Midpalatal Suture Maturation in Chilean Adolescents and Young Adults: Cross-sectional Study.  
*Tannia Villarroel, María José Alvarado, Guillermo Concha, Daniela Vicuña, Rodrigo Oyonarte* ..... 140
- Development of a University Research Management Policy Applied to the Faculty of Dentistry.  
*Ramón Fuentes, Constanza Farfán* ..... 144
- Use of a new clinical photographic-computational protocol to register the ultraviolet-induced visible fluorescence in human teeth.  
*Pablo Angel, Javier Martín, Natalia Lobos, Roque Arias, Erick Ampuero, Cristian Salgado* ..... 148
- Minimum Contents of Cariology and Indicators of Clinical Application in the Undergraduate Curriculum for Chilean Dental Schools.  
*Aránguiz V., Giacaman R.A., Cabello R., González S., Jans A., Mustakis A., Moncada G.* ..... 152
- Color stability of a monochromatic feldspar ceramic used in CAD/CAM system immersed in different staining solutions.  
*Consuelo Marroquín-Soto, Paola del Rosario Colán-Guzmán, César-Augusto Padilla-Avalos, Rafael Morales-Vadillo, Janet-Ofelia Guevara-Canales, Germán Chávez Zelad.* ..... 158
- Para-root zone biomechanical analysis with and without the application of micro-osteoperforations in the jaw: Finite Elements Study.  
*Carolina Minte, Eduardo Borie, Eduardo Leal, Paulo Sandoval* ..... 162

### NARRATIVE REVIEW

- Therapeutic alternatives for obstructive sleep apnea syndrome in children with sagittal and transverse intermaxillary anomalies: Narrative review.  
*Trinidad Droppelmann-Muñoz, Constanza Carmash-Kretschmar, María Ignacia Zursiedel-Puentes, Vicente Traub-Valdés, Constanza Valdés-Kufferat* ..... 165
- Stability of the orthodontic-surgical treatment of mandibular advancement through bilateral sagittal split osteotomy in class II patients. Narrative review.  
*Pablo Bórquez, Vicente Traub, Constanza Carmash, María Ignacia Zursiedel, Juan Alberto O’Ryan, Pedro Solé, Carlos Vega* ..... 173

### CLINICAL CASE

- Aesthetic treatment of enamel defect using combined therapy with resin infiltration: Case report.  
*Catalina Torres-Rabello, Catalina Rodríguez-Alvarez, Paola Barnafi-Retamal, Camila Corral-Núñez* ..... 177
- Giant Cervicofacial Lipoma: A Case Report.  
*Edgard Riquelme, Tomás Aitken, Benjamín Martínez, Claudio San Martín* ..... 181

Non-surgical periodontal treatment for drug-influenced gingival enlargement: a four-year follow-up case report <i>Fernanda Srynczyk-da Silva, Giovane Hisse-Gomes, Luis Eduardo Rilling-Nova Cruz, Juan Pablo Aitken-Saavedra, Josué Martos</i> .....	184
Guided Endodontic Treatment for the Management of Obliterated Pulp Canals. A Case Report <i>Jaime Abarca, Constanza Barraza, Pablo Matamala, Gustavo Mazzey, Héctor Monardes</i> .....	187
Use of cyanoacrylate for the stabilization of tissues in root coverage procedures: A case series report with 5 years follow up. <i>Javier Patricio Rojas-Cortez, Leonardo Augusto Rachele-Righesso, Leticia Andrea Rojas-Cortez</i> .....	191
<b>ERRATUM TO</b> .....	194
<b>STRUCTURED SUMMARY OF EVIDENCE (FRISBEE) -ONLY ONLINE-</b>	
Presurgical orthopedics in the treatment of patients with cleft lip and palate. <i>Ignacio Domingo Agüero-Prado, Matías Dallaserra, Ignacio Araya, Julio Villanueva</i> .....	197

# Observaciones a la evaluación de propiedades psicométricas de validez y confiabilidad de la Dental Anxiety Scale en adultos chilenos.

## Observations on the psychometric properties evaluation of validity and reliability of the Dental Anxiety Scale in Chilean adults.

Camilo Romo-Pérez<sup>1\*</sup>, Renata De La Hoz<sup>2</sup>

1. Unidad De Investigación en Medicina Estomatológica Preventiva y Social (UIMEPS), Universidad Del Magdalena, Santa Marta-Colombia.

2. Profesora asociada de tiempo completo Universidad del Magdalena. Universidad del Magdalena, Santa Marta-Colombia.

\*Correspondencia a: Camilo Andrés Romo Pérez | Dirección: Carrera 32 #22-88 Edificio Ciénaga Grande Norte, 2do Piso Facultad De Ciencias De La Salud, Universidad Del Magdalena, Santa Marta-Colombia. | Código Postal: 470004 | Teléfono: (+57)30 0261 3195 - (+57) 415 7264 | E-mail: camilo.romo.ow@gmail.com | Trabajo recibido 26/01/2021 | Aprobado para su publicación 27/01/2021

### ORCID

Camilo Romo-Pérez: [orcid.org/0000-0001-9157-5093](https://orcid.org/0000-0001-9157-5093)  
Renata De La Hoz: [orcid.org/0000-0002-4411-3029](https://orcid.org/0000-0002-4411-3029)

### Señor editor:

El 09-12-2020 se publicó en International Journal of Interdisciplinary Dentistry una investigación que evaluó las propiedades psicométricas de validez y confiabilidad de Dental Anxiety Scale en adultos chilenos. Cada vez es más frecuente encontrar publicaciones odontológicas de evaluaciones psicométricas de escalas, a pesar de no existir una ruta que esboce específicamente estos procesos. Así pues, el fortalecimiento de la profesión desde la bioestadística motiva a profundizar en los métodos de validación de escalas psicométricas.

Por ello, deseamos unirnos a esta experiencia de continuo aprendizaje al proponer algunas observaciones sobre el estudio de Ríos-Erao et al<sup>(1)</sup>. Como primera reflexión, en la investigación de Ríos-Erao et al<sup>(1)</sup>, no se describen los criterios para la escogencia del tamaño muestral. Para los estudios de escalas psicométricas en este paso es fundamental considerar el tamaño de las comunalidades, el número de ítems a retener por factor y número de factores. Fernando y Carrasco, recomiendan un tamaño de muestra no menor a 200 casos<sup>(2)</sup>, lo cual concuerda con la recomendación de la Comisión Internacional de Cuestionarios (ITC), que sugiere mínimo 200 participantes para instrumentos donde se pretende identificar ítems con riesgos potenciales de error, 300 para analizar la estructura factorial y 500 para realizar análisis de respuesta al ítem con ajuste de modelos<sup>(3)</sup>. Otros autores proponen que en los casos donde las comunalidades y las cargas no sean altas y se trabaje bajo condiciones con respecto a los datos, como el concepto de contracción al relacionar N con p, se considera un tamaño de muestra de al menos 200<sup>(4)</sup>.

En el estudio de Ríos-Erao et al.<sup>(1)</sup> los autores manifiestan que realizó la evaluación de la propiedad de validez de contenido, describiendo detalladamente los pasos del método Delphi, técnica empleada en estudios de validación para establecer la validez de apariencia y no su contenido porque es un juicio subjetivo sobre la pertinencia y redacción de las preguntas de la escala<sup>(5,6)</sup>.

Los autores mencionan presentar resultados del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), pero sus resultados coinciden con un Análisis Factorial Exploratorio (AFE)<sup>(7)</sup>, esto es relevante porque en caso de haberse ejecutado un AFC se hubiesen presentado indicadores como: el índice de ajuste comparativo (CFI), el índice de bondad del ajuste global (GFI), error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) u otros indicadores para evaluar la validez de constructo<sup>(8)</sup>. Adicionalmente, el artículo no expone los parámetros mínimos para reconocer si es posible aplicar y confiar en los resultados obtenidos del análisis factorial como describir si la matriz de correlaciones es cuadrática, simétrica, tiene inversa, y el valor de su determinante<sup>(9)</sup>. Sobre el método de extracción de factores de Máxima Verosimilitud (MV) sobre el cual se realizó el AFE en el estudio de Ríos-Erao et al. Se indica cuando se cumple el supuesto de normalidad, pero en el artículo no se describe el uso de pruebas como Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Shapiro-Francia, entre otras<sup>(10)</sup>, lo que favorece dos situaciones: que el lector asuma que los datos presentaron una distribución normal, y para los que tienen formación en bioestadística, puede generar incertidumbre sobre los criterios para haber seleccionado este método de extracción.

Considerar que el Alfa de Cronbach puede estar influenciado por el número de ítems, el número de opciones de respuesta, el error muestral y la proporción de varianza; otra opción a utilizar es el Omega de McDonald que emplea cargas factoriales, haciendo más estable los cálculos; en consecuencia, la tendencia actual es presentar ambos valores en sus resultados<sup>(11)</sup>.

Agradecemos este espacio ofrecido por su revista para complementar los procesos investigativos abiertos a campos de profundización y discusión, al plasmar de manera fehaciente la forma en que se efectúa la comunicación bidireccional de la información científica entre los investigadores y los lectores.

## Bibliografía

1. Ríos-Eraza M, Santibañez B, van Treek P, Herrera-Ronda A, Rojas-Alcayaga G. Validez de contenido, de constructo y confiabilidad del Dental Anxiety Scale en adultos chilenos. *Int J Interdiscip Dent.* [Internet]. 2020 [citado 09/01/2021];13(1):9-12. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2452-55882020000100009&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882020000100009&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882020000100009>.
2. Lloret-Segura S, Ferreres-Traver A, Hernández-Baeza A, Tomás-Marco I. El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anal Psicol.* [Internet]. 2014 [citado 24/01/2021];30(3):1151-69. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-97282014000300040&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-97282014000300040&lng=es). <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>.
3. Guía de la ITC sobre el uso de pruebas e instrumentos de evaluación con fines de investigación [citado 09/01/2021] Disponible en: [http://www.infocop.es/view\\_article.asp?id=5084](http://www.infocop.es/view_article.asp?id=5084)
4. Fabrigar L, Wegener D, MacCallum R, & Strahan E. Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods.* 1999;4(3):272-99.
5. Sánchez R, Echeverry J. Validación de escalas de medición en salud. *Rev. Salud Pública.* [Internet]. 2004 [citado 25/01/2021];6(3):302-18. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642004000300006&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642004000300006&lng=en).
6. Lamprea M JA, Gómez-Restrepo C. Validez en la evaluación de escalas. *Rev Colomb Psiquiatr.* [Internet]. Junio de 2007 [citado 25/01/2021];36(2):340-8. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74502007000200013&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502007000200013&lng=en).
7. Luján-Tangarife JA, Cardona-Arias JA. Construcción y validación de escalas de medición en salud: revisión de propiedades psicométricas. *Arch Med.* 2015;11(3):1 DOI: 10.3823/1251.
8. Hu L. & Bentler P. Evaluating model fit. In R. Hoyle (Ed.), *Structural equation modelling: Concepts, issues and applications* Thousand Oaks, CA: Sage Publications. 1995. (pp.76-99).
9. Pett M, Sullivan J, Lackey N. *Making sense of factor analysis 1a.* ed. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc. 2003.
10. Saldaña Romero, M. Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Rev Enfermería del trabajo.* 2016;6(3):105-14. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5633043.pdf>
11. Ventura-León JL, Caycho-Rodríguez T. El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Rev Latinoam de Cs Soc Niñez y Juventud.* 2017; 15(1):625-627. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77349627039>

# Respuesta Carta editor trabajo “Observaciones a la evaluación de propiedades psicométricas de validez y confiabilidad de la Dental Anxiety Scale en adultos chilenos”.

## Response Letter to the editor work “ Observations on the evaluation of psychometric properties of validity and reliability of the Dental Anxiety Scale in Chilean adults”

Matías Ríos-Erazo<sup>1</sup>, Braulio Santibañez<sup>2</sup>, Paula van Treek<sup>1</sup>, Andrea Herrera-Ronda<sup>1\*</sup>, Gonzalo Rojas-Alcayaga<sup>1</sup>.

1. Área de Ciencias del Comportamiento, Instituto de Investigación en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile.

2. Internado Asistencial, Escuela de Pregrado, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile.

\*Correspondencia a: Andrea Herrera Ronda | Dirección: Olivos 943, Independencia, Santiago, Chile. | Teléfono: +562 2978 1844 | E-mail: aherrera@odontologia.uchile.cl  
Trabajo recibido 13/04/2021  
Aprobado para su publicación 13/04/2021

Señor editor:

Agradecemos la oportunidad de poder dar respuesta a los comentarios entregados por Romo-Pérez y De la Hoz (2020) los que valoramos enormemente ya que permiten la revisión de las propias prácticas, incorporar una mirada crítica y así generar conocimiento y hacer academia. Por ello, deseamos unimos a esta experiencia de continuo aprendizaje y responder una a una las observaciones realizadas.

Establecer el tamaño de una muestra es un problema complejo, siendo objeto de estudio para muchos investigadores estadísticos<sup>(1)</sup>. En el trabajo realizado, donde se obtuvo un  $n = 179$ , se siguió la recomendación del trabajo clásico de Gorsuch<sup>(2)</sup>, que sugiere la proporción de 5 sujetos por ítem y un tamaño de muestra no menor a 100 personas, no obstante, es pertinente seguir las recomendaciones de mínimo 200 sujetos para un próximo estudio.

Resulta bastante evidente que las muestras más grandes son mejores que muestras pequeñas, más aún al momento de tratarse de estudios de validación, pero no se puede dejar de mencionar que muestras demasiado grandes también interfieren en la validez de datos de estudios de validación<sup>(3)</sup>. Sin embargo, es importante considerar el fenómeno a estudiar, puesto que no siempre es posible contar con una muestra representativa, que considere los sesgos y limitaciones del estudio de la ansiedad dental. Por esta misma razón, es que el tamaño muestral siempre fue considerado una limitación del estudio y como tal, fue señalado en la discusión<sup>(4)</sup>.

El fenómeno de la ansiedad dental es aún poco estudiado en latinoamérica, en comparación con países desarrollados como Nueva Zelanda<sup>(5)</sup> y Suecia<sup>(6)</sup>, por lo que los resultados de sus investigaciones no son extrapolables a la realidad de nuestros países, tanto por factores culturales como por el sistema de salud. Es ésta una de las razones por la que es importante continuar generando conocimientos en esta área, sobretodo en nuestro contexto latinoamericano.

Respecto a los criterios para determinar el tamaño muestral, si bien estos no fueron mencionados en el artículo, sí están publicados en un estudio previo<sup>(7)</sup>. Es importante mencionar que nuestro estudio es un análisis secundario de datos, por lo que el tamaño de la muestra fue calculado en base al outcome de ese estudio, a partir de un error de significancia de 0.05, un poder estadístico de 0.95, y un tamaño de efecto mediano, obteniendo un  $n$  de 130<sup>(7)</sup>.

Romo-Pérez y De la Hoz, basado en la literatura a la que hacen referencia<sup>(8)</sup>, mencionan que la metodología Delphi no correspondería a un método adecuado para medir la validez de contenido, y que en realidad estaríamos midiendo la validez aparente. Carvajal y cols.<sup>(9)</sup> explicitan que la validez aparente es una forma de validez de contenido, y mencionan al método Delphi como un método legítimo para medir dicha validez, al igual que el modelo de estimación de magnitud, el modelo Fehring y la metodología Q<sup>(9)</sup>. Debido a que la referencia con la que estábamos trabajando es más antigua, consideramos adecuado incorporar las recomendaciones en los trabajos futuros en los que evaluemos tanto validez aparente como de constructo.

Respecto a los resultados reportados por el Análisis Factorial Confirmatorio, como bien mencionan Romo-Pérez y De la Hoz hacen falta algunos datos que mencionamos a continuación. Para la normalidad de la muestra se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov obteniendo un  $Z: 1.269$ ;  $p=0.08$  asumiendo la normalidad del grupo evaluado, lo que además justifica el uso de Máxima verosimilitud (ML). El hecho de que la escala sea unidimensional y la variable de 5 categorías justifican el uso de la matriz de correlación de Pearson y el procedimiento ML<sup>(3)</sup>.

En la matriz de correlaciones, se obtuvo un determinante de la matriz de 0.237. Importante considerar que un determinante próximo a cero indica que las variables utilizadas están linealmente relacionadas, siendo pertinente la utilización del análisis factorial, siendo coherente con los valores obtenidos por el test de esfericidad de Bartlett.

Respecto al índice de bondad de ajuste, se usó un índice inferencial absoluto,  $\chi^2$ , y no comparativo ya que nos interesaba hacer inferencias respecto de la población y establecer

en qué grado el modelo propuesto reproduce los datos, no comparar el modelo con otro alternativo<sup>(9)</sup>.

Finalmente, agradecemos el aporte respecto al uso de Omega de McDonald en conjunto con el Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de un instrumento, sin duda, lo incorporaremos a futuro para dar más solidez a nuestros resultados.

---

### Bibliografía

1. Anthoine E, Moret L, Regnault A, Sbille V, Hardouin JB. Sample size used to validate a scale: a review of publications on newly-developed patient reported outcomes measures. *Health Qual Life Outcomes*. 2014;12(1):176.
2. Gorsuch R L. *Factor Analysis*. 2nd ed. Hillsdale, New Jersey/Lawrence, Erlbaum Associates;1983.
3. Abad F, Olea J, Ponsoda V, García C. *Mediciones en ciencias sociales y de la salud*. Ed. Síntesis, Madrid; 2011.
4. Ríos-Eraza M, Santibáñez B, van Treek P, Herrera-Ronda A, Rojas-Alcayaga G. Validez de contenido, de constructo y confiabilidad del Dental Anxiety Scale en adultos chilenos. *Int J Interdiscip Dent*. 2020;13(1):9-12.
5. Thomson WM, Broadbent JM, Locker D, & Poulton R. Trajectories of dental anxiety in a birth cohort. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2009;37:209-19.
6. Nydell Helkimo A, Rolander B & Koch G. Attitudes to dental visits in a child population attending public dental health care in Jönköping, Sweden—trends over 40 years. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021;22(3):351-360.
7. Rojas-Alcayaga GA, Alfaro K, Ríos-Eraza M, Herrera AC, Barahona P. Music distraction effectiveness in dental anxiety and treatment adherence in 6-year-old children: a randomized clinical trial. *Int J Odontostomat*. 2018;12(1):35-42.
8. Luján-Tangarife JA, Cardona-Arias JA. Construcción y validación de escalas de medición en salud: revisión de propiedades psicométricas. *Arch Med*. 2015;11(3):1. DOI: 10.3823/1251.
9. Carvajal A, Centeno C, Watson R, Martínez M, Sanz Rubiales Á. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud?. *Anales Sis San Navarra*. 2011;34(1): 63-72.

# Surgically assisted techniques to accelerate tooth movements, a call to cooperation.

Ricardo Cartes-Velásquez<sup>1</sup>, Jorge Jofré<sup>2</sup>

1. *Odontología, Fundación Kimntrum, Concepción, Chile.*  
2. *Center for Advanced Prosthodontics & Implant Dentistry, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.*

\* *Corresponding author: Ricardo Cartes-Velásquez | Dirección: Beltrán Mathieu 7, Concepción | Teléfono: +569 7757 5655 | Email: cartesvelasquez@gmail.com*  
*Work received on 05/11/2020.*  
*Approved for publication on 13/12/2020*

## ORCID

*Ricardo Cartes-Velásquez*  
*orcid.org/0000-0001-5831-7324*

Dear Editor,

Treatment duration is a major issue in orthodontics, which has motivated the proposal and evaluation of several methods in order to shorten this period<sup>(1)</sup>. This situation is especially relevant in countries like Chile, where the prevalence of dentofacial abnormalities and their impacts are higher<sup>(2)</sup>.

Surgically assisted techniques to accelerate tooth movements have shown predictable results<sup>(1)</sup>, causing reversible bone injury by providing a period of less resistance to tooth movement, known as the regional acceleratory phenomenon RAP<sup>(3)</sup>. However, the main disadvantage of these kinds of procedures is their invasiveness, producing discomfort and dizziness in patients. In our center, we have been pioneers in evaluating less invasive techniques, which showed to be as effective as others in reducing treatment duration, but with minimal discomfort for the patients<sup>(4)</sup>. The evolution of these flapless procedures shows us an even simpler and promising approach called piezopuncture, which avoids the need for surgical guides and the risk of residual scars.

This new, minimally invasive therapeutic procedure takes only a few minutes to perform and uses a sharp ultrasonic piezosurgical tip to create cortical punctures through the gingiva, on the mesial and distal sides of each tooth. Patients have received this procedure very well, and have not manifested postoperative discomfort or required analgesics or anti-inflammatories. It is important to consider that the gingiva should only be punctured for a second or two, since staying with any ultrasound insert for a longer time in areas of thick gingival phenotypes does not allow cooling of the tip, which can cause exaggerated damage.

Piezopuncture can accelerate the rate of tooth movement by evoking RAP without causing collateral damage<sup>(5)</sup>. We have evidence showing the clinical advantages of this technique, but larger and longer clinical studies<sup>(4)</sup> are required to confirm these findings. The possibility of having a simple and safe tool to reduce the duration of orthodontic treatments would be especially impactful in our public dental services, where there is an extensive waiting list of orthodontic patients. This situation is probably similar in many orthodontic clinics in Chilean dental schools as well as across the globe.

Thus, based on the current evidence on piezopuncture and our epidemiological needs, cooperative research on this matter is crucial. Moreover, in addition to a high level of evidence, we also require evidence that is relevant to our clinical and material conditions/situations.

## References

1. Verna C. Regional acceleratory phenomenon. *Front Oral Biol.* 2016;18:28-35.
2. Cartes-Velásquez R, Araya E, Valdés C. Maloclusiones y su impacto psicossocial en estudiantes de un liceo intercultural. *Int J Odontostomat.* 2010;4(1):65-70.
3. Fisher MA, Wenger RM, Hans MG. Pretreatment characteristics associated with orthodontic treatment duration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:178-86.
4. Jofre J, Montenegro J, Arroyo R. Rapid orthodontics with flapless piezoelectric corticotomies: first clinical experiences. *Int J Odontostomat.* 2013;7:79-85.
5. Kim YS, Kim SJ, Yoon HJ, Lee PJ, Moon W, Park Y-G. Effect of piezopuncture on tooth movement and bone remodeling in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144:23-31.

# Relationship between presence of abfractions and premature contacts

William Collio<sup>1\*</sup>, Máximo Martínez<sup>1</sup>, Randy Oñate<sup>1</sup>

1. Department of oral physiology and clinical occlusion, Universidad Nacional Andrés Bello, Santiago, Chile.

\* Corresponding author: William Collio. | Department of oral physiology and clinical occlusion, Universidad Nacional Andrés Bello, Santiago, Chile | Address: Av. José Rabat 9620 calle camino al estero, casa 08, Colina. | Phone: +569 93094844 | E-mail: William.collio@unab.com  
Work received on 03/10/2019  
Revised work 10/09/2020  
Approved for publication on 04/10/2020

## ABSTRACT

Abfractions (AFs) are non-carious cervical lesions considered of multifactorial etiology by several authors. **Objective:** Relate the presence of premature contacts and AFs. **Materials & Methods:** The original number of students to be analyzed were 117, 36 of whom (equal amount of women and men) were finally chosen for presenting premature contacts. 19 of them presented abfractions. A survey was conducted with questions on issues like toothbrushing habits, diet and some gastric disorders; besides the participants had to take the Hamilton Anxiety Rating Scale. Then, stone models were obtained and mounted for further occlusal analysis with WCM® semi-adjustable articulator searching the abfractions and their coincidence with premature contacts. Fisher's exact test ( $p < 0,05$ ) was used to associate AF with toothbrushing habits, diet, burning symptoms and gastroesophageal reflux. Chi-square test ( $p < 0,05$ ) was used to associate AFs and premature contacts. Student's t-distribution was used to associate AFs with anxiety. **Results:** There was a significant relationship between AFs presence and premature contacts ( $p = 0,00$ ). There was not a significant relationship between presence of AFs and toothbrushing habits and diet. There was not a significant relationship between presence of AFs and anxiety. **Conclusions:** AF presence do associate with premature contacts in the same affected tooth.

## KEY WORDS

Non-carious cervical lesions; Abfraction; Premature contacts; Dental occlusion; occlusal analysis.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 131-134, 2021.

## INTRODUCTION

Currently, the oral pathologies in Chile that prevail the most are the tooth decay, gingival periodontal diseases and dento maxillary abnormalities. These, start from the first years of life and present an increase with age<sup>(1)</sup>.

There are other dental injuries, to those that have not been under preventive dental procedures, such as Non-Cariou Cervical Injuries (NCCI) that we can observe in patients with a wide age range, however the evidence is not yet conclusive in its etiology and treatment.

The NCCI, are defined as the loss of dental structure in the Cemento-Enamel junction (CEJ) without a bacterial etiology<sup>(2)</sup>. The vestibular cervical area is more sensitive to abrasive, erosive, and occlusal overload because it is smaller and the junction between enamel and dentin is weaker<sup>(3)</sup>. NCCIs can be classified as: Biocorrosion or chemical, biochemical and electrochemical action of the tooth caused by endogenous and exogenous acids<sup>(5)</sup>; Abrasion or wear of the structure through an abnormal mechanical process<sup>(6)</sup> and Abfraction (AF) or loss dental tissue caused by dental flexion, mainly occlusal overload and/or eccentric occlusal forces, in the cervical region<sup>(3)</sup>. Lesions caused by abfraction due to abnormal occlusal loading are usually wedge-shaped, with internal margins and angles of the external line and an apical extension concerning the CEJ<sup>(4)</sup>.

Current evidence is not categorical regarding a single etiology for these lesions, rather it defines them as multifactorial<sup>(7)</sup>, however there are studies whose results reaffirm occlusal trauma as the primary etiological factor of AFs<sup>(3)</sup>. It has been described while a supracontact tooth transmits energy to its cervical portion<sup>(8)</sup>.

That is the reason why based on current knowledge, we believe it is important to study the influence of premature occlusal contacts and the need for studies that relate these factors to the appearance of AFs in the same tooth. Establishing as hypothesis that there is a relationship between the presence of AFs and presence of premature contacts. Other objectives of this study are to describe the prevalence of AFs based on gender in the study population, to establish the teeth that have higher prevalence of AFs to establish if there is a relationship between brushing habits and the presence of AFs, determining the relationship between acidic diet and/or other gastric alterations, relating the presence of AFs with variables such as anxiety.

Due to this, it has been decided to carry out an evaluation by means of a survey of oral hygiene habits, food and the performance of an anxiety test (Hamilton), as well as an occlusal analysis to third year dentistry students from University Andrés Bello, 2015. This was applied on people between 20 and 23 years, since they are a younger population which gives us the possibility to see the formation of AFs from the initial states.

## MATERIALS AND METHOD

In this research study, the facilities of the Dr. Felipe Stanke Celis Dentistry School of the Andrés Bello University, Santiago were used, in the period from March-October 2015, prior authorization of the head of clinics and approval of the committee of ethics.

This research corresponds to a descriptive, cross-sectional and correlational study.

### 1. Sample selection:

To carry out this study, students of third year at a dental career were selected as participants, they were at that time taking the occlusion course, with a total universe of 130 students that worked in pairs. As a practical activity they had to make a pilot of their models in a centric relation. The information obtained at first was:

1. If they presented or not coincidence between centric relation (CR) and maximum intercuspation (MIC)
2. if they had premature contacts.
3. Last, if they presented injuries type Abfractions<sup>(4)</sup>.

They were submitted as the only inclusion criteria: the presence of premature contacts; and the following exclusion criteria: Some systemic disease, loss of teeth, open bite, cross bite, inverted bite, temporomandibular disorders (articular and/or muscular), presence of cervical caries, and/or cervical restorations, which left us with 88 possible candidates to participate in this study.

20 participants were randomly selected with premature contacts and injuries type Abfractions and another 20 participants with premature contacts and without AFs, who were invited to participate in this study anonymously and after signing an informed consent.

Once they accepted to be part of the study, Impressions and records

were taken to assemble again.

**II. Obtaining models:**

Impressions were obtained with Jeltrate Chromatic Alginate® (Dentsply), and Rim Lock type cuvettes. These were emptied in extra hard plaster.

4 of the participants were discarded, 1 for having made class V restorations in the period covered by the selection, 1 for starting operator treatment, 1 for making a temporary quit from the career and the last one who declared it impossible to continue participating. Therefore, the models obtained were 36 pairs, corresponding to the final total of participants.

**III. Survey application:**

The 36 participants were asked to answer a habits survey, which contained closed selection questions, about: gender, brush type, brushing frequency, brushing time, brush duration before to replacement, acidic food or liquids consumption and its daily frequency, and some disease or gastric alteration. These questions should be answered according to the closest option to the participant's daily behavior.

In addition to the habits survey, the Hamilton anxiety test was conducted, this doesn't serve as a diagnostic method, but provides us with valuable information related to psychic and somatic anxiety through 14 statements that were answered the same way as the survey, according to the option that most represented the participant<sup>(9)</sup>.

**IV. Articulator assemblies:**

For the assemblies, the WCM® Articulator was used, which corresponds to a semi-adjustable articulator, of the Arcón type and quick assembly.

**1. Mounting the upper model:**

First, the upper model was assembled through the face bow which allows us to determine the position of the upper model in space, through the axio-orbital plane. Once the register was obtained, it was transferred to the articulator, with the sagittal condylar guide at 30°, the lateral condyle guide at 0°, the upper plate installed, the CR lock placed and the mounting support installed on the lower branch to ensure the correct position of the top model. Type II or orthopedic plaster was prepared to join the model to the top plate through a first plaster increase, once set plaster, was prepared more to form the mounting cup.

**2. Assembly of the lower model:**

For the assembly of the lower model, the preparation of a bite record in wax that contained a lead sheet to confer greater rigidity was first required, this record had an extension from the canine distal to the last molar of the participant, and that was indented in the upper model that is used as a guide and that identifies the record of the physiological Centric Relationship.

All participants had a deprogrammer, in this case the Lucia Jig, which was used 1 hour before registration. Once the record was placed in the mouth, the guides and the teeth were matched, and then with a gentle manipulation using the "chin manipulation" technique by exerting a slight thumb pressure on the chin down and back, it was requested to patient who closed softly on both softened sides of bite record until contact jig.

Once this record was obtained, it was transferred to the articulator where, with the upper model already mounted and the bite record interposed, the mm thickness of the wax was measured and compensated with the spike, sufficient orthopedic plaster was added to contact the model and the lower plate and it was regulated with the plaster anti-expansion lock until it was produced the final setting (Figure 1). This procedure was repeated with the 36 models of the participants.



Figure 1.

**V. Occlusal analysis:**

To perform the occlusal analysis, it was used a Arti-Fol metallic® joint tape, blue-red, Bausch brand of 12 microns and Miller clamps, the CR models were evaluated and then the lock was released in the search for the MIC. Premature contacts were identified in all models and in the group that presented an injury, the teeth that presented the AF were recorded (figure 2).



Figure 2.

**RESULTS**

The analysis of the variables to be evaluated was performed using the STATA computer program, v14.0. Frequency results and results for each variable individually were established. A significant difference (p <0.05) was determined using Fisher's Exact Test and Chi square, for the analysis of associated variables, depending on their distribution. Brush type, Brushing frequency, Brushing time, brush replacement, acidic diet, acidic diet frequency, bulimia, morning burning sensation and / or consumption of omeprazole-type drugs, G-E reflux diagnosis. (Table 1), these were evaluated with Fisher's exact test, while for the coincidence of the tooth with premature contact and AF, Chi square was used (Table 2). For the association between Anxiety (Psychic, Somatic and Total) the unpaired student t test was used (Table 3).

In relation to the teeth that presented the highest frequency, the results are detailed in (Figure 3 and table 4)

**Table 1:** Results of variables associated with AF by Fisher's exact test P <0.05

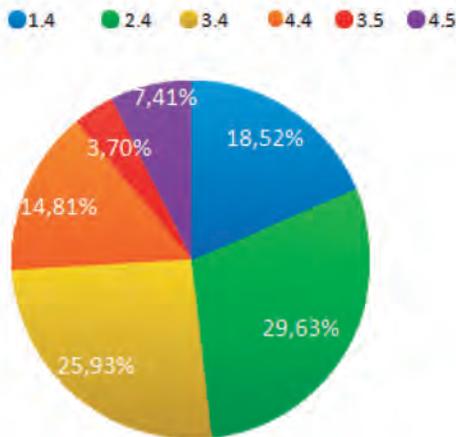
Variable	Fisher exact test result
Gender	p=0,505
Toothbrush Type	p=0,848
Brushing frequency	p=0,859
Brushing time	p=0,950
Brush replacement	p=0,891
Acidic food or liquids in the diet	p=1
Acid feed frequency	p=1.
Bulimia	does not allow analysis
Burning sensation/consumption of Omeprazole drugs	p=1
Diagnosis of Reflux G.E	p=0,445

**Table 2:** Results of association of pieces with AF and premature contacts using Chi square p <0.05

AFs	It does not match	match	Total
Does not presents	17 100.00%	0 0.00%	17 100.00%
presents	5 26.32%	14 73.68%	19 100,00%
Total	22 61,11%	14 38,89%	36 100,00%
Chi square	p=0.000		

**Table 3:** Anxiety and AFs association results p <0.05

AF	Psychic Anxiety	Somatic Anxiety	Total anxiety
Average for Presents	8.470588	4.941176	13.41176
Average for does not Presents	6	3.157895	9.210526
Student T	p=0.0977	p=0.1182	p=0.0751
Confidence interval	-.478132 / 5.419308	-.4773315 / 4.043895	-.4490128 / 8.85149



**Figure 3.**

**Table 4:** Prevalence of AF by tooth.

1.4	5
2.4	8
3.4	7
4.4	4
1.5	0
2.5	0
3.5	1
4.5	2

**DISCUSSION**

AFs are injuries located in the cervical area of the teeth without a single known etiology and that we find more and more frequently in our patients, sometimes even accompanied by discomfort according by them.

It is important to understand the etiology of these since there is still no categorical evidence in our country, which could influence the choice and prognosis of the treatment.

This research study of descriptive, transversal and correlational type sought to relate the presence of abfractions with variables described in the literature among others by Grippo JO, Simring M, Schreiner S. (2004) and that could have influence with the development of these injuries<sup>(10)</sup>.

The initial number of participants considered for this study, was N = 40, of which 4 abandoned their participation for academic, personal reasons or having started dental surgery treatment; This resulted in a final number of N = 36 participants, who were made impressions to obtain models and a re-assembly of them, as a way to standardize and ensure a single operator and criteria when evaluating the models.

The participants, all young third-year dentistry students, with approximate ages between 20 and 23 years presented AFs of different amounts of wear according to the Smith and Knight classification (1984), considering from slight changes in the cervical region to deeper defects<sup>(9)</sup>.

There was a low prevalence of abstractions considering the total universe of models previously analyzed (N = 109), this could be due to

the age of the participants since according to authors such as Bernhardt (2006) they determined that there is a higher prevalence in people of 45 at 65 years, which does not mean that they do not appear in another age group<sup>(11)</sup>.

Jakupovic (2010) also established that the incidence of abfractions increase with the patient's age, and mentions that a longer period of time (age) contributes to tissue fatigue<sup>(12)</sup>. However, this does not mean that people may not form injuries in the future.

Regarding the relationship between AF and gender, a similar number of men and women were chosen. The results obtained did not show to be significant when associating these variables; This matches with results obtained by Redentz (1976) and Sangmes (1986) authors who state that gender does not influence the prevalence of these injuries<sup>(13)</sup>. The variables associated with brushing considered: brush type, brushing frequency, brushing time and brush duration time prior to replacement, did not show significant results when associated with the presence of AFs as a dependent variable using Fisher's exact test for both groups, with and without AFs. This result could be explained by the level of knowledge of the participants, since they are all third-year students of the dental career, who have more instruction about brushing habits and mostly privileged according to the results: the soft brush, frequency of brushing 2 times a day, average brushing time of 1-2 minutes, brush replacement at 2 months, it is at this last point that there could be biases given that the reason for replacement is not determined, that is if it occurs when the toothbrush bristles are bent or not. The knowledge of the participants is beneficial when analyzing the results, since it allows us to control the variables associated with brushing.

Another aspect that was not considered in this study, it was the use of toothpaste that for authors like Abrahamsen, is abrasive enough to cause this type of damage if the patient is too aggressive when brushing their teeth in a way too strong, vigorous and horizontally<sup>(8)</sup>. Sarode G. (2013) states that there is little or no evidence of these injuries (AF) in prehistoric skeletons, since Cervical Injuries were only observed in historical skulls of the seventeenth century, after the invention of toothbrushes and brushes<sup>(8)</sup>.

Regarding the inclusion of acidic foods or liquids and their daily frequency, significant results were not obtained, however, all participants consumed acidic foods, but their frequency throughout the day was low, this probably to the knowledge of the participants about the effects of these acids on the dental structure, which for the purposes of this study is beneficial since, like brushing, it is a variable that has been linked to the formation of injuries.

The presence of bulimia is a variable that could not be analyzed in this study, since no participant presented this condition or did not recognize having suffered it.

Regarding the association of AFs and burning sensation and / or consumption of drugs of the Omeprazole type (proton pump inhibitor), analyzed with Fisher's exact test, they also did not show significant results. However, of the total of participants with AFs, 42.11%, described presenting a morning burning sensation, so it would be wise to analyze this variable again but as a larger sample, and see if it is possible to establish a significant relationship between these 2 variables. Similar is the case with the correlation between gastroesophageal reflux and AFs that is not significant either, but 10% of the participants mention that they had been diagnosed with this disease; it should not be set aside participants who have not been diagnosed, but that present symptoms highly associated with reflux such as morning burning.

When we perform the analysis of association between Anxiety (Psychic, Somatic and total) and AFs, we use student's T p <0.05. The results were not significant in any of the 3 categories, however, the total anxiety was close (p = 0.0751), but contrary to what is expected, since the greatest anxiety was seen in patients or participants who did not present AFs (X = 13,411) and lower total anxiety in the participants who presented AF (X = 9,210), which could mean that greater anxiety has no association with the presence of AFs. It would be advisable to analyze these variables with a larger sample and evaluate if the results of the means are similar and if they are significant or not.

When analyzing the teeth that had AFs, the most frequently affected were the premolars, of these 48.15% for the upper premolars, with 29.63% the first upper left premolar and 18.52% for the right, the lower premolars with 51.85% the first lower left premolar with 25.93%, the first lower right premolar 14.81%, the second lower premolars 7.41% and 3.70% for the right and left respectively. This coincides with those reported by Grippo (2012) and Tomasik (2006) who observed a higher prevalence in premolars<sup>(14,5)</sup>. Jakupović (2014) also concluded a higher frequency of AF in lower premolars<sup>(15)</sup>. Telles D., (2000) conducted a live study with 72 permanent teeth with patients of both genders, whose ages ranged from 20 to 60 years; found that 41.7% had wedge-shaped defects

in premolars<sup>(16)</sup>.

The presence of premature contacts was the variable that was present in the 36 participants of this study, of which 19 (53, 78%) presented AF and 17 (47.22%) did not present the injury.

The relation of the tooth with the injury (AF) and the premature contact piece was associated, through Chi squared  $p < 0.05$ , and a  $p = 0.00$  was found which is statistically significant, this means that there is an association between the presence of AF and the presence of premature contact in the same tooth, thus checking the initial hypothesis of this study. This result differs from that concluded by Oliveira RL (2011), who evaluated 50 students randomly and of which exaggerated contacts were found in 27.6% of teeth with non-carious cervical lesions, not finding significant differences in the pieces who had premature contact or not and AF.<sup>(17)</sup> Reyes et al. (2009) also did not establish a relationship between the presence of premature contacts and the loss of insertion or presence of AF, the limitation of this study according to the authors was the sample analyzed, and not having independent examiners for injuries and occlusal conditions. However Madani and Ahmadian-Yazdi (2005) in Iran evaluated 77 patients and 1974 teeth and it was found that premature contacts are more prevalent in pieces with AF. Piotrowski et al. found wedge-shape injuries in all specimens of a sample (N = 10) associated with premature contacts<sup>(6)</sup>.

One of the limitations of this study may be how sensitive the assembly process is and its subsequent analysis, since small variations could deliver wrong results, to control this possible deviation it would be a good option to use two independent examiners for the participants' analysis, for both, premature contacts and AFs, this would ensure control between examiners.

## CONCLUSIONS:

In relation to gender, no statistically significant differences were observed when this variable was related to the presence of AFs.

When analyzing the association between the variables: type of brush, frequency of brushing, time of brushing and replacement with the presence of lesions type AF, a significant relationship of the variables was not observed.

When evaluating the relationship between acidic diet (food and liquids) and its frequency, no significant results were found with AFs. Burning sensation and/or use of drugs type Omeprazole also did not show a significant result.

The anxiety measured through the Hamilton test and in association with AFs as a dependent variable, through student T, was not significant,

but a greater relationship was found among participants who did not have AFs than those who did.

The highest number of injuries was recorded in lower and upper premolars.

A significant relationship  $p = 0.00$  and dependent between the variables AF and premature contact was determined.

One of the limitations of this study was that it was limited to a small number of dental students.

## SUGGESTIONS

It is suggested to re-evaluate this same group of participants in 1-2 years to see if there are new injuries, if everything remains the same or if the habits of the participants have changed; with 2 independent examiners.

It is suggested to include toothpaste as a variable, since it was not considered in this study. Another aspect to consider could be the same study, but in a more adult population and as a result they were exposed to these stimuli for a longer time.

In an upcoming study, use a larger sample for correlational analysis.

## INTEREST CONFLICT

Authors declare no conflict of interest

## FINANCING

The research was financed by the research department of the Andrés Bello National University.

## CLINICAL RELEVANCE

Abfraction(AF) is loss dental tissue caused by dental flexion, mainly occlusal overload and/or eccentric occlusal forces, in the cervical region. Current evidence is not categorical regarding a single etiology for these lesions, rather it defines them as multifactorial, however there are studies whose results reaffirm occlusal trauma as the primary etiological factor of AFs. It has been described while a supracontact tooth transmits energy to its cervical portion. That is why, based on current knowledge, we believe it is important to study the influence of premature occlusal contacts and the need for studies that relate these factors to the appearance of AFs in the same piece. Establishing as hypothesis that there is a relationship between the presence of AFs and presence of premature contacts

## Reference

- Ministerio de Salud. Guía clínica: atención primaria del preescolar de 2 a 5 años. Santiago: Minsal, 2009.
- Cuniberti N, Rossi G. Un punto de vista diferente en las lesiones cervicales no cariosas, porque las lesiones cervicales en cuña no son producidas por la erosión acida. *RODYB*; 2017;6(2):1-10.
- Brandini DA, Trevisan CL, Panzarini SR, Pedrini D. Clinical evaluation of the association between noncariou cervical Lesions and occlusal forces. *J Prosthet Dent*. 2012;108:298-303.
- Peumans M, Politano G, Van Meerbeek B. Treatment of noncariou cervical lesions: when, why, and how. *Int J Esthet Dent*. 2020;15:16-42.
- Grippio JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion and the enigma of noncariou cervical lesions: a 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent*. 2012;24:10-25.
- Senna P, Del Bel Cury A, Rösing C. Non-cariou cervical lesions and occlusion: a systematic review of clinical studies. *J Oral Rehabil*. 2012;39:450-62.
- Wood I, Jawad Z, Paisley C, Brunton P. Non-cariou cervical tooth surface loss: A literature review. *J Dent*. 2008;36:759-66.
- Sarode G. Abfraction: a review. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2013;17:222-7.
- Hamilton M. The Assessment of anxiety states by rating. *Br J Med Psychol*. 1959;32(1):50-5.
- Grippio JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(8):1109-18.
- Bernhardt O, Gesch D, Schwahn C, et al: Epidemiological evaluation of the multifactorial aetiology of abfractions. *J Oral Rehabil*. 2006;33:17-25.
- Jakupović S, Vuković A, Korać S, Tahmišćija I, Bajsman A. The prevalence, distribution and expression of non-cariou cervical lesions (NCCL) in permanent dentition. *Mater Sociomed*. 2010;22(4):200-4.
- Aguilar Chong S. Prevalencia de lesiones cervicales no cariosas en universitarios, Universidad Veracruzana, Facultad de odontología Campus Minatitlán. 2012.
- Tomasik M. Analysis of etiological factors involved in noncariou cervical lesions. *Ann Acad Med Stetin*. 2006;52(3):125-36.
- Jakupovic S, Cerjakovic E, Topcic A, Ajanovic M, Konjhodzic-Prsic A, Vukovic A. Analysis of the abfraction lesions formation mechanism by the finite element method. *Acta Inform Med*. 2014;4:241-5.
- Burgos Zambrano A. Incidencia de lesiones cervicales no cariosas en pacientes que asisten a la Clínica de Operatoria Dental "2" de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad Estatal de Guayaquil. 2013.
- Oliveira RL, Chaves MH, Macedo VS. Prevalência de lesões cervicais não cariosas em acadêmicos de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba. *Braz Dent Sci*. 2011;14(1/2):54-61.

# Análisis descriptivo del concurso de ingreso al ciclo de destinación y formación de cirujanos dentistas entre los años 2009 y 2018.

## Descriptive analysis of the admission process to the destination and training cycle of dental surgeons between 2009 and 2018.

Karla Moscoso-Matus<sup>1</sup>; Claudia Véliz<sup>2</sup>; Rosario García-Huidobro<sup>2</sup>; Cynthia Cantarutti<sup>2</sup>; Daniela Guzmán<sup>2</sup>; Juan Pablo Vargas<sup>2</sup>

1. Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. | Fundación Sonrisas, Santiago, Chile.

2. Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Claudia Véliz | Dirección: Av. Vicuña Mackenna, 4860, Campus San Joaquín, comuna de San Joaquín | Teléfono: +56 9 6308 0808 | E-Mail: cvelizp@uc.cl

Trabajo recibido el 03/04/2020.

Trabajo revisado 09/09/2020

Aprobado para su publicación el 15/09/2020

### RESUMEN

**Introducción.** Desde 1955 existe en Chile una estrategia de recursos humanos destinada a llevar profesionales de la salud a zonas rurales o de difícil acceso, denominada ciclo de destinación y formación (ex generales de zona). Existe poca información sobre las características de los postulantes a él. Esta investigación tiene como objetivo describir las postulaciones para el ingreso al ciclo entre los años 2009 al 2018. **Metodología:** Se obtuvieron los datos del ciclo desde la web del Ministerio de Salud, los que fueron completados con datos de la Superintendencia de Salud y web del Ministerio de Educación. Los datos se analizaron utilizando el software SPSS. **Resultados:** Se analizaron 10 concursos de ingreso al ciclo con un total de 1.689 postulantes, que representan 13,8% de cirujanos dentistas recién titulados entre años 2009-2018. El 60% de los postulantes son mujeres, pero las postulaciones de hombres son más efectivas ( $p=0,038$ ). 5 universidades concentran 63% de las postulaciones y el 86% de las plazas ( $p<0,001$ ). El offset se ha mantenido constante. **Discusión:** Existe poca investigación del tema y resulta de interés analizar las diferencias entre la efectividad de las postulaciones según sexo y universidad de origen, así como las motivaciones para postular.

### PALABRAS CLAVE

Políticas públicas; Odontología; Equipos de trabajo en salud.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 135-139, 2021.

### ABSTRACT

**Introduction.** Since 1955, a human resources strategy has existed in Chile aiming to insert health professionals into rural or difficult-to-reach areas, called the EDF destination and training cycle (formerly, zone generals). There is little information regarding recent graduates entering this cycle and the factors conditioning their application. Therefore, this study aims to describe the cohorts that entered the EDF cycle between 2009 and 2018. **Methodology:** Data from the EDF application processes were obtained from the website of the Ministry of Health and completed with the records from the Superintendence of Health. Information on the total number of graduates from each Chilean university was obtained from the Ministry of Education website. The data were analyzed using the SPSS IBM Statistic v24 software. **Results:** Ten application processes for entering the EDF cycle were analyzed, encompassing a total of 1,689 applicants, representing 13.8% of the newly registered dental surgeons between 2009-2018. Even though 60% of the applicants are female, the applications from men are more effective ( $p=0,038$ ). Five universities concentrate 63% of the applications and 86% of the places ( $p < 0.001$ ). The offset has remained constant. **Discussion:** There is little research on this subject and it would be interesting to analyze the reasons behind the differences between the effectiveness of the applications according to sex and university of origin, as well as the motivations of the applicants to apply.

### KEY WORDS

Public policy; Dentistry; Health workforce.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 135-139, 2021.

## INTRODUCCIÓN

Las dificultades para reclutar y mantener al personal de salud en zonas rurales han sido descritas por la Organización Mundial de la Salud, como posibles causas de deficientes resultados de salud en esas mismas áreas<sup>(1,2)</sup>. Por esta razón, se han realizado esfuerzos para mejorar los indicadores de salud de estas zonas.

Existen estudios sobre intervenciones para incrementar el reclutamiento y la retención de médicos de atención primaria de salud (APS), donde se concluye que hay débil evidencia de mejoras en la incorporación de médicos de APS con el reclutamiento en zonas rurales de estudiantes de medicina o de médicos extranjeros (con facilidades para la obtención de visa de trabajo) y la formación de postgrado en áreas rurales<sup>(3)</sup>. Asimismo, existe poca evidencia sobre los incentivos financieros para estudios de pre o post grado y, debido a la calidad metodológica de los estudios, no es posible obtener conclusiones sobre esquemas de retención y reingreso, reclutadores especializados e iniciativas de apoyo emocional<sup>(3)</sup>.

En Chile, la estrategia de reclutamiento de profesionales de la salud para sectores rurales corresponde a una política de salud pública de larga data, que surge el año 1955 al amparo de la Ley 15.076 con el nombre de General de Zona (GZ). Esta política, tenía el objetivo de atraer médicos, odontólogos, bioquímicos y químico farmacéuticos a zonas rurales o de difícil acceso, ofreciéndoles beneficios económicos, acceso a especialización y carrera funcionaria. Esta forma de reclutamiento de recurso humano aseguraba la presencia de profesionales en la red de salud y la formación de capital humano avanzado<sup>(4)</sup>.

La estrategia de GZ fue modernizada el año 2000, a través de la Ley 19.664, adquiriendo sus actuales características<sup>(5)</sup>. Al día de hoy, el ciclo de Etapa de Destinación y Formación (EDF) ex GZ, permite la incorporación de médicos cirujanos y cirujanos dentistas a establecimientos de mediana o baja complejidad del sistema público de salud en la etapa de destinación (ED); mientras que en la etapa de formación (EF) les ofrece a los profesionales acceder a un cupo de especialización en alguna de las universidades en convenio<sup>(5)</sup>.

Los profesionales en la ED se desempeñan en distintos establecimientos denominados plazas, durante un periodo de mínimo 3 y máximo de 6 años. El ingreso al ciclo sólo es posible cuando se pertenece a la última promoción de titulados del año en curso. Para ello, los postulantes deben acreditar su desempeño en distintas áreas, obteniendo un puntaje con el cual se elabora un ranking<sup>(6,7)</sup>. La adjudicación de las plazas se realiza en un llamado público ("a viva voz") en el que, de acuerdo al ranking obtenido, los postulantes pueden escoger alguna de las plazas ofrecidas en ese concurso<sup>(6,7)</sup>. Una vez terminada la ED los profesionales pueden postular a la EF, en la que podrán estudiar una especialidad, mediante un concurso de similares características al de ingreso al ciclo<sup>(6,7)</sup>.

Existe poca evidencia actualizada respecto a la efectividad de este programa y la evaluación que realizó el Ministerio de Hacienda el año 2018 no fue positiva en los ámbitos de diseño, implementación, eficiencia y resultados<sup>(8)</sup>. Y, por otra parte, la mayoría de los estudios existentes se refieren a los concursos de médicos cirujanos y tratan sobre la percepción y satisfacción de los profesionales que ingresan a la ED<sup>(9,10)</sup>, la cantidad de años que permanecen en ella y la especialidad que eligen en la EF<sup>(4)</sup>. Se encontró sólo un estudio que analizó el concurso de cirujano dentistas, el que describió los concursos de los años 2003 a 2009<sup>(6)</sup>.

Siendo esta una importante política pública de captación y formación de personal para APS, es necesario conocer más sobre su comportamiento, es por esto que el objetivo de esta investigación fue describir el resultado de las postulaciones para el ingreso de cirujano dentistas de la última promoción a la ED del ciclo EDF, entre los años 2009 a 2018.

## MATERIAL Y MÉTODO

Para acceder a la información, se solicitó a la Subsecretaría de Redes Asistenciales la información de los resultados de los últimos 10 años de concurso para ingresar al ciclo de destinación y formación de cirujano dentistas (2009 a 2018), vía Ley de Acceso a la Información de la Administración del Estado. La información fue entregada por medio de la publicación de un banner en la página web del Ministerio de Salud y contenía el nombre y apellidos de los postulantes, puntajes según rubro, resultado de la postulación al concurso, el ranking de cada postulante y el tipo de plaza obtenida, así como las bases de cada concurso.

Para completar la información se accedió al Registro Nacional de Prestadores Individuales de la Superintendencia de Salud, obteniéndose así la universidad de egreso, sexo y fecha de nacimiento de cada postulante. Fueron excluidos los postulantes que no contaban con la

información completa.

Además, se obtuvo la información de número total de cirujanos dentistas titulados de universidades chilenas entre los años 2009 a 2018, través del portal [www.mifuturo.cl](http://www.mifuturo.cl) del Ministerio de Educación (MINEDUC) y se compararon con la cantidad de postulantes a la ED en el mismo periodo.

La edad de cada postulante fue calculada utilizando la fecha de nacimiento y la fecha del cierre de cada concurso (31 de enero de cada año). Para cada concurso se calculó el offset (razón entre total de plazas ofrecidas y ranking del último aceptado).

### Análisis estadístico:

Para medir asociación entre el resultado de postulación y las variables sexo, edad y universidad de origen, se utilizó las pruebas Chi cuadrado y T Student según el tipo de variable. Las pruebas fueron realizadas utilizando el software IBM SPSS Statistics v24.

Esta investigación cuenta con la aprobación de la Unidad de Ética y Seguridad de Investigación de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, ID 181217005.

## RESULTADOS

Entre los años 2009 y 2018 se ejecutaron 10 concursos de ingreso al EDF, con un total de 1.691 postulantes (se excluyeron dos individuos que no tenían sus registros completos, quedando una muestra de 1.689 postulantes, con una media de  $168,9 \pm 31,8$  por año).

El 60% de los postulantes eran mujeres y un 40% hombres, con una edad promedio de 25,4 años ( $\pm 2,01$ ). Existió una diferencia estadísticamente significativa entre la edad de mujeres 25,3 años ( $\pm 2$ ) y hombres 25,5 años ( $\pm 2$ ) ( $p=0,02$ ), aunque esta diferencia no es relevante para el análisis de los datos.

De un total de 12.281 titulados en el período analizado, 1.691 postularon a los diferentes concursos, lo que equivale a un 13,77% (14,2% hombres; 13,5% mujeres) (tabla N°1).

La universidad con mayor cantidad de postulantes en relación a los titulados fue la Universidad de Concepción (38%), seguida por la Universidad de La Frontera (31,4%), Universidad de Chile (26,9%), la Universidad Austral de Chile (22,2%) y la Universidad del Desarrollo (17,1%) (tabla N°2). En relación al número de postulaciones exitosas (logra una plaza) respecto del total de titulados, destacó la Universidad de Chile (16,8%) y la Universidad de Concepción (10,4%) (tabla N°2).

En estos 10 concursos se ofrecieron un total de 392 plazas, de las que 388 fueron adjudicadas, con un promedio de  $38,8 \pm 6,2$  adjudicaciones por año (tabla N°1).

**Tabla 1:** Relación entre titulados, postulantes y adjudicantes en periodo 2009-2018.

	Femenino	%	Masculino	%	Total
<b>Titulados</b>	7.527	61%	4.754	39%	12.281
<b>Postulantes</b>	1.015	60%	676	40%	1.691
<b>Adjudicados</b>	215	55,4%	173	44,5%	388

Los cirujanos dentistas recién egresados que postularon en el periodo evaluado pertenecen a 21 universidades chilenas y 2 extranjeras (tabla N°3).

En relación a las universidades de origen, existen 5 instituciones que en conjunto concentran el 63% de las postulaciones y al 86% de las plazas adjudicadas (figuras N°1 y N°2). Existió una asociación estadísticamente significativa entre la universidad de origen y el resultado de postulación ( $p<0,001$ ).

En relación a los puntajes promedios (promedio 75,2 (66,6-79,6)), máximos (promedio 92,6 (90,1-98,2)) y de corte (promedio 82,3 (73,6-86,7)), no se observó variación en los diferentes años de concurso, salvo el año 2014 en el que hubo una baja en los puntajes promedio y de corte.

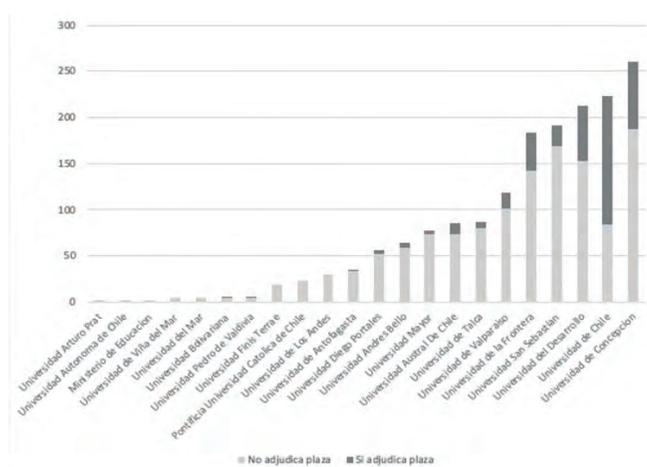
Del total de postulantes que accedieron a una plaza, 215 fueron mujeres y 163 hombres, sin embargo los hombres alcanzaron una mayor efectividad en su postulación, ya que accedieron a una plaza en mayor proporción que las mujeres, 26% y 21% respectivamente ( $p=0,038$ ).

En general el offset se ha mantenido constante en los 10 años de concurso, salvo el año 2014 en el que se observó un aumento importante (offset=5,3) lo que coincide con el único concurso del período evaluado en el que no se adjudicaron todas las plazas ofrecidas (figura N°3).

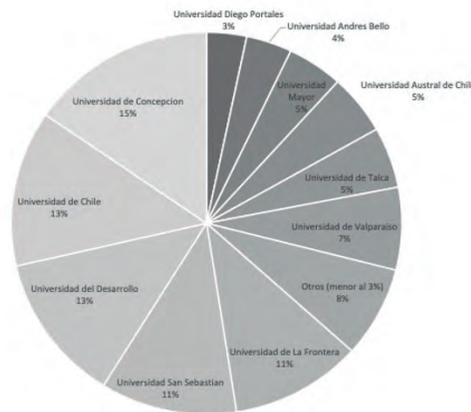
**Tabla 2:** Relación entre total de titulados, postulantes y adjudicaciones en período 2009-2018 por universidad.

Universidad de Origen	Total de Titulados	Total Postulantes		Total Adjudicados	
		Nº	% <sup>1</sup>	Nº	% <sup>2</sup>
U. San Sebastián	1.905	192	10,10%	22	1,20%
U. Mayor	1.271	77	6,10%	5	0,40%
U. del Desarrollo	1.237	212	17,10%	59	4,80%
U. Andrés Bello	1.221	64	5,20%	5	0,40%
U. de Chile	829	223	26,90%	139	16,80%
U. de Concepción	689	262	38,00%	72	10,40%
U. de Talca	648	87	13,40%	7	1,10%
U. de Los Andes	633	30	4,70%	0	0,00%
U. de Valparaíso	607	118	19,40%	17	2,80%
U. de La Frontera	577	181	31,40%	42	7,30%
U. Finis Terrae	549	19	3,50%	0	0,00%
U. de Antofagasta	503	35	7,00%	1	0,20%
U. Diego Portales	492	57	11,60%	4	0,80%
U. Austral de Chile	388	86	22,20%	13	3,40%
P. Universidad Católica de Chile	237	23	9,70%	0	0,00%
U. Pedro de Valdivia	146	6	4,10%	1	0,70%
U. Autónoma de Chile	125	1	0,80%	0	0,00%
U. de Viña Del Mar	81	4	4,90%	0	0,00%
U. Bolivariana	63	5	7,90%	1	1,60%
U. del Mar	49	4	8,20%	0	0,00%
U. Arturo Prat	31	1	3,20%	0	0,00%

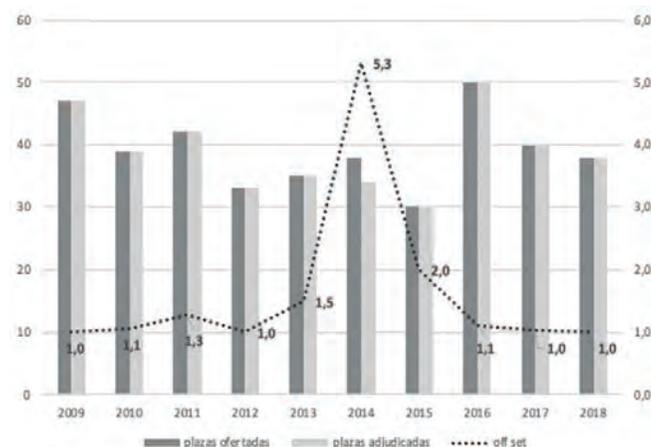
1. Porcentaje de postulantes en relación al total de titulados  
2. Porcentaje de adjudicados en relación al total de titulados.



**Figura 1.** Postulantes que adjudica y no adjudica plaza por universidad de origen.



**Figura 2.** Proporción de postulantes por universidad de origen.



**Figura 3.** Variación de puntajes según plazas ofertadas y adjudicada, por año de concurso.

**DISCUSIÓN**

En los 65 años de implementación de esta política pública, la investigación asociada al concurso de cirujano dentistas ha sido casi nula, por lo que se cuenta con muy poca información sobre las características de los postulantes y los aspectos que deben potenciar para tener una mayor posibilidad de adjudicarse una plaza. Además, al no contar con información descriptiva sobre el comportamiento de las diferentes postulaciones por año del concurso (postulaciones/año), resulta difícil la implementación de estrategias para optimizar los resultados y cumplir los objetivos de esta política pública.

En todas las postulaciones/año analizadas se observó una mayor proporción de mujeres postulantes, esta característica se mantiene constante desde el año 2003.<sup>(6)</sup> y es concordante con la cantidad de mujeres y hombres que se titulan de Cirujano Dentistas, que para el periodo 2009-2018 fue de 61% y 39%, respectivamente<sup>(11)</sup>. Esta mayor participación femenina es consistente con lo informado por MINEDUC, quien consigna un aumento de la participación de las mujeres en la matrícula de educación superior, concentrándose en las áreas de Educación, Salud y Ciencias Sociales<sup>(12)</sup>. Asimismo, la edad promedio de los postulantes/año no difiere de los restantes titulados que, según datos del MINEDUC, es de 25,7 años ±0,3 (25,5 años ±0,3 en mujeres y 25,7 años ±0,4 en hombres)<sup>(11)</sup>. Podemos concluir entonces, que los postulantes/año a EDF tienen características similares en términos de edad promedio y proporción hombre/mujer, que los recién titulados.

El promedio de plazas ofrecidas en el periodo 2009-2018 fue de 38,8 ±6,2, lo que es menor a lo reportado para el periodo 2003-2009 (40,5 ± 5,4)<sup>(6)</sup>, manteniéndose constante. Esto difiere de lo observado en los concursos EDF de médico cirujano, en el que claramente existe una tendencia al alza<sup>(4)</sup>. Es necesario especificar que la creación y/o reconversión (cambio de una plaza de EDF odontólogo por una de EDF médico) de plazas, es una atribución exclusiva del Ministerio de Salud<sup>(4)</sup>.

De los valores de offset se debe destacar que el estudio 2003-2009

señala offsets que variaron entre 1,2 y 1,7<sup>(6)</sup>. En esta investigación, durante los últimos tres concursos se han llenado todas las plazas, sin utilizar la lista de espera (valor offset 1,0). Sin embargo, durante los años 2014 y 2015 se observaron variaciones (offset 5,3 y 2,0, respectivamente), que coinciden con una polémica gremial entre los cirujanos dentistas de EDF y las autoridades del Ministerio de Salud, razón por la que los dentistas hicieron un llamado a no tomar las plazas<sup>(14)</sup>.

Respecto al número de postulantes a EDF, este representa el 13,8% del total de egresados pese a que esta participación ha aumentado en comparación al período 2003 a 2009<sup>(6)</sup> (139,8 ± 29,3 versus 164 ± 33,3 en el período 2008-2018). Lo anterior, probablemente asociado al aumento de instituciones universitarias que dictan la carrera en el país (tasa de incremento anual de 15,19% entre el 2000 y el 2009)<sup>(13)</sup>. Debiese ser campo de futuras investigaciones profundizar en las condicionantes que favorecen o disminuyen las postulaciones, pues se observa que el 63% de las postulaciones se concentra en sólo 5 instituciones y entre ellas, concentran el 86% de las plazas adjudicadas. Estas instituciones, en orden decreciente de participación, son: Universidad de Concepción, Universidad de Chile, Universidad del Desarrollo, Universidad San Sebastián y Universidad de La Frontera. Este orden constituye un cambio en relación al período 2003-2009, en el cual, las universidades con mayor presencia eran las Universidad de Concepción y la Universidad de La Frontera<sup>(6)</sup>.

Por otra parte, este equipo investigador se encuentra actualmente

analizando las causales que condicionan la existencia de altas tasas de postulaciones y adjudicaciones de plazas desde sólo un grupo de universidades en desmedro de otras, como por ejemplo lo observado con la Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad de La Frontera. Preliminarmente, esto podría explicarse por la existencia de programas internos que fomentan las postulaciones al concurso, el perfil de egreso de estas instituciones o las características de los alumnos que postulan a dichas casa de estudio. Asimismo, se debe profundizar en las causales de la mayor efectividad de los hombres en la adjudicación de las plazas ( $p=0,038$ ), así como la existencia de rubros cuya evaluación tiene mayor influencia en el resultado de la postulación, de manera de incentivar a los postulantes a privilegiar actividades que favorecen la efectividad de las postulaciones.

Este estudio ha permitido tener una visión más amplia de cómo se ha comportado el concurso EDF en los últimos 10 años a nivel nacional y nos permite describir el resultado de las postulaciones para el ingreso de cirujano dentistas de la última promoción a la ED del ciclo EDF, entre los años 2009 a 2018. En futuros estudios se deberá analizar con mayor profundidad las razones de los recién titulados para postular y los factores que determinan el éxito de estas postulaciones.

### CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés

**Tabla 3:** Total de alumnos postulantes por universidad por año

Universidad de origen	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
U. de Concepción	31	35	15	24	31	33	31	27	17	18	260
U. de Chile	12	26	14	23	14	29	32	33	24	16	223
U. del Desarrollo	18	13	26	22	19	26	18	27	18	25	212
U. San Sebastián	22	22	12	25	6	9	31	22	23	20	191
U. de La Frontera	33	22	16	18	15	19	29	14	6	9	184
U. de Valparaíso	16	19	14	18	7	13	14	11	2	4	118
U. Austral de Chile	n/a	n/a	2	9	14	27	12	6	8	8	86
U. de Talca	12	4	5	9	7	9	12	16	8	5	87
U. Mayor	4	9	7	9	4	14	14	6	4	6	78
U. Andrés Bello	9	1	5	2	1	0	7	13	10	16	64
U. Diego Portales	5	12	3	2	9	6	10	2	2	6	56
U. de Antofagasta	3	5	3	3	0	8	4	0	5	4	35
U. de Los Andes	2	1	1	3	9	2	4	3	0	5	30
P. Universidad Católica de Chile	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	7	2	7	7	23
U. Finis Terrae	3	3	3	1	1	1	3	1	2	1	19
U. Pedro de Valdivia	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	2	2	0	2	6
U. Bolivariana	n/a	n/a	n/a	3	0	0	1	1	0	0	5
U. de Viña del Mar	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	3	1	4
U. del Mar	n/a	0	0	2	0	1	1	0	n/a	n/a	4
U. Extranjeras	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
U. Autónoma de Chile	n/a	1	0	0	1						
U. Arturo Prat	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	1	1
Eliminados del análisis	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>173</b>	<b>126</b>	<b>174</b>	<b>137</b>	<b>198</b>	<b>232</b>	<b>188</b>	<b>139</b>	<b>154</b>	<b>1.691</b>

n/a: no aplica (la universidad no cuenta con una generación de titulados para ese concurso)

## Bibliografía

1. World Health Organization. Health systems financing: the path to universal coverage [Internet]. Geneva; 2010. [consultado 26/02/2020]. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44371/9789241564021\\_eng.pdf;jsessionid=9C8ECB96660400F9B48F73A8D84A6A02?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44371/9789241564021_eng.pdf;jsessionid=9C8ECB96660400F9B48F73A8D84A6A02?sequence=1)
2. World Health Organization. Working together for health, The World Health Report 2006. [Internet]. Geneva; 2006. [consultado 26/02/2020] Disponible en: [https://www.who.int/whr/2006/whr06\\_en.pdf](https://www.who.int/whr/2006/whr06_en.pdf).
3. Verma P, Ford JA, Stuart A, Howe A, Everington S, Steel N. A systematic review of strategies to recruit and retain primary care doctors. *BMC Health Serv Res.* 2016;16(1):126.
4. Ministerio de Salud. Plan de ingreso, formación y retención de médicos, odontólogos y especialistas. Logros y desafíos. Santiago, Chile: Subsecretaría de Redes Asistenciales; 2018. [consultado 27/02/2020] Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/03/Plan-de-formaci%C3%B3n-y-retenci%C3%B3n-de-especialistas.pdf>.
5. Ley 19.664: Normas especiales para los profesionales funcionarios que desempeñan cargos de 11, 22, 33 y 44 horas semanales en los establecimientos de los Servicios de Salud. [Internet]. Santiago, Chile: Ministerio de Salud, 2000. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=155848> [consultado 27/02/2020].
6. Cartes-Velásquez R. Caracterización de los postulantes a dentista general de zona. *Int J Odontostomat.* 2011;5(1):71-6.
7. Clouet-Huerta DE, González B, Correa K. Especialización médica en Chile: Tipos, mecanismos y requisitos de postulación. Una actualización de los procesos para los médicos generales. *Rev Med Chile.* 2017;145(11):1454-62.
8. Dirección de Presupuestos, Ministerio de Hacienda. Resultados Evaluaciones 2018 [Internet]. Santiago, Chile; 2018. [consultado 26/02/2020]. Disponible en: [https://www.dipres.gob.cl/598/articles-177385\\_doc\\_pdf.pdf](https://www.dipres.gob.cl/598/articles-177385_doc_pdf.pdf)
9. Peña S, Ramírez J, Becerra C, Carabantes J, Arteaga O. The Chilean Rural Practitioner Programme: a multidimensional strategy to attract and retain doctors in rural areas. *Bull World Health Organ.* 2010;88(5):371-8.
10. Meza D. Atracción y retención de recurso humano en salud en zonas rurales: percepción de profesionales. *Rev Estud Políticas Públicas.* 2017;5:83-102.
11. Mi Futuro [Internet]. Ministerio de Educación; 2019. [consultado 26/02/2020]. Disponible en: [www.mifuturo.cl](http://www.mifuturo.cl)
12. Servicio de Información de Educación Superior, Ministerio de Educación. Informe brechas de género en la educación superior [Internet]. Santiago, Chile: Subsecretaría de Educación Superior; 2017. [consultado 27/02/2020] Disponible en: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/1960/mono-712.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
13. Rolando R, Salamanca J, Aliaga M. Evolución matrícula educación superior de Chile Período 1990 – 2009. [Internet]. Santiago, Chile; 2010. [consultado 27/02/2020] Disponible en: <http://www.sies.cl>.
14. Vera S. Dentistas en alerta. *Contrangulo* [Internet]. 2015. [consultado 26/02/2020] Disponible en: <http://www.contraangulo.com/2015/08/a-juicio-de-dr-jaime-acuna-presidente.html>.

# Maduración de la Sutura Palatina Media En Adolescentes y Adultos Jóvenes Chilenos: Estudio Transversal.

## Midpalatal Sutural Maturation in Chilean Adolescents and Young Adults: Cross-sectional Study.

Tannia Villarroel<sup>1</sup>; María José Alvarado<sup>1</sup>; Guillermo Concha<sup>2</sup>; Daniela Vicuña<sup>3</sup>; Rodrigo Oyonarte<sup>1\*</sup>.

1. Departamento de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

2. Departamento de Radiología Oral y Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

3. Departamento de Biomateriales Dentales, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Rodrigo Oyonarte. | Dirección: Monseñor Álvaro del Portillo 12455, Santiago, Las Condes, Región Metropolitana, Chile. | E-Mail: royonarte@miuandes.cl  
Trabajo recibido el 29/01/2020  
Trabajo revisado 08/09/2020  
Aprobado para su publicación el 08/11/2020

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la maduración de la sutura palatina media en adolescentes y adultos jóvenes chilenos, mediante valoración morfológica de imágenes de tomografía computarizada de haz cónico del maxilar. **Material y método:** Se analizó la sutura palatina media de 150 sujetos entre 15 y 30 años, seleccionados desde la base de datos radiológicos de un centro universitario de salud. La maduración sutural fue evaluada en el corte axial, utilizando el método de Angelieri y cols., clasificándola en cinco etapas (A, B, C, D y E). Se utilizaron las pruebas de correlación de Pearson para medir la concordancia intra e interexaminador, y T-Student para las diferencias entre sexos. **Resultados:** El estado de maduración más frecuente fue C (43,3%), seguido por E (33,3%) y D (22%). En hombres, la etapa C fue más frecuente (49%), mientras que en mujeres fue la etapa E (39%). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. **Conclusiones:** Aunque la mayoría de la muestra presentó una etapa tardía de maduración sutural, el 45% presentó estados de maduración sutural donde sería posible la expansión de naturaleza no quirúrgica. Debido a la variabilidad observada en adolescentes y adultos jóvenes, se recomienda la evaluación individual con imagenología 3D.

### PALABRAS CLAVE

Suturas Craneales/Paladar Duro/ Crecimiento ; Desarrollo.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 140-143, 2021.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate midpalatal suture maturation in Chilean adolescents and young adults through morphological assessment of cone-beam computed tomography images of the maxilla. **Materials and methods:** Analysis of the midpalatal suture of 150 subjects aged between 15 and 30 was performed, selected from a university clinical center radiological database. Sutural maturation was evaluated in the axial cross-section, using the method described by Angelieri et al., classifying it in five stages (A, B, C, D and E). Pearson's correlation tests were used to assess intra- and inter-examiner agreement, and T-Student for assessing differences between genders. **Results:** The most frequent maturation stage was C (43.3%), followed by E (33.3%) and D (22%). In men, stage C was more frequent (49%), while in women it was stage E (39%). However, no statistically significant differences were found between genders. **Conclusions:** Although the majority of the sample presented a late stage of sutural maturation, 45% presented states of sutural maturation where the expansion of a non-surgical nature would be possible. Due to the variability observed in adolescents and young adults, individual evaluation with 3D imaging is recommended.

### KEY WORDS

Cranial Sutures/Palate; Hard/ Growth; Development.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 140-143, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La expansión maxilar rápida (EMR) ha sido utilizada en la práctica ortodóncica para la corrección de problemas transversales, como mordidas cruzadas y resolución del apiñamiento dentario<sup>(1)</sup>. Su objetivo es ampliar el maxilar mediante la separación de la sutura palatina media (SPM), gracias a la fusión tardía que presenta esta estructura<sup>(1,2)</sup>. Si bien este procedimiento se realiza con éxito en pacientes prepuberales, existe una gran variabilidad en los resultados clínicos en adolescentes y adultos jóvenes<sup>(3,4)</sup>. Esto se debe a que la edad cronológica no es confiable para

determinar el estado de desarrollo de la SPM durante el crecimiento en estos pacientes<sup>(2,5)</sup>. Por esta razón, la evaluación individualizada de la maduración sutural en adolescentes y adultos jóvenes es considerada esencial, auxiliando en tomar decisiones terapéuticas, como sería realizar EMR con anclaje esquelético (MARPE) como alternativa menos invasiva a la expansión maxilar rápida quirúrgicamente asistida (SARPE)<sup>(6,7)</sup>.

El reciente avance de las imágenes 3D, ha permitido una evaluación más detallada del desarrollo de estructuras craneofaciales sin la superposición de otras estructuras anatómicas. Angelieri y cols.<sup>(8)</sup> propusieron un método de evaluación individual de la SPM mediante

tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), como una forma de proporcionar datos clínicos más confiables al momento de indicar MARPE o SARPE, metodología que hoy es utilizada extensamente.

Si bien existe evidencia del comportamiento de maduración de la SPM en la literatura, la heterogeneidad de las poblaciones en términos étnicos incorpora variabilidad y la información del nivel de maduración esperado en pacientes chilenos no está disponible. El grado de maduración de la SPM crea un desafío en la planificación del tratamiento y la obtención de resultados en la expansión maxilar, sobre todo en los pacientes adolescentes y adultos jóvenes. Debido a esto, el objetivo de esta investigación fue determinar el estado de maduración de la sutura palatina media a través de imágenes de CBCT en adolescentes y adultos jóvenes chilenos, de la comuna de San Bernardo, Región Metropolitana.

**MATERIALES Y MÉTODO**

Se realizó un estudio observacional, aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de los Andes.

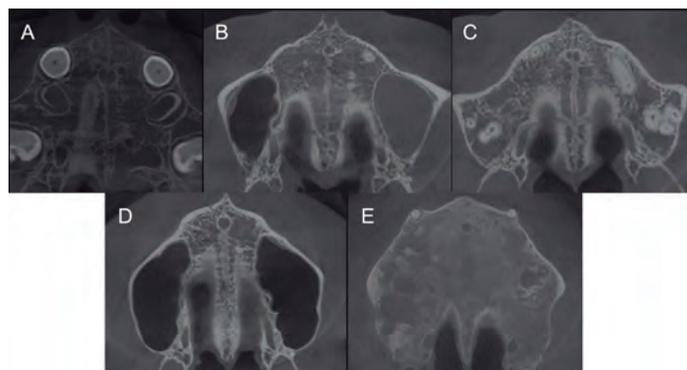
De acuerdo con los datos descritos por Angelieri y cols.<sup>(8,9)</sup> se calculó el tamaño de la muestra utilizando las tablas de regresión logística de Hsieh<sup>(10)</sup>. Con un  $\alpha$  de 0,05 y una potencia del 90%, el número mínimo de individuos a incluir fue de 103. Se evaluaron 331 CBCT de maxilar superior obtenidos en el mismo centro radiológico entre enero 2015 y Julio 2018, los cuales fueron sometidos a criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión comprendieron la edad, con sujetos de 15 a 30 años, y la utilización de imágenes de CBCT maxilares solicitadas con propósitos médicos. Fueron excluidas las imágenes de pacientes con anomalías o síndromes craneofaciales, o aquellas con artefactos o calidad deficiente para la evaluación.

Para determinar la calibración intra e interexaminador, se utilizó el índice de correlación de Pearson.

La muestra utilizada en el presente análisis incluyó 150 sujetos (73 hombres y 77 mujeres) de edades entre 15 a 30 años, cuyos detalles de distribución se presentan en tabla 2, con imágenes de CBCT, obtenidas retrospectivamente con formato DICOM, desde la base de datos del Centro Universitario de Especialidades Médicas y Odontológicas de la Universidad de los Andes, San Bernardo, Chile.

Las imágenes fueron obtenidas con un equipo radiológico (Ortophos XG3D Sirona, Alemania) con estandarización de la posición de cabeza y un campo de visión de 8x8 cm, tiempo de exposición de 14 segundos, tamaño del voxel de 0,16 mm, 85 kV(p) y 7 mA. Se utilizó el software Horos v1.1.7 para visualizar las imágenes.

La maduración de la sutura palatina media fue evaluada en el corte axial y clasificada utilizando un método de análisis visual de maduración de Angelieri y cols.<sup>(8)</sup> (Figura 1, Tabla 1), por un examinador ciego y calibrado (T.V.D.), usando un computador con pantalla de alta definición en una habitación oscura. No se realizaron ajustes en el contraste o brillo de estas imágenes. Para la calibración, un radiólogo oral y maxilofacial experto y calibrado (G.C.S.), realizó la clasificación de 10 imágenes de cortes axiales, las cuales luego fueron presentadas al evaluador principal para su clasificación (T.V.D.). Se realizó posteriormente una segunda evaluación a los 10 días, donde las mismas imágenes fueron ordenadas al azar para su clasificación por el evaluador principal (T.V.D.).



**Figura 1.** Etapas de maduración esquelética de la sutura palatina media evaluadas. **A**, La sutura es visualizada como una línea hiperdensa relativamente recta, etapa A; **B**, la sutura aparece como una línea festoneada de alta densidad, etapa B; **C**, dos líneas hiperdensas paralelas, festoneadas separadas por áreas de baja densidad, etapa C; **D**, los huesos palatinos se observan más hiperdensos y la sutura no puede ser visualizada en esta región, etapa D; **E**, no es posible visualizar la sutura a lo largo de los huesos maxilares y palatinos, etapa E.

**Tabla 1:** Etapas de maduración esquelética de la sutura palatina media según Angelieri y cols.

Etapa	Descripción
A	Línea sutural recta de alta densidad, sin o con poca interdigitación.
B	Línea festoneada de alta densidad. Se pueden presentar algunas pequeñas áreas donde hay dos líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad, separadas por pequeños espacios de baja densidad.
C	Dos líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad y cercanas una de la otra, separadas por pequeños espacios de baja densidad en el maxilar y el hueso palatino
D	Dos líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad en la porción maxilar del paladar, que no puede ser visualizada en la porción palatina
E	La sutura media palatina no puede ser visualizada.

**Análisis estadístico:**

Se realizó el test de Shapiro Wilk, estableciéndose la presencia de distribución normal de la muestra. Para el análisis de los resultados se utilizó la prueba T-Student para determinar diferencias entre sexo y clasificación sutural, y ANOVA con test de comparaciones múltiples de Bonferroni para determinar diferencias entre clasificación sutural, sexo y grupo etario.

El análisis se realizó mediante el software estadístico SPSS 25, IBM y se fijó la significación estadística en  $p < 0,05$ .

**RESULTADOS**

Los coeficientes de correlación de Pearson intra e interexaminador fueron de 0,944 ( $p < 0,00$ , IC 95%) y 1,0, respectivamente. La distribución de las etapas de maduración sutural según sexo y grupo etario de la muestra analizada son presentados en la Tabla 2.

El estado de maduración más frecuentemente encontrado en este estudio fue C (43,3%), seguido por E (33,3%) y D (22%). En hombres, la etapa C fue la más prevalente, con un 49,3%, seguido por E y D (27,4% y 21,9% respectivamente). En mujeres el estado más frecuente fue E con un 38,9%, seguido por C (37,6%). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el estado de maduración sutural entre sexos ( $p=0,112$ ).

Respecto a su distribución según rangos etarios, la etapa de maduración sutural más prevalente en el grupo de 15 a 20 años fue C (65,3%), presentando una disminución de su prevalencia con el incremento de la edad. En los grupos de edad desde los 26 a los 30 años, la prevalencia de etapas D y E representan el 70% de ese rango etario. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos etarios ( $p=0,001$ ). Estas diferencias se dieron entre el grupo de 15 a 20 años y los grupos de 21 a 25 años ( $p=0,007$ ) y 26 a 30 años ( $p=0,002$ ).

**DISCUSIÓN**

En la práctica clínica, todavía no existe consenso sobre los límites de edad para el tratamiento de los problemas transversales mediante la expansión maxilar rápida<sup>(3,8)</sup>. Se ha descrito que la SPM presenta gran variabilidad en su maduración esquelética en relación con la edad y el sexo<sup>(1,11,12)</sup>, donde se observa que la fusión de ésta ocurre en individuos que van desde los 15 a 19 años, y hasta más de los 70 años<sup>(2,5,12)</sup>.

Angelier y cols.<sup>(8)</sup> propusieron una metodología para obtener un corte transversal de la SPM en CBCT y realizar su evaluación morfológica individual en el eje axial, clasificándola en 5 etapas: A, B, C, D y E. Estos autores reportaron una gran variabilidad en la distribución de las etapas de maduración sutural respecto a la edad cronológica. Su estudio incluyó 140 sujetos, con edades desde 5,6 a 58,4 años. En el grupo de 14 - 18 años, un 56% de los sujetos presentó etapas de maduración tempranas compatibles con una EMR no quirúrgica. Sin embargo, los pacientes adultos evaluados fueron agrupados como un solo conjunto (>18 años), impidiendo realizar una evaluación de este grupo específico. Lamentablemente, existe escasa evidencia, con muestras pequeñas y edades muy heterogéneas, sobre el estudio de la representación morfológica individual de la SPM en este grupo etario. Este puede

**Tabla 2:** Distribución de las etapas de maduración sutural por sexo y grupo etario.

Etapas	15-20 años		21-25 años		26-30 años		Total
	Hombre n(%)	Mujer n(%)	Hombre n(%)	Mujer n(%)	Hombre n(%)	Mujer n(%)	n(%)
A	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	1(0,67)	1(0,67)	0	0	2(1,33)
C	18(12)	14(9,33)	9(6)	9(6)	9(6)	6(4)	65(43,33)
D	4(2,67)	6(4)	5(3,33)	3(2)	7(4,67)	8(5,33)	33(22)
E	2(1,33)	5(3,33)	11(7,33)	12(8)	7(4,67)	13(8,67)	50(33,33)
Total	24(16)	25(16,66)	26(17,33)	25(16,67)	23(15,34)	27(18)	150(100)

presentar variadas respuestas clínicas frente a EMR, y es precisamente a ellos a quienes se dirige la utilización de anclaje esquelético (MARPE) para lograr la expansión como opción de tratamiento no quirúrgico<sup>(6,7)</sup>. Por esta razón, el objetivo del presente estudio fue evaluar el estado de maduración de la SPM en adolescentes y adultos jóvenes chilenos.

Los resultados obtenidos fueron consistentes con los de Angeliery y cols.<sup>(8,9)</sup>. Se encontraron diferencias en las etapas de maduración más frecuentes entre sexos, resultado esperable debido a que la maduración esquelética comienza antes en las mujeres<sup>(13,14)</sup>. Sin embargo, estas no fueron estadísticamente significativas.

Según los grupos de edad, el presente estudio encontró una diferencia estadísticamente significativa en la maduración sutural, particularmente entre el grupo más joven y el resto de ellos. En pacientes de 15 a 20 años, se observó una prevalencia de la etapa C de más del 60%, frecuencia que disminuyó gradualmente en los grupos etarios mayores. Esta prevalencia se asemeja a lo encontrado en el estudio de Ladewig y cols.<sup>(15)</sup>, quienes reportaron la maduración sutural en una muestra de 112 sujetos brasileños de 16 a 20 años. Encontraron que el estado C es el más frecuente (44,6%), seguido por E (24,1%) y D (23,2%), donde específicamente en los adolescentes de 17 y 18 años, más de un 50% presentó etapa C. Además, se observó que la prevalencia de etapas A y B sobre los 18 años fue de tan sólo un 2,5%, similar a lo encontrado en el presente estudio, donde no se observaron individuos en etapa A y sólo el 1,3% de la muestra se encontraba en etapa B.

La prevalencia de etapas más avanzadas de maduración (D y E) se observó en un 55% de la muestra estudiada, incrementándose a mayor edad. Esto se encuentra en concordancia con lo planteado por Angeliery y cols.<sup>(9)</sup> al estudiar maduración sutural en adultos de 18 a 66 años, donde reportaron que la mayoría de los sujetos presentaron estados avanzados de maduración (D = 31% y E = 58%), mientras que sólo el 12% presentó una sutura no fusionada (etapa B o C). Los autores no encontraron una asociación significativa entre la edad cronológica o el sexo, con los estados de maduración de la SPM. Sin embargo, cabe destacar que la muestra se separó en dos grandes grupos, entre aquellos menores y mayores de 30 años, y de los 78 sujetos de la muestra, sólo 14 eran hombres.

En 2017, Tonello y cols.<sup>(16)</sup> utilizaron la misma metodología, pero en una muestra de pacientes de 11 a 15 años, en quienes sería esperable una EMR exitosa. Los autores concluyeron que los estados A, B y C estaban presentes en un 76,2% de la muestra, lo que afirmaría la predictibilidad del método. En nuestra investigación, el estadio C también fue el más prevalente, en especial en el grupo más joven. Sin embargo, la maduración de la SPM es un proceso biológico y no cambia instantáneamente de una etapa a otra, pudiendo estar presente de forma parcial o a lo largo de toda la sutura. Dado lo anterior, es posible que otros factores también puedan estar involucrados en el éxito de la EMR asistida con miniimplantes en adultos, como lo son la densidad ósea<sup>(2)</sup> y la fusión de las diferentes suturas circunmaxilares<sup>(2,17,18,19)</sup>.

En el 2019, Isfeld y cols.<sup>(20)</sup> evaluaron la confiabilidad y utilidad del método propuesto por Angeliery y cols. como predictor de resultados

exitosos en EMR. Reportaron que la concordancia interexaminador fue sólo moderada a débil, en contraste con lo reportado por los autores de este método<sup>(8)</sup>. Lo anterior sugiere que el protocolo de clasificación puede ser sólo relativamente confiable. Esto concuerda con lo observado por Barbosa y cols.<sup>(21)</sup> en el 2017, donde evaluaron la confiabilidad y reproductibilidad de este método en ortodontistas y radiólogos orales y maxilofaciales. A pesar de la alta concordancia interexaminador obtenida en el presente estudio, se hace necesario considerar los resultados de las otras investigaciones reportadas<sup>(20, 21)</sup>, por lo que la concordancia observada en la aplicación de este método de evaluación sutural sólo sería alta en presencia de operadores altamente entrenados.

Por último, cabe mencionar que con los avances recientes en las técnicas MARPE<sup>(6,7,22-24)</sup>, la EMR es ahora posible en muchos de estos pacientes, lo que abre la discusión sobre las variables que juegan un rol definiendo la ocurrencia de la expansión maxilar en adultos. Es posible que otras características anatómicas del hueso maxilar superior, además de la SPM, sean relevantes en la factibilidad clínica de la ejecución de expansiones maxilares en adultos, particularmente las características de otras estructuras óseas y suturas del tercio medio facial<sup>(24,25)</sup>.

En este contexto, el presente estudio ha permitido obtener información valiosa sobre los estados de maduración sutural palatina encontrados en población chilena de la región metropolitana, en base a una muestra extensa y homogénea, que pueden resultar un aporte para la toma de decisiones clínicas.

## CONCLUSIONES

Las características de la muestra utilizada, en cuanto a tamaño y distribución por grupos de edad, aporta datos epidemiológicos relevantes sobre la maduración de SPM en nuestra población. Aunque la mayoría de la muestra presentó una etapa tardía de maduración sutural, el 45% del total de la muestra presentó etapas intermedias de maduración donde es posible la expansión sin asistencia quirúrgica.

Existe una diferencia estadísticamente significativa en la maduración sutural, dependiente de la edad, donde los sujetos de 15 a 20 años presentan suturas medias palatinas más inmaduras, con una prevalencia de la etapa C de más del 60%, frecuencia que disminuye gradualmente en los grupos etarios mayores.

Las etapas de maduración D y E son etapas donde la fusión sutural ha tenido lugar parcial o completamente. En este estudio, estas etapas fueron más frecuentes a medida que la edad aumenta, pero estuvieron presentes en todos los grupos etarios estudiados, con una prevalencia general del 55%. Debido a la variabilidad observada en adolescentes y adultos jóvenes, se recomienda la evaluación individual con CBCT.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de interés respecto de esta publicación

## Bibliografía

1. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91:3-14.
2. Korbmacher H, Schilling A, Püschel K, Amling M, Kahl-Nieke B. Age-dependent three-dimensional microcomputed tomography analysis of the human midpalatal suture. *J Orofac Orthop.* 2007;68:364-76.
3. Handelman CS, Wang L, BeGole EA, Haas AJ. Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: report on 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod.* 2000;70:129-44.
4. Suri L Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133:290-302.
5. Knaup B, Yildizhan F, Wehrbein H. Age-related changes in the midpalatal suture. A histomorphometric study. *J Orofac Orthop.* 2004;65:467-74.
6. Carlson C, Sung J, McComb RW, Machado AW, Moon W. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(5):716-28.
7. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dent Press J Orthod.* 2017;22:110-25.
8. Angelieri F, Cevidanes LHS, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144:759-69.
9. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes LHS, Gonçalves JR, Nieri M, Wolford LM, et al. Cone beam computed tomography evaluation of midpalatal suture maturation in adults. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46:1557-61.
10. Hsieh FY. Sample size tables for logistic regression. *Stat Med.* 1989;8(7):795-802.
11. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod.* 1975;68:42-54.
12. Persson M, Magnusson BC, Thilander B. Sutural closure in rabbit and man: a morphological and histochemical study. *J Anat.* 1978;125:313-21.
13. Björk A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Odontol Scand.* 1966;24:109-27.
14. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.* 1982;52:88-112.
15. Ladewig VM, Capellozza-Filho L, Almeida-Pedrin RR, Guedes FP, de Almeida Cardoso M, de Castro Ferreira Conti AC. Tomographic evaluation of the maturation stage of the midpalatal suture in postadolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153:818-24.
16. Tonello DL, Ladewig VM, Guedes FP, Ferreira Conti ACC, Almeida-Pedrin RR, Capellozza-Filho L. Midpalatal suture maturation in 11- to 15-year-olds: A cone-beam computed tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;152:42-8.
17. da Silva Filho OG, Magro AC, Capellozza Filho L. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:196-203.
18. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatamaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod.* 1982;82:329-42.
19. Jafari A, Shetty KS, Kumar M. Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces—a three-dimensional FEM study. *Angle Orthod.* 2003;73:12-20.
20. Isfeld D, Flores-Mir C, Leon-Salazar V, Lagravère M. Evaluation of a novel palatal suture maturation classification as assessed by cone-beam computed tomography imaging of a pre- and postexpansion treatment cohort. *Angle Orthod.* 2019;89:252-261.
21. Barbosa NMV, Castro AC, Conti F, Capellozza-Filho L, Almeida-Pedrin RR, Cardoso MA. Reliability and reproducibility of the method of assessment of midpalatal suture maturation: A tomographic study. *Angle Orthod.* 2019; 89(1):71-7.
22. Cantarella D, Dominguez Mompell R, Moschik C, Mallya SM, Pan HC, Alkahtani MR, et al. Midfacial changes in the coronal plane induced by microimplant supported skeletal expander, studied with cone beam computed tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 154(3): 337-45.
23. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod.* 2014;85(2):253-62.
24. MacGinnis M, Chu H, Youssef G, Wu KW, Machado AW, Moon W. The effects of micro implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex a finite element method (FEM) analysis. *Prog Orthod.* 2014;15(1):52.
25. Cantarella D, Dominguez Mompell R, Mallya SM, Moschik C, Pan HC, Miller J, et al. Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by micro implant supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging. *Prog Orthod.* 2017;18(1):34.

# Development of a University Research Management Policy Applied to the Faculty of Dentistry.

Ramón Fuentes<sup>1,2\*</sup>; Constanza Farfán<sup>1</sup>

1. Dental School, Research Centre for Dental Sciences (CICO), Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

2. Department of Integral Adults Dentistry, Dental School, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

\* Corresponding author: Ramón Fuentes Fernández | Address: Av. Francisco Salazar 1145, Temuco, Chile | Email: ramon.fuentes@ufrontera.cl  
Work received on: 11/09/2020  
Revised work: 20/11/2020  
Approved for publication on 05/12/2020

## ABSTRACT

Universities are immersed in a globalized world with new knowledge and technologies. This requires to focus their objectives to meet society's demands. Advanced human capital has to be capable of strategic planning which is key to university development and must be aimed at educational excellence, quality of scientific research, and high-level technology. These elements make possible the creation of efficient units capable of performing in increasingly demanding markets. The objective is to describe a policy strategy for university research management applied to the Faculty of Dentistry at the University of La Frontera. The development of this policy included a strategy based on the generation of a research environment through the creation of a Master's degree and the establishment of four pillars: recruitment and training in research of human resources, creation of research centers, creation, and implementation of research laboratories and collaboration with national bodies and foreign universities. This policy has succeeded in improving scientific production and publication quality, positioning the Faculty of Dentistry within the Universidad de La Frontera. We consider that the strategy presented can be applied in different faculties of Chilean Universities. For its application, technological and social advances and demands of the current times must be considered.

## KEY WORDS

University research management; Dental research; Scientific production.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 144-147, 2021.

## INTRODUCTION

The contemporary university is amid multiple demands arising from various historical and social factors associated with the changes experienced in the last century<sup>(1)</sup>. Globalization, new knowledge, and technologies demand that universities focus their objectives on long-term goals to meet society's demands. For decades, attempts have been made to define universities' social responsibility; one definition by Howard Bowen<sup>(2)</sup> states it as "the obligations of university managers to drive institutional policies, make decisions or follow lines of action that are desirable in terms of society's objectives and values". In this context, they have defined a set of essential roles for universities in the era of globalization. These roles are advanced human capital training, cutting-edge knowledge expansion, and the contribution to equality and territorial development. These are basic tasks that allow universities to respond to society's demands, strengthening the country's market competitiveness, its development, and increase job opportunities<sup>(3)</sup>.

In Latin America, universities are the main path to strengthen national scientific production. They have access to results achieved through innovation and development of scientific knowledge, as well as the infrastructure and qualified personnel needed to design and implement strategic guidelines on a national scale<sup>(4)</sup>. In 1997, UNESCO identified the relevance of developing research, communication, and new technologies in Latin American and Caribbean universities for the development of their societies, and proposed an academic program to manage new information and communication technologies to modernize university education in all its areas<sup>(5)</sup>. It is stated that the university educational excellence, as well as the high-level scientific and technological research, are key elements in facilitating the creation and implementation of productive units capable of performing in increasingly demanding markets<sup>(6)</sup>.

Universities have a relevant influence on society, supporting central and local governments in their interests of social and economic development. To achieve their different objectives, they require advanced human capital, capable of developing strategic plans. In 2000, Serna<sup>(7)</sup> defined strategic planning as "the process in which decision-makers

in an organization obtain, process, and analyze pertinent internal and external information to evaluate the institution's current situation and its level of competitiveness to anticipate and decide on the organization's future direction". Universities require trained personnel in charge of producing these plans. Currently, this function is fulfilled temporarily and rotationally by academics allocated for this work; however, it is more efficient if this function is performed by specialized, permanent professionals for long-term results.

The aim of this article is to describe a long-term university research policy strategy applied to the Faculty of Dentistry at the Universidad de La Frontera in order to improve the levels of scientific production and, after 10 years since the beginning of its implementation, its results and impact on scientific production and publication quality.

## METHOD

A description of the implementation and development of the research policy was done from local documentation within the Faculty of Dentistry. The policy is composed of a strategy and four pillars that aim to improve the research production of the Faculty of Dentistry of Universidad de La Frontera. To assess its results, the increase in the number of research articles indexed in WoS, SciELO, and Scopus databases was recorded and reported as tables and graphics. The baseline was established in 2009, the year the policy began to be implemented.

## RESULTS

### • STRATEGY

- The strategy was based on generating a research environment which was consolidated through the creation of a Master's degree in 2010.

### Master of Dentistry:

Its objective is to train graduate professionals with competencies in the dental research area. Since its creation, measurable research

indicators have improved, scientific publications in indexed journals among them. The master was accredited for six years, until December 2020, by the Chilean National Accreditation Commission (CNA).

The program consists of a core of academic staff with developed lines of research. Priority was given to studies on these established areas. Being a member of the core of academics in the Master of Dentistry program requires minimum compliance with the criteria stipulated by the CNA, who make a distinction between the requirements for the members individually, and the faculty as a whole.

#### Individual requirements by CNA include:

- To have published 6 research papers in WoS, Scopus, or SciELO, a book chapter or a book with external referees and editorial committee, within the last 5 years.

- At least 50% of research publications as first or corresponding author.

#### Faculty requirements:

- At least 60% of the academics have been principal investigator in a research project with internal or external competitive funding within the last 5 years.

#### Projects with internal competitive funding must include:

- Peer evaluation.
- Minimum duration of 2 years.
- Minimum budget of UF 200.
- To consider indexed project-related publications as a completion requirement.

Projects with external competitive funding can be from different institutions. They must meet conditions equivalent to those for internal funding, and they must be evaluated on an exceptional basis by the Health Sciences Committee. The most widely known external funding schemes by its acronym in Spanish are: FONDECYT (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico), FONDEF (Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico), FONIS (Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud), PIA (Programa de Investigación Asociativa), and CORFO (Corporación de Fomento de la Producción).

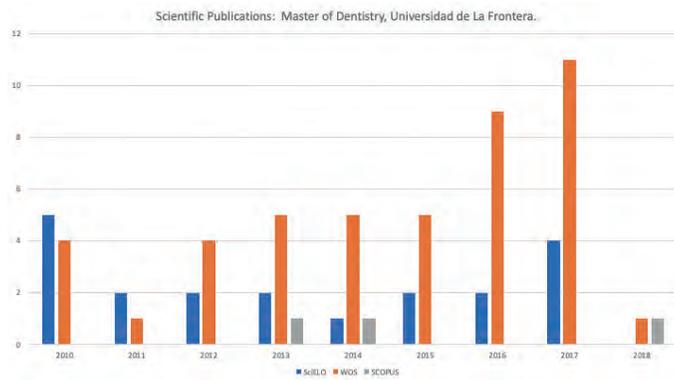
The lines of research offered at the Master's program are:

- 1.- Technology in biomaterials and regeneration of the stomatognathic system.
- 2.- Morphology, physiopathology, and development of the stomatognathic system.
- 3.- Evaluation of health technology in dentistry.
- 4.- Epidemiology, diagnosis, and treatment in oral and maxillofacial pathologies.
- 5.- Legal, anthropological, and forensic dentistry.

The master's creation positively affected the scientific production of the Faculty of Dentistry at the Universidad de La Frontera. Since its first cohort in 2010 up to the last cohort which graduated at the date of this publication (2018 cohort), the program has trained 51 professionals who have satisfactorily completed the program requirements, including a very important one, which is the scientific dissemination of knowledge gained in their thesis topics through a scientific publication of their research in an indexed journal in the Web of Science (WOS) database, or two articles submitted or published in indexed journals in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) database or Scopus. From these 51 professionals trained since 2010, 68 scientific articles have been published (Figure 1), 66% are indexed in WOS, 29.5% in SciELO, and 4.5% in Scopus. This represents a high level of research achieved through two main factors: a competent and committed faculty where researchers stay up-to-date, actively publish in their areas and possess the tools to supervise a thesis project effectively, together with students with experience and interest in research. This favors the development of the planned research and its publication.

This happens in juxtaposition to undergraduate courses theses, where the stimulation for studies to be published is lacking<sup>(8)</sup>. In undergraduate syllabi the competency of scientific development and research is part of the professional learning and, within the fields of dentistry and medicine, authors have stated that this training in scientific competencies must be accompanied by the process of scientific production and dissemination<sup>(8,9)</sup>, however, usually these research activities do not make any contribution to medicine other than to fulfill a requirement to get a grade in a course<sup>(10)</sup>. Hence, they require the development of initiatives that lead to better results in the participation of undergraduate students in their theses.

Together with the strategy described, the increase in scientific productivity of the Faculty of Dentistry at the Universidad de La Frontera was also supported by the four fundamental pillars described next:



**Figure 1.** Indexed scientific publications since the first cohort (2010) of Master of Dentistry students. Scientific Electronic Library Online (SciELO); Medline database (PUBMED); Elsevier's abstract and citation database (SCOPUS).

## •PILLARS

### 1) Hiring and training of human resources (HR) in research:

Training HR capable of meeting the demands of the advances in science and technology is a necessary process in universities. This HR must be incorporated as strategic elements and their work must be oriented towards achieving effectiveness and efficiency for high performance<sup>(11)</sup>. In the university context, the hiring of HR must be complemented with appropriate training, which carries a great responsibility for those in charge of hiring. These people must have comprehensive knowledge, solid pedagogical abilities, and the willingness to guide and support students<sup>(12)</sup>. The generational changes have become a challenge and demand that academics and their teaching strategies adapt to different working and learning styles.

To ensure their productivity in the university, HR qualified in research with complete graduate training and established productivity were hired. Special emphasis was placed on the lines of research that they developed before coming to the university, so they could continue developing them.

On the other hand, the undergraduate program is a breeding ground for future researchers. Due to the curricular reforms aimed at scientific training and research policies that give priority to the participation of undergraduate and graduate students in research, a scenario of collaboration has been established. This scenario has been highly significant to hire capable new HR to suitably develop a career in research and meet quality demands and scientific production. For students, this becomes an increasingly useful and valuable tool in their training that broadens their professional horizons and self-reliance in the development of research skills from early courses. Training qualified HR in research has been done by identifying graduates who have demonstrated research skills during their undergraduate education and with interest in improving in this area. After some years with an employment contract where they must demonstrate research skills, they are sponsored to undertake doctoral studies, mainly abroad.

Another important aspect that this strategy has developed is having support professionals available mainly for researchers who require them (i.e. biostatisticians, veterinarians, and bioengineers).

### 2) Creation of Research Centers:

The second pillar is the creation of research centers within the Faculty of Dentistry. This initiative was chosen because this organizational structure only requires approval by the faculty council and does not require funding. In addition, disciplinary development under departments has not been adequately regulated, thus, leadership in research within them is difficult because they function mainly as organizational units for administration and teaching.

Leaders in research groups were not imposed. Researchers were grouped by affinity and common research topics so that a natural leader would emerge among them. This had good results as lines of research were consolidated and strengthened. This gave researchers more academic freedom and autonomy in decision-making. In light of the success these centers have enjoyed (more than 90% of publications in the Faculty of Dentistry come from academics assigned to centers), funding was given to each of them. Later, an initiative was generated to give funding according to their productivity in terms of their scientific publications. The basic infrastructure was set up to implement the following research centers:

- Research Center for Dental Sciences (CICO).
- Research Center in Public Health, Economics, and Oral Epidemiology (CIESPO).
- Research Center in Applied Morphology (CIMA).
- Research Center in Innovation in Clinical Dentistry (CIDIC).
- Research Center in Legal and Forensic Odontology (CIO).

### 3) Creation and implementation of research laboratories:

Together with the formation of the research centers, laboratories with the equipment needed to conduct high-level research were implemented. The aim of these laboratories was to support current and future lines of research in each center. Priority was given to invest in centers that have already established productivity. The members of the centers help to fund the supplies of each laboratory and in some cases complement equipment through the awarding of internal and external research projects. Thus, the following laboratories were formed: CICO: Oral Physiology Laboratory; Endodontics Laboratory; Postulography Laboratory; Plastination Laboratory; Finite Elements Laboratory/ CIMA: 3D Imaging and Modeling Laboratory/ CIDIC: Experimental Clinical Imaging Laboratory/ CIO: Forensic Odontology Laboratory.

In addition, researchers can access major equipment at other university facilities such as the Technological Scientific Nucleus in Biorresources (*BIOREN-UFRO*) and the Center of Excellence in Morphological and Surgical Studies (CeMyQ).

### 4) Cooperation with National and Foreign Universities:

Internationalization today represents one of the strategic axes that guide institutional policy and engages the university with the current challenges in higher education and the advance of science and technology. The integration process is described as an international and intercultural dimension to the university's teaching, research, and service functions<sup>(13)</sup>. There is a variety of factors that favor this internationalization. In 2002, Knight<sup>(14)</sup> wrote that trade liberalization is interpreted as the elimination of barriers to promote greater cross-border movement of education services. Similarly, Didou Aupetit<sup>(15)</sup> stated in 2007 that although the international nature of certain university activities goes back a long time, the interest in promoting a policy of internationalization has been emerging for little more than a decade. Several authors agree that university internationalization emerged in the 90s and the explanation for this phenomenon is partly due to globalization<sup>(9)</sup>. This is has become a responsibility for university managers since university internationalization has gained strength and its scope has been broadened lately, making it a priority in higher education policies.

Internationalization encompasses different activities within the university environment that involve the entire community. International cooperation is developed through activities undertaken between institutions of higher learning that involve association and collaboration in the areas of institutional policy and management, academic training, research, outreach, and connecting to the goals of institutional strengthening, the improvement of teaching quality, and the increase and transfer of scientific and technological knowledge<sup>(16)</sup>. It could be said that international cooperation helps to improve research and teaching standards, giving rise to competitiveness, and that, developing certain visible and attractive activities not only makes us more internationalized as an institution but more visible and attractive as well.

This fourth pillar fulfills the aforementioned characteristics related to international cooperation. This pillar consists of cooperation with national and foreign universities through different mechanisms. These include:

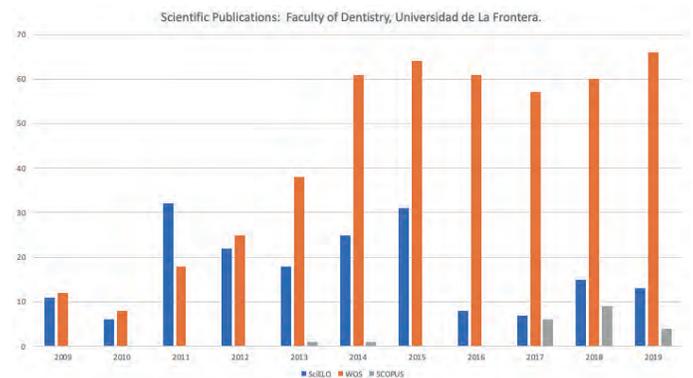
- 1.- Projects financed by National Research and Development Agency of Chile (ANID) for short-term fellowships for six professors-researchers from foreign universities, who aided in the development of specific lines of research during their stay.
- 2.- Collaboration agreements with national and foreign universities that provide a framework for academic exchange.
- 3.- Short-term fellowships at foreign universities for Faculty researchers. Thus, spaces were created which would later be used for doctoral studies funded mainly by *Becas Chile*.
- 4.- Internal and external project funding for short-term fellowships by Faculty researchers at foreign institutions. Also allowing foreign researchers to come to this institution.

These, together with the previous initiatives, has led to an increase not only in the number of publications, but also in their quality, regarding their indexing, impact factor, and quartile. In addition, this has allowed the creation of international agreements in a fluid and effective way.

Each pillar is inter-related. The strategy to create a research environment that serves as a reservoir of professionals interested in research through the creation of a master's degree is complemented

by all these pillars: the training and hiring of HR since students are potential HR trained to fulfill research functions. The creation of research centers and research laboratories where the master of Dentistry develop their theses, and finally, the fourth pillar, which consists of national and international cooperation, is present in the Master's as the students can attend courses at national and international universities and are required to disseminate the knowledge gained in national and international papers. For the success of this policy, each of the described pillars must be in constant interaction.

From the beginning of the implementation of the previously described university management policy, its positive results have been confirmed. Figure 2 shows the increase in both the number of publications and indexing. It should be emphasized that since 2014 the number of publications has been steady, which indicates that the implementation of the policy produces stable and permanent results over time.



**Figure 2.** Scientific production of the Faculty of Dentistry, Universidad de La Frontera, period of 10 years, since the implementation of the research management policy. Scientific Electronic Library Online (SciELO); Medline database (PUBMED); Elsevier's abstract and citation database (SCOPUS).

## DISCUSSION

Strategic planning is considered a basic and essential process for university management. In Latin America, this process has been complex for traditional universities. At the beginning of the new millennium, most universities in the region lacked an effective administrative organization and a lack of knowledge of the importance of academic and scientific administration<sup>(1)</sup>. The causes of this have been described, and include the low level of training of teachers with doctoral degrees, the poor articulation between government, science, and technology entities, and universities, and insufficient research activities in most Latin American universities<sup>(17)</sup>.

Over time, and due to the advance of technological development and the demands of post-industrial society, universities have acquired a new dimension in their functions and must apply the knowledge they produce as a tool to enable this social development at the national and regional levels. This has led to the need for changes and reforms in higher education research systems and technological management<sup>(4)</sup>. In this context, the planning and reforms that arise, must contemplate a set of integrated processes, be capable of systematizing actions to achieve the proposed goals in a specific context. The research management model described in this article had a dynamic and flexible activity. It was a methodological process that required time and continuous analysis for its development and achievement of results. There are articles in the literature describing the basic steps for achieving strategic planning in the university setting; however, no studies oriented to university management of organizational structures in the health area were found. We consider that the strategy presented here can be applied in different faculties of Chilean Universities. For its application, the technological advances and current social development must always be considered, together with having a continuous analysis and monitoring of the objectives proposed and being willing to modify them according to the local context and social demands.

## CONCLUSIONS

The establishment and development of the management policy to generate an increase in scientific production in the Faculty of Dentistry required time for its planning, experience gain by the manager, and constant improvement during its gradual establishment.

The creation of the research centers helped to group and consolidate the lines of research developed within the Faculty of Dentistry. The different areas were strengthened through the hiring of HR, the creation of research laboratories, and collaboration with national and international universities. The results were scientific publications by the five research centers, which currently represent more than 90% of the total publications of the Faculty of Dentistry. Consequently, there is evidence of a significant increase in the awarding of projects by external funding bodies.

The development of the research management policy described had successful results and significantly improved the scientific production of the Faculty of Dentistry. This produced research HR, increased the creation of knowledge and also improved the quality of publications, strengthened undergraduate research, and the international mobility of professionals and students. All this made the faculty more visible, increasing its research competitiveness within the university and the region.

#### CLINICAL RELEVANCE

The following article describes a management policy in applied university research at the Faculty of Dentistry of the University of La Frontera for ten years. An analysis of the pillars that shaped it and its results in terms of scientific productivity achieved is made. We believe it is relevant to expose a strategy of university management linked to research that can be applied in a transversal way in the different faculties of Chilean universities. For its application, technological advances, the social development of the time, the local context and the current social demands should be considered.

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

#### FUNDING SOURCE

The authors received no specific funding for this work.

### References

1. Tunnermann C. Universidad y Sociedad: Balance histórico y perspectivas desde Latinoamérica. Caracas: Editorial Hispamer; 2000.
2. Bowen H. Social responsibilities of the businessman. New York: Harper & Brothers; 1953.
3. Rodríguez-Ponce E. El rol de las universidades en la sociedad del conocimiento y en la era de la globalización: evidencia desde Chile. INCI. 2009;34(11):822-29.
4. Royero J. Gestión de sistemas de investigación universitaria en América Latina. RIE. 2011;355:109-33.
5. Gonzalez L, Ayarza H. Calidad, evaluación institucional y acreditación en la educación superior en la región Latinoamericana y del Caribe. Conferencia regional CRESALC/UNESCO; noviembre 1996. La Habana.
6. Clemenza C, Ferrer J, Araujo R. La Investigación universitaria como vía de fortalecimiento de la relación Universidad-Sector Productivo. Caso: La Universidad del Zulia. Multiciencias. 2004;4(2):1-15.
7. Serna H. Gerencia Estratégica. Caracas: Ediciones Global S.A.; 2000.
8. Castro-Rodríguez Y. Factores que contribuyen en la producción científica estudiantil. El caso de Odontología en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Educ Med. 2019;20(1):49-58.
9. Velásquez JD. Importancia de la publicación científica en el pregrado de medicina. Rev Hips Cienc Salud. 2016;2(2):184-5.
10. Ortega-Loubon C, Zúñiga-Cisneros J, Yau A, Castro F, BarríaCastro JM, Lalyre A, et al. Producción científica de los estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá. Arch Med. 2013;9(3):1-9.
11. Agudelo M, Alveiro C, Saavedra B, Ramiro M. El recurso humano como elemento fundamental para la gestión de calidad y la competitividad organizacional. VDF. 2016;20(2):1-20.
12. Szilagyi J, Szecsi T. Transforming teacher education in Hungary, competencias for elementary teachers. Child Educ. 2011;85(5):327-31.
13. Knight J. Internationalization: Elements and Checkpoints. Monografía investigativa. Ottawa:CBIE;1994.
14. Knight J. Trade in higher education services: The implications of GATS. Canada: The observatory on borderless higher education; mayo 2002.
15. Didou A, Sylvie. La internacionalización de la educación superior en América Latina: oportunidades y desafíos. Conferencia Universidad Nacional de Córdoba; agosto 2007. Córdoba.
16. Sebastián J. Cooperación e internacionalización de las universidades. Buenos Aires: Biblos;2004.
17. Lemasson J, Chiappe M. La investigación universitaria en América Latina Caracas: Ediciones IESALC/UNESCO;1999.

# Uso de un nuevo protocolo clínico fotográfico-computacional en el registro de la fluorescencia visible inducida por radiación ultravioleta en dientes humanos.

## Use of a new clinical photographic-computational protocol to register the ultraviolet-induced visible fluorescence in human teeth.

Pablo Angel<sup>1\*</sup>, Javier Martín<sup>1</sup>, Natalia Lobos<sup>2</sup>, Roque Arias<sup>1</sup>, Erick Ampuero<sup>1</sup>, Cristian Salgado<sup>1</sup>

1. Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Práctica privada, Iquique, Chile

\* Correspondencia Autor: Pablo Angel | Dirección: Olivos 943, Independencia, Santiago, Chile. | Teléfono: +562 2978 1742, | E-mail: pangel@odontologia.uchile.cl.

Trabajo recibido: 30/08/2020

Trabajo revisado: 04/10/2020

Aprobado para su publicación el 08/11/2020

### RESUMEN

Los dientes humanos experimentan fluorescencia visible al ser sometidos a radiación ultravioleta, la cual varía de color a medida que el diente envejece. **Objetivo:** el presente estudio buscó desarrollar un protocolo clínico sencillo usando fotografía digital y análisis computacional para determinar la fluorescencia visible inducida por radiación ultravioleta (FVIUV) en dientes anteriores de pacientes de distintos grupos etarios. **Materiales y Métodos:** 35 participantes de 5 grupos etarios fueron reclutados. 70 incisivos centrales superiores fueron fotografiados utilizando como fuente de iluminación luz UV. Cada imagen obtenida fue analizada con el software computacional ImageJ para obtener las coordenadas de color en el espacio CIELab para la corona completa. Los datos obtenidos fueron analizados mediante las pruebas estadísticas de ANOVA y post-hoc de Tukey HSD. **Resultados:** Se obtuvieron las magnitudes de FVIUV en las tres dimensiones del espacio de color CIELab en la corona completa. Esta FVIUV se manifestó en el espectro del color verdeazulado para todos los grupos etarios, los cuales presentaron diferencias de saturación y luminosidad según tramo etario. **Conclusiones:** El protocolo aplicado en presente estudio permitió la cuantificación de la FVIUV dentaria en distintos grupos etarios.

### PALABRAS CLAVE

Fluorescencia; Grupos etarios; Rayos Ultravioleta; Color, Diente; Estética.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 148-152, 2021.

### ABSTRACT

Human teeth experience visible fluorescence when subjected to ultraviolet radiation, which varies in color as the tooth ages. **Objective:** The present study sought to develop a simple clinical protocol using digital photography and computational analysis to determine the difference in visible fluorescence induced by ultraviolet radiation (FVIUV) in anterior teeth of patients of different age groups. **Materials and Methods:** 35 participants from five age groups were recruited. 70 upper central incisors were photographed using UV light as the illumination source. Each image obtained was analyzed with ImageJ computer software to obtain the color coordinates in CIELab space for the entire crown. The data obtained was analyzed using the ANOVA and Tukey HSD post-hoc statistical tests. **Results:** Visible fluorescence magnitudes were obtained in the three dimensions of the CIELab color space in the complete crown. This FVIUV was registered in the spectrum of the blue-green color for all age groups, which presented differences in saturation and luminosity according to age group. **Conclusions:** The protocol applied in this study allowed the quantification of dental FVIUV in different age groups.

### KEY WORDS

Fluorescence, Age Groups; Ultraviolet Rays; Color; Tooth; Esthetics.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 148-152, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La fluorescencia es un fenómeno óptico en que un objeto refleja una radiación de longitud de onda mayor que la longitud de onda usada como iluminante<sup>(1-3)</sup>. Si el objeto es iluminado con radiación ultravioleta (UV longitud de onda 100 a 380nm) y emite o refleja luz visible (longitud de onda 400 a 760nm) el fenómeno se denominará fluorescencia visible

inducida por luz ultravioleta (FVIUV)<sup>(3)</sup>.

Cuando la estructura dentaria natural es estimulada por radiación ultravioleta, exhibe FVIUV en el rango de 350-400nm<sup>(4,5)</sup>, reflejando luz blanco-azul del espectro electromagnético<sup>(6)</sup>. Si bien es cierto que bajo la luz natural diurna esta FVIUV no genera grandes cambios en lo apariencia dentaria<sup>(7)</sup>, bajo ambientes con fuentes de iluminación artificial con mayor componente porcentual de radiación UV, como ampollas fluorescentes,

flashes de cámaras fotográficas o luces de estudio de alta intensidad<sup>(8-10)</sup>, los dientes se pueden apreciar más blancos o brillantes, contrastando en diversos grados con respecto a los materiales restauradores presentes<sup>(9,11)</sup>.

En el pasado la constatación clínica de este fenómeno resultaba impensable dado el gran tamaño de tubos o lámparas UV disponibles, sin embargo, el advenimiento de pequeñas linternas LED emisoras de radiación UV de adecuada intensidad y manejo para uso intraoral ha permitido el rápido examen revelando características que de otra forma resultarían imposibles<sup>(11)</sup>.

A pesar de lo anterior, persiste el problema de cómo cuantificar lo más objetiva y reproduciblemente este fenómeno. Al respecto, existen propuestas de utilizar un método combinado de fotografía digital y software computacional<sup>(12)</sup>.

Para medir la expresión visible de esta fluorescencia inducida por radiación UV, el espacio de color CIELab resulta el más adecuado. En éste, la coordenada L nos informa de la luminosidad del objeto estudiado, siendo usada como medida de la fluorescencia y reflectancia<sup>(13)</sup>, y las coordenadas a\* y b\* se refieren a la saturación y el tono de color.

En el presente estudio nos proponemos realizar *in vivo* un protocolo simple de registro y cuantificación de la FVIUV en el espacio de color CIELab, usando fotografía y un software de libre disposición.

Habiéndose reportado que los dientes experimentan cambios de fluorescencia visible al aumentar la edad<sup>(12)</sup>, se hipotetiza que el protocolo propuesto permite registrar las diferencias de fluorescencia dental de dientes anteriores en el espacio de color CIELab en distintos grupos etarios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Determinación población de estudio

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (protocolo de estudio N° 2015/08). Se incluyeron 35 pacientes de entre 21 y 70 años que aceptaron participar en el estudio luego de leer y firmar el formulario de consentimiento informado.

El cálculo de la muestra se hizo utilizando el software G\*Power 3.1.2<sup>(14)</sup> basado en las diferencias en valores L, a\* y b\* reportado en el estudio "Dental fluorescence: Potential forensic use"<sup>(12)</sup>, considerando un poder estadístico de 0,95 y un valor  $\alpha=0,05$ . Se determinó una muestra de 70 dientes, 14 por grupo etario:

Grupo 1: 14 dientes de pacientes entre 21 y 30 años

Grupo 2: 14 dientes de pacientes entre 31 y 40 años

Grupo 3: 14 dientes de pacientes entre 41 y 50 años

Grupo 4: 14 dientes de pacientes entre 51 y 60 años

Grupo 5: 14 dientes de pacientes entre 61 y 70 años

Se incluyeron pacientes atendidos durante el segundo semestre del año 2017, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, en las clínicas de adultos de cuarto y quinto año, hasta alcanzar el número de pacientes determinados para el estudio, los que debían tener sus 4 incisivos superiores permanentes sin restauraciones ni rehabilitación protésica y, además, que no hubieran recibido tratamiento de blanqueamiento dental previo. Se excluyeron los dientes con índice BEWE superior a 1 en su cara vestibular, o con índice igual o superior a 1 en clasificación para dientes teñidos por tetraciclina de Jordan y Boksman o en el índice de fluorosis de Dean. También se excluyeron pacientes en tratamiento de ortodoncia, con sus incisivos centrales superiores marcadamente rotados o en mala posición y aquellos en que los incisivos centrales superiores tuvieran fracturas y/o lesiones cervicales no cariosas.

Se fotografiaron los incisivos centrales superiores de cada paciente, en un cuarto oscuro privado de cualquier fuente de iluminación natural o artificial externa, lo cual fue confirmado con tres mediciones a distinta y a la misma altura de los incisivos usando un fotómetro Sekonic Litemaster Pro L-478DR-U (Sekonic Corporation, Tokio, Japón) sensible a iluminación en Lx desde 0 a 50.000. La lectura en todos los casos fue "Under", significando valores bajo 0. El paciente usó un separador de mejillas para adulto (Spandex, Promisee Dental Co.Ltda, Huanghua, China) y los dientes fueron iluminados con una linterna zoom LED Convoy (Intsun SK66 S2+, Convoy, China) con una longitud de onda de 365nm dispuesta en un ángulo de 45° respecto a la superficie dentaria, iluminando sólo el área a fotografiar por el tiempo necesario para hacer la fotografía. Además, a la linterna se le montó un filtro U-340 UV Shortpass IR longpass 37 mm, (Hoya Corporation, CA, USA), el cual permite sólo el paso de luz UV a través de él. Para el procesamiento posterior de las imágenes, se adhirió en el diente 2.2 un disco negro de una tarjeta para balance fotográfico (OPT-DGC-Medium, Opteka, USA). Durante todo el procedimiento, tanto pacientes como operador utilizaron lentes de protección con filtro UV (Spy UV, Redline, China).

Para el registro fotográfico se usó una cámara digital Canon EOS Rebel SL1 (Canon Inc. Japón) con lente macro de 100 mm (Canon Inc. Japón) y un filtro para luz UV e infrarrojo (Fotga Optical Glass, Guangdong, China), configurada con una velocidad de obturación de 1/160, f 2.8, ISO 800, balance de blancos 7000 °K, medición puntual, formato JPEG large y enfoque manual, a 40 cm. Esta estandarización de la cámara se seleccionó luego de probar diferentes configuraciones que permitieran reproducir fielmente lo visto en boca bajo las condiciones de iluminación del estudio, lo cual fue juzgado por dos examinadores calibrados en comparación de color dental (Cohen Kappa 0,82).

Una vez obtenidas las fotos, se procedió a verificar que todo objeto no fluorescente expresara las coordenadas 0,0,0 en el espacio de color RGB, para ello se abrió cada imagen en el programa de libre disposición Image J 1.51p (Wayne Rasband, National Institutes of Health, USA), se seleccionó la herramienta color picker y se posicionó sobre el disco negro ubicado sobre el diente 2.2. Una vez confirmado este valor en 0,0,0, las imágenes fueron analizadas en el espacio de color CIELab, para ello se seleccionó secuencialmente las pestañas image/type/Lab stack lo que generó tres imágenes cada una correspondiente a cada dimensión. El área por medir de cada diente se seleccionó usando la herramienta Polygon selections para lo cual basta seleccionar esta área en la primera imagen, luego de lo cual se procedió a medir los valores Lab usando las pestañas Plugins/stacks/measure stacks. El programa entregó los valores L, a\* y b\* de la selección, los que fueron registrados en una hoja de cálculo (Microsoft Excel 2006) para su posterior análisis estadístico. Para determinar la magnitud de la fluorescencia visible inducida por luz UV se calculó la distancia absoluta desde el punto L=0, a\*=0, b\*=0 (inexistencia de color) a través de la fórmula de diferencia de color CIEDE2000<sup>(15)</sup>, utilizando el complemento para Excel "ColorTools" (<http://rgbcmk.com.ar/es/cla/>) y se obtuvo el promedio para cada grupo etario.

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el software Statistica, version 13 (TIBCO Software Inc, CA, USA). Se utilizaron las pruebas estadísticas de Shapiro-Wilk (para evaluar la distribución de los datos) y de ANOVA y post-hoc de Tukey HSD para comparar los datos de las coordenadas L\*, a\* y b\* y de magnitud de fluorescencia entre los grupos. Se consideraron estadísticamente significativos valores  $p<0,05$ .

## RESULTADOS

Todos los grupos mostraron una distribución normal de sus datos, para cada variable evaluada (Shapiro-Wilk  $p>0,05$ )

Los valores de las coordenadas L, a\* y b\* obtenidos para cada grupo etario se muestran en la tabla 1 y las figuras 1, 2 y 3.

**Tabla 1:** Valores de las coordenadas L, a\* y b\* de cada grupo evaluado, expresado como promedio ( $\pm$ desviación estándar) y comparación entre grupos mediante la prueba ANOVA.

	n	L	a*	b*
Grupo 1	14	52,61 ( $\pm 10,34$ )	-22,22 ( $\pm 2,64$ )	-14,17 ( $\pm 4,07$ )
Grupo 2	14	43,35 ( $\pm 13,03$ )	-14,67 ( $\pm 4,01$ )	-19,72 ( $\pm 8,09$ )
Grupo 3	14	42,14 ( $\pm 9,91$ )	-16,66 ( $\pm 3,39$ )	-14,84 ( $\pm 6,82$ )
Grupo 4	14	42,95 ( $\pm 13,91$ )	-17,64 ( $\pm 5,54$ )	-13,79 ( $\pm 4,54$ )
Grupo 5	14	33,15 ( $\pm 6,15$ )	-15,44 ( $\pm 2,25$ )	-10,2 ( $\pm 3,61$ )
p (ANOVA)		<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>

Respecto a la coordenada L, se observó que existe diferencia estadísticamente significativa de los valores entre los grupos ( $p<0,005$ ). El grupo 1 mostró el mayor valor, estadísticamente diferente al grupo 5 (menor valor) ( $p<0,005$ ). No hubo diferencia entre los demás grupos.

La coordenada a\* mostró que los 5 grupos se ubican en el sector negativo de este eje (espacio verde), con diferencias estadísticamente significativas en sus valores ( $p<0,005$ ). El grupo 1 mostró el mayor valor en este eje, estadísticamente diferente de los otros grupos ( $p<0,005$ ). No se encontraron diferencias entre los otros grupos.

En el eje b\*, se observó a todos los grupos ubicados en el sector negativo (espacio azul), con diferencias entre ellos, con el grupo 2 mostrando los mayores valores, estadísticamente diferentes a los del grupo 5 que mostró los menores valores dentro del eje ( $p<0,005$ ). No hubo diferencias entre los

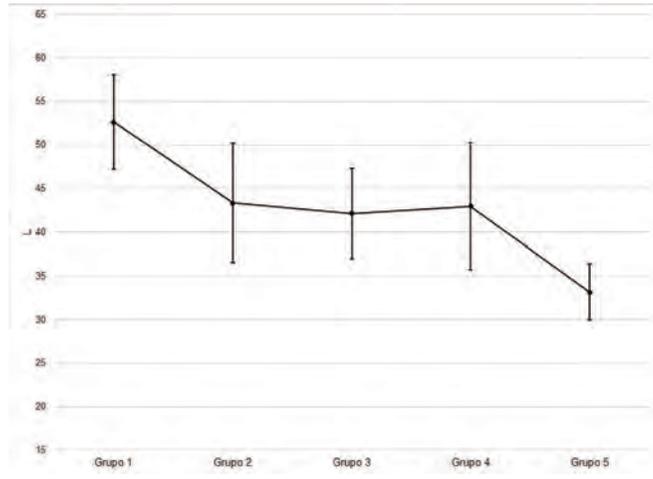


Figura 1. Promedio de valor L en cada grupo. Las barras verticales denotan intervalos de confianza de 0,95.

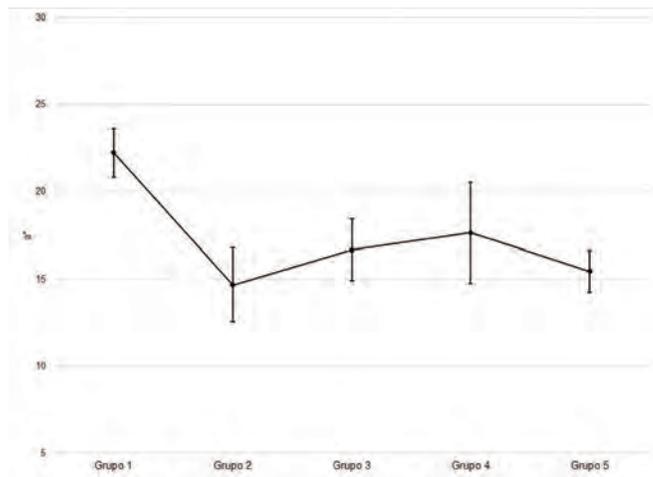


Figura 2. Promedio de valor a\* en cada grupo, expresado como magnitud escalar. Las barras verticales denotan intervalos de confianza de 0,95.

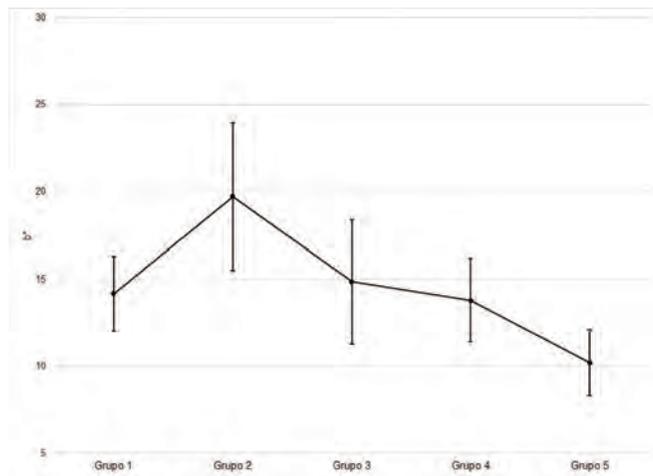


Figura 3. Promedio de valor b\* en cada grupo, expresado como magnitud escalar. Las barras verticales denotan intervalos de confianza de 0,95.

demás grupos.

Al evaluar la intensidad de la fluorescencia emitida por luz UV se observa que el grupo 1 tuvo la mayor intensidad, representado por una mayor distancia respecto al punto L=0, a\*=0, b\*=0, mientras el grupo 5 la menor intensidad (tabla 2). Solo hubo diferencia estadísticamente significativa en los valores de intensidad de fluorescencia al comparar los grupos 1 con el 5 (p<0,005). No hubo diferencias entre los otros grupos.

La tabla 3 muestra el valor de CIEDE2000 ( $\Delta E_{00}$ ) entre los distintos grupos. El menor valor se encontró entre los grupos 3 y 4 y la mayor

diferencia entre los grupos 1 y el 5.

Con los datos obtenidos y utilizando el software G\*Power 3.1.2<sup>(14)</sup>, se calculó el poder estadístico de las pruebas utilizadas. Para todas las variables analizadas, el poder estadístico fue de 1,000.

Tabla 2: Intensidad de fluorescencia emitida por luz UV de cada grupo evaluado, representado como diferencia de color CIEDE2000 desde el punto L=0, a\*=0 y b\*=0, expresado como promedio ( $\pm$ desviación estándar).

	n	DELTA E 2000
Grupo 1	14	44,25 ( $\pm$ 9,30)
Grupo 2	14	36,10 ( $\pm$ 10,85)
Grupo 3	14	34,77 ( $\pm$ 8,19)
Grupo 4	14	35,89 ( $\pm$ 11,26)
Grupo 5	14	27,52 ( $\pm$ 4,63)
p (ANOVA)		0,000

Tabla 3: Diferencia de color CIEDE2000 entre los distintos grupos

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Grupo 2	11,12			
Grupo 3	10,86	3,57		
Grupo 4	9,89	4,41	1,29	
Grupo 5	18,34	10,56	8,15	8,71

### DISCUSIÓN

El protocolo aplicado permitió generar y cuantificar FVIUV en 70 incisivos centrales de sujetos de distintos grupos etarios. Se estableció que todo objeto no fluorescente debía expresar coordenadas CIELab 0,0,0. Por esto, cualquier valor diferente fue considerado FVIUV.

Si bien el ojo humano no es capaz de discriminar las tres dimensiones de color por separado<sup>(16)</sup>, y comprendiendo que los tres valores resumen un único color (por ejemplo L\*a\*b\* 93,55/-21,76/-14,81 a "verdeazulado-claro" o cian), el análisis se hace examinando separadamente las 3 coordenadas L\*a\*b\*.

Al analizar los resultados en la coordenada L, ésta resultó significativamente mayor en los dientes del grupo etario más joven al compararlo con el de mayor edad. Los dientes de los grupos etarios intermedios manifestaron una disminución de ésta, pero sin valores estadísticamente significativos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Da Silva et al<sup>(12)</sup>, quienes encontraron que el valor máximo de luminosidad estuvo en el grupo etario de 21-30 años y después decaía linealmente al aumentar la edad. Por otro lado, esta coordenada fue usada como única dimensión para cuantificar fluorescencia en el estudio de Conceição et al<sup>(13)</sup>, determinación controversial, ya que si bien es cierto ha sido probado matemáticamente que la luminosidad establece una mayor influencia en la diferencia total de color, la influencia de saturación y tono en el color final también es relevante<sup>(16)</sup>.

Con respecto a la coordenada a\*, que varía desde el tono a+ (rojo) hasta el tono a- (verde), se detectó variaciones relacionadas con la edad. Todos los grupos etarios mostraron FVIUV dentro del color verde con diferencias estadísticamente significativas en sus valores de saturación, siendo el grupo etario más joven el con más alta saturación. Por otro lado, la coordenada b\*, que va desde el tono b+ (amarillo) hasta el tono b- (azul), también presentó variaciones en relación con la edad. Se observó que en todos los grupos la coordenada se mantuvo en el rango del color azul, siendo el grupo de mayor edad el con los valores más bajos de saturación. Estos resultados concuerdan con estudios espectrofotométricos de fluorescencia dentaria en que la longitud de onda predominante se encuentra en los rangos de 450nm a 528nm<sup>(1,6,8)</sup>, lo cual se encuentra entre azul y verde del espectro de radiación electromagnética<sup>(17,18)</sup>.

En el estudio de Da Silva et al se obtuvieron resultados diferentes en lo que se refiere a la coordenada a\*, ya que en él todos los grupos etarios se mantenían dentro del rango del color rojo<sup>(12)</sup>, lo cual no es congruente con los estudios de mediciones espectrofotométricas ya mencionados<sup>(1,6,8)</sup>.

Para determinar la magnitud de la FVIUV en el presente trabajo se utilizó la fórmula de diferencia de color CIEDE2000 ( $\Delta E_{00}$ ) debido a que esta fórmula refleja mejor las diferencias de color percibidas por el ojo humano que la fórmula CIELab ( $\Delta E_{ab}$ )<sup>(19,20)</sup>. El punto de partida fueron las coordenadas CIELab 0,0,0 que expresan ausencia de color, a partir

de este punto se fue cuantificando la diferencia que con respecto a él presentaba cada uno de los grupos etarios. El que más se alejó de ese punto fue el grupo de menor edad con un  $\Delta E_{00}$  44,25, por lo tanto, teniendo la mayor magnitud de FVIUV, y el que menos se alejó, menor FVIUV, fue el grupo de mayor edad con un  $\Delta E_{00}$  de 27,52.

Para analizar las diferencias de magnitud de color  $\Delta E_{00}$  entre grupos desde una perspectiva de la percepción humana, se consideró los Umbrales de Percepción y de Tolerancia. El umbral de percepción (50:50% PT, por sus siglas en inglés) indica que cuando la diferencia de magnitud de  $\Delta E_{00}$  entre un objeto y otro es superior a 0,8 el 50% de los observadores son capaces de percibir diferencias de color. Por otra parte, el umbral de aceptación (50:50% AT, por sus siglas en inglés) establece que el 50% de los observadores juzga la diferencia de color aceptable solo hasta un umbral de 1,8<sup>(19)</sup>. Por lo anterior, podemos aseverar que, las diferencias de color entre los distintos grupos etarios serían percibidas claramente por cualquier observador y con la sola excepción de la diferencia entre los grupos 3 y 4, éstas serían juzgadas como inaceptables o muy marcadas.

La importancia de los resultados del presente estudio radica en ofrecer una alternativa para incorporar la fluorescencia al momento de diagnosticar el color dentario, permitiendo mediante el uso de una cámara fotográfica digital, el apoyo de filtros, linterna LED UV y un programa de libre disposición obtener sus magnitudes en el espacio de color CIELab. Este protocolo permitiría a través de un proceso de comparación, seleccionar y evaluar materiales restauradores en clínica. Más aún, gracias al presente estudio se verificó que debido a los altos valores de  $\Delta E_{00}$ , la diferencia de FVIUV entre distintos grupos etarios puede ser notada directamente por el observador promedio.

De esta manera, bajo condiciones clínicas, se podría proyectar que mediante la iluminación con LED UV, primero, se debieran hacer evidentes las características de fluorescencia propias de la edad del paciente, segundo, si un material restaurador fuera adecuado en su FVIUV para un determinado grupo etario, sería altamente probable que no lo fuera para un grupo de distinta edad, y tercero, se debería tener presente que los materiales de restauración pueden presentar una alta variabilidad de colores al fluorecer según la marca y el tono del material<sup>(21)</sup>.

Este estudio buscó perfeccionar y simplificar un protocolo anteriormente descrito<sup>(12)</sup>. En primer lugar, para eliminar cualquier posibilidad de interferencia de radiaciones contaminantes en el momento de captación de la imagen, lo primero que se hizo fue filtrar la radiación que emitía la linterna LED UVA de 365nm, ya que la caracterización habitual de lámparas de luz UVA o lámparas de UVB es imprecisa, debido a que todas ellas emiten UVA, UVB e incluso UVC, luz visible y radiación infrarroja debido a limitaciones en protocolos de calibración y estandarización en su fabricación<sup>(22,23)</sup>. El Filtro usado sobre la linterna permitió el paso de

un estrecho margen de radiación UV en el rango de 260nm a 390nm, bloqueando el paso de luz visible, pero permitiendo el paso de algo de radiación infrarroja en el rango de 680nm a 780nm<sup>(24)</sup>. Para solucionar esto, en el lente de la cámara fotográfica se puso un filtro que bloqueó el paso a través de él de cualquier otra radiación del espectro que no fuera luz visible.

El uso de filtros evita captación de luz que no corresponda a la FVIUV y que en estudio de Da Silva<sup>(12)</sup> podría haber incidido en que en la coordenada a\* se obtuvieran valores rojos.

En lo referente a simplificación, en el análisis de las imágenes en vez de software comercial, se incorporó el uso un software de libre disposición y de uso amigable.

A modo de limitación, se debe hacer presente que las imágenes obtenidas mediante fotografía digital pueden ser afectadas en su confiabilidad y precisión al ser influenciadas por las condiciones ambientales, la fuente lumínica y también especificaciones técnicas de la cámara digital y su configuración<sup>(25)</sup>. Por esto, hay que considerar que los resultados aquí obtenidos son válidos bajo la estandarización implementada en el presente estudio. En ese sentido, el valor que tiene usar cámara fotográfica digital es permitir registros estandarizados apuntando a la cuantificación de fenómenos subjetivos en la práctica clínica diaria.

El presente estudio ha servido para darse cuenta que al comparar distintos grupos etarios, las diferencias de color dentario generadas por la exposición a radiación UV pueden ser evidentes al observador, y que usando un protocolo simple es posible lograr su cuantificación con resultados congruentes a los logrados usando otras tecnologías y protocolos<sup>(12,13)</sup>.

Lo anterior es importante en los tiempos presentes en que la población suele pasar un alto porcentaje de tiempo bajo iluminación artificial, las cuales tienen importantes componentes de radiación UV<sup>(10)</sup> que puede hacer evidente las diferencias de color entre una restauración y el diente debido a su diferente FVIUV.

De igual modo, el protocolo aquí descrito podría ser de útil aplicación en la Odontología Forense tanto por su simplicidad y rapidez de ejecución, como a que su uso permite evidenciar variaciones de fluorescencia dentaria inducida por luz UV según edad del paciente.

En conclusión, El protocolo aplicado en presente estudio permitió la cuantificación de la FVIUV dentaria en distintos grupos etarios, detectando FVIUV en el espectro del color verde azulado y variaciones de saturación y luminosidad con tendencia a disminuir con la edad.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de Interés.

## Bibliografía

- Hall JB, Hefferren JJ, Olsen NH. Study of fluorescent characteristics of extracted human teeth by use of a clinical fluorometer. *J Dent Res.* 1970;49(6):1431-6.
- Park M-Y, Lee Y-K, Lim B-S. Influence of fluorescent whitening agent on the fluorescent emission of resin composites. *Dent Mater.* 2007;23(6):731-5.
- Espinosa Ipinza F, Rivas Poblete V. Fluorescencia visible inducida por radiación UV: sus usos en conservación y diagnóstico de colecciones: una revisión crítica. *Conserva.* 2011;(16):27-38.
- Yu B, Lee YK. Differences in color, translucency and fluorescence between flowable and universal resin composites. *J Dent.* 2008;36(10):840-6.
- Takahashi MK, Vieira S, Rached RN, Almeida JB, Aguiar M, Souza EM. Fluorescence intensity of resin composites and dental tissues before and after accelerated aging: a comparative study. *Oper Dent.* 2008;33(2):189-95.
- Lee Y-K. Fluorescence properties of human teeth and dental calculus for clinical applications. *J Biomed Opt.* 2015;20(4):1-8.
- Hein S, Ten Bosch JJ. The effect of ultraviolet induced fluorescence on visually perceived tooth color under normal light conditions. *Dent Mater.* 2018;34(5):819-23.
- Dickson G, Forziati AF, Lawson ME, Schoonover IC. Fluorescence of teeth; a means of investigating their structure. *J Am Dent Assoc.* 1952;45(6):661-7.
- Volpato CAM, Pereira MRC, Silva FS. Fluorescence of natural teeth and restorative materials, methods for analysis and quantification: A literature review. *J Esthet Restor Dent.* 2018 Sep;30(5):397-407.
- Cebula TA, Henrikson EN, Hartman PE, Biggley WH. Reversion profiles of cool white fluorescent light compared with far ultraviolet light: homologues and differences. *Photochem Photobiol.* 1995;61(4):353-9.
- Hermanson AS, Bush MA, Miller RG, Bush PJ. Ultraviolet illumination as an adjunctive aid in dental inspection. *J Forensic Sci.* 2008;53(2):408-11.
- Da Silva RD, da Silva MAD, de Oliveira OB, Melo ACM, de Oliveira RN. Dental fluorescence: Potential forensic use. *Forensic Sci Int.* 2013;231:167-71.
- Conceição LD, Masotti AS, Forgie AH, Leite FRM. New fluorescence and reflectance analyses to aid dental material detection in human identification. *Forensic Sci Int.* 2019;305:110032.
- Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G\* Power 3 : A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 2007;39(2):175-91.
- Sharma G, Wu W, Dalal EN. The CIEDE2000 color-difference formula: Implementation notes, supplementary test data, and mathematical observations. *Color Res Appl.* 2005;30(1):21-30.
- Paravina RD, Powers JM, Fay RM. Dental color standards: shade tab arrangement. *J Esthet Restor Dent.* 2001;13(4):254-63.
- Bohren CF, Clothiaux EE. Fundamentals of atmospheric radiation: an introduction with 400 problems. Wiley; 2006.
- ISO 21348 Definitions of Solar Irradiance Spectral Categories. [cited 2020 Jul 21]. Available from: [http://www.spacewx.com/pdf/SET\\_21348\\_2004.pdf](http://www.spacewx.com/pdf/SET_21348_2004.pdf)
- Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27:S1-9.
- Gómez-Polo C, Muñoz MP, Lorenzo Luengo MC, Vicente P, Galindo P, Martín Casado AM. Comparison of the CIELab and CIEDE2000 color difference formulas. *J Prosthet Dent.* 2016 Jan;115(1):65-70.
- Lim Y-K, Lee Y-K. Fluorescent emission of varied shades of resin composites. *Dent Mater.* 2007 Oct;23(10):1262-8.
- Diffey BL. Sources and measurement of ultraviolet radiation. *Methods.* 2002;28:4-13.
- Eppeldauer GP. Standardization of broadband uv measurements for 365 nm LED sources. *J Res Natl Inst Stand Technol.* 2012;117:96-103.
- Hoya Optics [Internet]. [cited 2020 Jul 21]. Available from: <https://hoyaoptics.com/wp-content/uploads/2019/10/U340.pdf>
- Knösel M, Attin R, Jung K, Brunner E, Kubein-Meesenburg D, Attin T. Digital image color analysis compared to direct dental CIE colorimeter assessment under different ambient conditions. *Am J Dent.* 2009;22(2):67-72.

# Contenidos Mínimos de Cariología e indicadores de aplicación clínica en el Currículo de Pregrado para las Escuelas Dentales Chilenas.

## Minimum Contents of Cariology and Indicators of Clinical Application in the Undergraduate Curriculum for Chilean Dental Schools.

Aránguiz V.<sup>1\*</sup>; Giacaman R.A.<sup>2</sup>; Cabello R.<sup>3</sup>., González S.<sup>4</sup>; Jans A.<sup>5</sup>; Mustakis A.<sup>6</sup>; Moncada G.<sup>1</sup>

1. Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Chile.

2. Unidad de Cariología, Departamento de Rehabilitación Buco-máxilofacial, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca, Talca, Chile.

3. Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

4. Facultad de Ciencias, Escuela de Odontología, Universidad Mayor, Chile

5. Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

6. Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Vicente Aranguiz | Dirección: El Director 6000 Of. 209, Las Condes Santiago, Chile | Teléfono: +562 2501 7960 | E-mail: vicente.aranguiz@gmail.com  
Trabajo recibido el 08/09/2020  
Trabajo revisado 21/03/2021  
Aprobado para su publicación el 06/04/2021

### RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo fue definir los contenidos mínimos y sus indicadores de aplicación clínica en el currículo de cariología para las escuelas de odontología chilenas. **Metodología:** Basados en los 5 dominios curriculares internacionales, se elaboró un documento que define los contenidos e indicadores de aplicación clínica para la enseñanza de cariología en Chile. Posteriormente, profesores de cariología de 20 de 21 escuelas de odontología chilenas (95%), sesionaron para revisar, retroalimentar y elaborar el documento final, denominado "Listado de contenidos mínimos e indicadores de aplicación clínica" en cariología para estudiantes de pregrado de odontología en Chile. **Resultados:** Se definieron 23 contenidos y 31 indicadores de aplicación clínica para la enseñanza de la cariología. La cantidad de contenidos e indicadores separados por dominio fueron respectivamente: conocimiento de base: 5 y 7; riesgo/detección y diagnóstico: 6 y 6; toma de decisiones/manejo preventivo no operatorio: 5 y 5; decisión de tratamiento operatorio: 4 y 9 y cariología basada en la evidencia: 3 y 4. **Conclusiones:** Se definieron los contenidos mínimos que tributan a cada dominio y sus indicadores de aplicación clínica para la enseñanza de la cariología en Chile.

### PALABRAS CLAVE

Educación dental; Caries; Cariología; Contenidos; Indicadores clínicos; Currículo.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 152-157, 2021.

### ABSTRACT

The **objective** was to define the minimum contents and their indicators of clinical application in the cariology curriculum for the Chilean Dental Schools. **Methodology:** Based on the 5 international curricular domains, a document defining the contents and indicators of clinical application for the teaching of cariology in Chile was elaborated. Later, cariology professors from 20 out of the 21 Chilean Dentistry Schools (95%) met to review, feedback and elaborate the final document, called "List of minimum contents and indicators of clinical application" in cariology for undergraduate dentistry students in Chile. **Results:** Twenty-three contents and 31 indicators of clinical application for the teaching of cariology were agreed upon. The amount of contents and indicators separated by domain respectively were: basic knowledge: 5 and 7; risk/detection and diagnosis: 6 and 6; decision making/non-operative preventive management: 5 and 5; decision of operative treatment: 4 and 9 and evidence-based cariology: 3 and 4. **Conclusions:** The minimum contents for each domain and its clinical application indicators for the teaching of cariology in Chile were defined.

### KEY WORDS

Dental education; Caries; Cariology contents; Clinical indicators; Curriculum.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 152-157, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La caries dental es la enfermedad crónica no transmisible más común del ser humano, el 35% de la población a nivel mundial presenta lesiones de caries no tratadas y en Latinoamérica esta cifra es cercana al 45%<sup>(1)</sup>. La caries afecta la calidad de vida y principalmente la autoestima, mediante el impacto en la función masticatoria y estética tanto en niños

como en adultos<sup>(2-5)</sup>.

El enfoque basado en el manejo operatorio o quirúrgico de la caries dental aún prevalece entre los profesionales de la odontología, y los dientes ingresan al ciclo de re-restauración tal vez innecesariamente o demasiado pronto<sup>(6)</sup>, lo que compromete el capital biológico de la persona, aspecto muy relevante en el contexto de un país que envejece aceleradamente y que en pocos años contará con cerca del 30% de su

población adulta mayor.

Se ha demostrado que los dentistas pueden confiar en la creciente evidencia acumulada en cariólogía con respecto a las opciones de manejo menos invasivas de la enfermedad caries dental y se ha observado que cambios en la educación de los profesionales conducen a reducción de las intervenciones restauradoras<sup>(5)</sup>. Por otra parte, se ha observado que cuando se desarrolla un protocolo basado en la evidencia para el tratamiento no quirúrgico u operatorio de lesiones de caries y se monitorea esta práctica, es posible reducir el riesgo de experiencia de caries.

Existe consenso que los esfuerzos de la profesión por reducir la prevalencia de la enfermedad caries dental, requiere de cambios importantes en los planes y estrategias educativas en la enseñanza de pregrado, para lograr mayores avances en su prevención y control. En esa dirección, la educación puede ayudar a estrechar las brechas entre la investigación y la práctica clínica, para acelerar la adopción de estrategias basadas en la evidencia para el manejo de la enfermedad de caries y su consecuencia: las lesiones de caries<sup>(6)</sup>. De hecho, se cuenta con gran cantidad de información recolectada acerca del currículo de cariólogía que se enseña en diversas escuelas de odontología del mundo<sup>(7-10)</sup> y que han servido de fundamento para la construcción de currículos de consenso en Europa, Colombia, EE.UU. y Chile y que permite adaptaciones de acuerdo a las condiciones y reglamentación de cada país.

El cambio de paradigma de un modelo fundamentalmente restaurador a un modelo mixto y otro mínimamente invasivo se basa en la fuerza de la evidencia construida durante los últimos años que permiten reconocer que la enfermedad caries en etapas incipientes no requiere tratamiento quirúrgico del tejido dentario, determinando una filosofía que disminuye la frecuencia de las intervenciones quirúrgicas al ser cambiadas por acciones no invasivas, que junto a la reparación de restauraciones conservan el remanente biológico sano, disminuyen los tiempos de tratamiento y aumentan la vida útil de los dientes<sup>(24)</sup>.

En el caso de Chile, se han efectuado tres estudios que establecen la situación de la educación de la cariólogía. El primero define el estado actual de la enseñanza de la cariólogía<sup>(11)</sup>, el segundo determina sus contenidos, metodología educativa y nivel de aplicación clínica actual<sup>(12)</sup> y el tercero presenta un currículo por competencias construido con el consenso de la mayoría de las escuelas de odontología del país<sup>(13)</sup>.

Estudios previos en Chile sobre los contenidos y su aplicación en la clínica universitaria, detectaron que la mayoría de los contenidos encuestados se enseñaban y se impartían en cursos disciplinares teóricos o como contenidos integrados transversalmente en el currículo, sin embargo, se evidenciaba escasa aplicación en la práctica clínica universitaria<sup>(12)</sup>, similar a lo observado en Nueva Zelanda y Australia, en que a pesar que los modernos conceptos teóricos de cariólogía son enseñados, ellos no son necesariamente trasladados en la enseñanza clínica<sup>(14)</sup>. Adicionalmente, en Canadá se encontró que todas las escuelas carecen de la adecuada integración de cariólogía en el entrenamiento clínico<sup>(16)</sup>, confirmando el desbalance entre los tratamientos preventivos y los quirúrgicos en el manejo de las lesiones de caries dental.

Por otra parte, la inclusión de los indicadores clínicos, definidos como mediciones del proceso, estructura y resultados de la atención al paciente, son utilizados por los sistemas y servicios de salud, así como por los organismos de acreditación y regulación, para identificar áreas de preocupación que podrían requerir revisión o desarrollo adicional. Las características claves de un indicador ideal son: a) que se base en definiciones acordadas y se describe de manera exhaustiva y exclusiva; b) que sea altamente u óptimamente específico y sensible, es decir, que detecte pocos falsos positivos y falsos negativos; c) que sea válido y fiable; d) que discrimine adecuadamente; e) que se relacione con eventos claramente identificables para el usuario (por ejemplo, si está destinado a la formación de profesionales, es relevante para la práctica clínica); f) que permita comparaciones útiles; y g) que se base en la evidencia<sup>(15)</sup>.

Los contenidos actuales de cariólogía, responden al cambio de paradigma de la enfermedad caries, según lo establecido por ORCA (The European Organization for Caries Research), la Unión Europea, EE.UU y Colombia y Chile<sup>(7-9,13)</sup>, en sus definiciones de competencias. La diferencia se observa principalmente en la metodología de trabajo, donde las escuelas dentales europeas iniciaron la construcción del currículo revisando los contenidos y luego el establecimiento de la estructura curricular por dominios y competencias, mientras que en Chile estas últimas se utilizaron como base para la definición de los contenidos.

Los progresos e implementación de cambios curriculares durante los últimos años han sido modestos para incorporar la evidencia del cambio de paradigma para el manejo de la enfermedad caries en la clínica y de las lesiones resultantes. La integración de currículos básicos y clínicos es un conflicto frecuente en las áreas de salud en el mundo, ya el año 1995

el instituto de medicina de EE.UU proponía realizar currículos integrados, especialmente si se observa la disminución de las horas de formación básica tanto en medicina como en odontología en las universidades norteamericanas durante las últimas décadas, dada la integración de currículos<sup>(19-21)</sup>.

Dado que en Chile los contenidos no están consensuados entre las escuelas de odontología y que no existe un precedente de un proceso nacional para aunar criterios en esta materia, el objetivo del presente estudio fue definir los contenidos y sus indicadores de aplicación clínica en el currículo de cariólogía para las escuelas de odontología chilenas de pregrado. El artículo reporta el proceso utilizado, el análisis de contenidos de los currículos en otros países y sus posibles limitaciones.

## METODOLOGÍA

### El proceso fue planificado en tres etapas:

**Etapas 1:** El Comité de Cariología (CC= organización académica creada por los profesores de cariólogía de las universidades chilenas) definió el listado de contenidos y su aplicación clínica en el período de seis meses, considerando como base los 5 dominios establecidos inicialmente por la Unión Europea (UE), y posteriormente adaptados por EE.UU. y Colombia<sup>(8-10,13)</sup>, además de los consensuados en Chile, trabajo liderado por el CC durante 2017-2018<sup>(13)</sup>, definidos como: 1. Conocimientos base; 2. Determinación de riesgo, diagnóstico caries y detección de lesiones de caries; 3. Toma de decisiones y manejo preventivo no operatorio/ no quirúrgico; 4. Toma de decisiones y terapia operatoria/quirúrgica y 5. Cariología basada en la evidencia, en la práctica clínica y en salud pública, enunciando los contenidos bajo títulos generalizadores, no incluyendo nombres propios y elaborando indicadores de aplicación clínica para cada uno de los contenidos, esto último, considerando que en la secuencia del aprendizaje y la competencia profesional se evalúan en su aplicación clínica.

**Etapas 2:** El CC envió una carta de invitación a todos los decanos o directores de escuela, según correspondiera en cada institución de educación superior, para participar en la discusión y definición de los contenidos y sus correspondientes indicadores clínicos. Para ello, se solicitó que designaran al o a los representantes de cariólogía de sus respectivas unidades académicas. Este proceso de invitación y constitución de los representantes de las escuelas se extendió durante tres meses. Esta fase se inició con el envío y acuso de recibo de la propuesta, solicitándose a cada uno de los profesores (as), que con toda libertad agregaran, modificaran o eliminaran contenidos e indicadores como parte del proceso de retroalimentación.

El propósito de esta etapa fue construir un segundo documento para ser sometido a consenso y validación de la propuesta final, mediante una sesión presencial en el ámbito del IV Encuentro Internacional de Cariología de Chile.

**Etapas 3:** En esta etapa los contenidos y sus indicadores fueron sometidos al análisis, discusión y acuerdo entre profesores de Cariología de 20 de las 21 escuelas dentales chilenas (95%).

Esta reunión presencial se desarrolló en dos fases destinadas al análisis pedagógico y filosófico de la enseñanza de la cariólogía de acuerdo a las necesidades del entorno y la problemática país. La primera fase incluyó dos presentaciones introductorias, sobre la importancia del currículo de consenso<sup>(13)</sup> y sobre la necesidad de generar un listado de contenidos y sus indicadores de aplicación clínica.

En la segunda fase los asistentes se distribuyeron en tres grupos de trabajo, cada grupo analizó, discutió y consensuó los contenidos e indicadores clínicos asociados a los dominios correspondientes. A continuación, en la sesión plenaria, cada grupo presentó sus propuestas, las que fueron sometidas a la aprobación o rechazo por la totalidad de los asistentes, teniendo en consideración la experiencia, la valoración y sentido de pertinencia de los dominios en los futuros planes curriculares.

El documento final fue sometido a la corrección de aspectos formales de redacción por los miembros del comité y finalmente los contenidos e indicadores aprobados por unanimidad fueron entregados a ACHEO (Asociación Chilena de Enseñanza de la Odontología).

## RESULTADOS

Con la participación del 95% de las facultades y escuelas de odontología de las universidades chilenas fueron definidos y aprobados por unanimidad el listado de contenidos mínimos e indicadores de aplicación clínica para la enseñanza de la cariólogía, en concordancia con los dominios del currículo mínimo de cariólogía, previamente desarrollados en el país y publicado el año 2018<sup>(13)</sup>.

Se acordaron en total 23 contenidos mínimos y 31 indicadores de

aplicación clínica para la enseñanza de la cariología en Chile. La cantidad de contenidos e indicadores separados por dominio, respectivamente fueron: Dominio 1: Conocimiento de base: 5 y 7; Dominio 2: Riesgo; detección y diagnóstico: 6 y 6. Dominio 3: Toma de decisiones y manejo

preventivo no operatorio: 5 y 5. Dominio 4: Decisión de tratamiento operatorio: 4 y 9, y Dominio 5: Cariología basada en la evidencia: 3 y 4 (Tabla 1)

**Tabla 1:** Listado de contenidos mínimos e indicadores para la enseñanza de la cariología en las escuelas de odontología chilenas, por Dominio del Currículo de Competencias en Cariología.

DOMINIO 1	Contenidos	Indicadores de aplicación clínica
Conocimiento Base	C1 Anatomía y desarrollo de los tejidos dentarios y estructuras de soporte a nivel macroscópico, microscópico y molecular/iónico	I.1 Reconocimiento del desarrollo y morfología de la anatomía dentaria.
	C2 Concepto de enfermedad de caries, lesiones de caries y lesiones no cariosas. Rol del biofilm dental, dieta, saliva y progresión de la enfermedad	I.2 Identificar y utilizar protocolos de evaluación de riesgo o factores asociados al riesgo individual del paciente.
	C3 Bases químicas, físicas y biológicas de los cambios en los tejidos duros, relacionados con la detección clínica y radiológica. Evaluación de lesiones de caries y otras lesiones no cariosas	I.3 Detectar lesiones cariosas y no cariosas a nivel clínico y radiográfico utilizando un criterio validado.
		I.4 Realizar valoración de la actividad de las lesiones de caries a nivel clínico.
	C4 Principios básicos de profesionalismo: ética, bioética.	I.5 Otorgar atención odontológica respetando los principios bioéticos.
C5 Teorías psicológicas y técnicas para promover el cambio de comportamientos y hábitos para mejorar la salud bucal. Herramientas básicas para la comunicación efectiva.	I.6 Detectar necesidades de modificación de cambios de comportamiento y hábitos para mejorar la salud oral.	
	I.7 Realizar la derivación oportuna al profesional de la salud que corresponda.	
DOMINIO 2	Contenidos	Indicadores de aplicación clínica
Riesgo, detección y diagnóstico	C6 Diagnóstico centrado en el paciente	I.8 Evaluar e integrar antecedentes demográficos, socio culturales, conductuales, sistémicos, clínicos, radiográficos para emitir el juicio diagnóstico.
	C7 Evaluación de la enfermedad caries dental en el paciente considerando enfoque de curso de vida	I.9 Identificar y aplicar indicadores, factores de riesgo y factores de pronósticos a nivel individual determinado su contexto social y comunitario, aplicados en el tiempo
	C8 Evaluación de la salud sistémica del paciente y los efectos bucales derivados de su condición y/ o de sus tratamientos	I.10 Relacionar las enfermedades sistémicas y sus tratamientos con la enfermedad de caries dental
	C9 Criterios de detección clínico, severidad, actividad y efectos pulpares de las lesiones cariosas	I.11 Aplicar sistemas estandarizados de detección y evaluación clínica de lesiones cariosas y del estado de salud pulpar
	C10 Detección y evaluación radiográfica de lesiones de caries	I.12 Aplicar criterios para la determinación de la severidad radiográfica de lesiones de caries
C11 Diagnóstico diferencial de lesiones de caries	I.13 Aplicar criterios para la detección y diagnóstico diferencial de defectos del esmalte y dentina; hipoplasias, amelogenénesis imperfecta, crack dentario, fluorosis, MIH, lesiones no cariosas (erosión, abrasión, abfracción, atrición), malformaciones dentarias y evaluar su origen).	
DOMINIO 3	Contenidos	Indicadores de aplicación clínica
Toma de decisiones y manejo preventivo no operatorio	C12 Cambios conductuales para promover la salud bucal	I.14 Aplicar instrumentos de evaluación asociado a cambios de conducta.
	C13 Asesoramiento y monitoreo dietético. Efectos de los desórdenes alimentarios en la salud bucal.	I.15 Identificar y utilizar instrumentos para evaluar y monitorear dieta
	C14 Control mecánico, químico y biológico del biofilm dental	I.16 Realizar instrucción de higiene oral, monitoreo de indicadores y definición de intervalos de mantención. Remoción profesional del biofilm.
	C15 Fluoruros: mecanismo de acción, presentaciones y uso racional según nivel de riesgo y edad.	I.17 Indicar correctamente, prescribir y aplicar clínicamente fluoruros, según nivel de riesgo y edad
	C16 Otros agentes anticaries y remineralizantes.	I.18 Indicar otros agentes distintos del fluoruro según nivel de riesgo y edad

**Tabla 1:** Listado de contenidos mínimos e indicadores para la enseñanza de la cariología en las escuelas de odontología chilenas, por Dominio del Currículo de Competencias en Cariología. (continuación)

DOMINIO 4	Contenidos	Indicadores de aplicación clínica
Decisiones de tratamiento operatorio	C17. Fundamentos del tratamiento mínimamente invasivo de lesiones de caries.	I.19 Efectuar tratamiento micro y mínimamente invasivo en lesiones cavitadas y activas.
		I.20 Priorizar reparación y sellado de restauraciones defectuosas por sobre el remplazo total de la restauración.
	C18. Diseño de preparaciones biológicas para tratamiento de lesión de caries determinadas por actividad, ubicación, extensión y profundidad.	I.21 Realizar mínimo y suficiente acceso a la lesión, utilizando instrumental apropiado.
		I.22 Remover selectivamente el tejido cariado.
	C19. Manejo quirúrgico de las lesiones de caries que garantice la mantención de la salud bucal.	I.23 Realizar acciones que protejan la pulpa dentinaria.
		I.24 Efectuar reconstrucción morfológica de contactos proximales, contornos dentarios, textura superficial y contactos oclusales funcionales
	C20. Implementación de programas de control y mantención, según evaluación de riesgo y pronóstico	I.25 Determinar riesgo y pronóstico a nivel individual y/o comunitario.
		I.26 Establecer frecuencia de control y mantención según nivel de riesgo
		I.27 Aplicar programa de control en pacientes de mantención y monitorear su seguimiento
	DOMINIO 5	Contenidos
Cariología basada en la evidencia en la práctica clínica y de Salud Pública	C21. Desarrollo de programas de promoción, prevención y mantención en salud oral.	I.28 Conocer, diseñar y aplicar programas de promoción, prevención y mantención de la salud oral.
	C22. Epidemiología de la caries en relación con los determinantes de la salud	I.29 Utilizar las herramientas cualitativas y cuantitativas de la epidemiología.
	C23. Fundamentar el quehacer clínico en la evidencia científica disponible.	I.30 Aplicar los conceptos de odontología basada en la evidencia científica disponible.
		I.31 Aplicar guías clínicas validadas para el manejo de la caries dental.

## DISCUSIÓN

El listado de contenidos definidos en Chile, se alinea con lo establecido por ORCA, la Unión Europea, EE.UU, Colombia<sup>(7-9)</sup>, en sus definiciones de competencias. Un aspecto diferente, fue la no inclusión en Chile del contenido en relación a la caries temprana de la infancia<sup>(7)</sup>, hecho que podría explicarse porque este contenido es parte del programa del área de Odontopediatría. La bibliografía muestra que la cantidad de contenidos es variable, mientras la comunidad europea definió 27, Brasil 29<sup>(17)</sup> y Chile 23, mostrando mínimas diferencias en los tópicos abordados<sup>(7,9)</sup>.

Durante el debate de la propuesta no se produjo el descarte de ningún contenido, sin embargo, se procedió a fusionar algunos, dado que abordaban conocimientos, habilidades y comportamientos comunes. En general, los fundamentos para la inclusión de los contenidos, destacaron por la asociación de cada uno de ellos con sus respectivos conocimientos, con la experiencia clínica, el pensamiento crítico y la habilidad para la resolución de problemas, junto a profesionalismo, valores éticos, habilidades técnicas y procedimentales<sup>(10)</sup>.

Los aspectos de mayor discusión fueron los contenidos asociados a la promoción de cambios conductuales en los pacientes, donde las herramientas básicas para la comunicación efectiva (D1 C5) y el manejo de los cambios conductuales para promover la salud bucal (D3 C1), representan un desafío para la formación de las futuras generaciones. El plenario reflexionó sobre la falta de competencias actuales para el manejo de estas variables conductuales, planteándose la posible incorporación de profesionales especialistas que faciliten la implementación de estos contenidos, en un marco de trabajo de las estrategias de aprendizaje que desarrollen habilidades específicas de esta área en los futuros profesionales<sup>(18)</sup>.

Existe un gran cambio entre los actuales contenidos enseñados y el listado consensuado, lo que motivará posiblemente a todos los académicos a reflexionar sobre la diversificación de los contenidos enseñados y reenfocar la actividad docente, con especial énfasis en dialogar con las asignaturas clínicas y favorecer el trabajo interdisciplinario, en busca de acoger el presente listado de contenidos.

Según los comentarios de los profesores de cariología participantes en la reunión, a dos años de la presentación del nuevo currículo de cariología en Chile, la gran mayoría de las escuelas no ha concretado procesos de implementación que conduzcan a la adopción de cambios curriculares. Esta propuesta de contenidos e indicadores presenta como principal ventaja su mayor flexibilidad y gradualidad de inserción de los contenidos en la formación transversal del pregrado, dado que es posible su inclusión en diferentes modelos educativos, tanto en aquellos planes de formación basados en competencias, como en los sustentados en resultados de aprendizaje o por objetivos. De hecho, los contenidos mínimos consensuados no definen que su entrega sea exclusivamente a través de una asignatura, ya que pueden ser distribuidos a lo largo de la malla curricular como contenido de varias asignaturas o módulos independientes, sin necesidad de que su entrega sea exclusivamente de uno o varios cursos formales de cariología. Estos contenidos pueden insertarse en los tres ciclos del aprendizaje: básico, preclínico y clínico y sus indicadores permiten evaluar la transferencia de los contenidos teóricos a la práctica clínica<sup>(9)</sup>.

Para el desarrollo de competencias profesionales sólidas se requiere específicamente de avances en los contenidos, aplicar pedagogías más eficaces y evaluar la preparación de los estudiantes<sup>(22)</sup>. La experiencia pedagógica publicada, señala que cada indicador de aplicación clínica debe ser determinado en detalle, con descripciones explícitas, sin embargo, la actual propuesta es de carácter general y voluntaria, entregando la responsabilidad para incrementar la especificidad y sensibilidad de cada indicador de acuerdo con la realidad educativa de

cada universidad<sup>(23)</sup>.

La información sobre contenidos de los currículos será relativamente fácil de recolectar a futuro, ya que una forma simple para realizar un primer análisis de la situación actual de cada facultad o escuela sería comparar los contenidos declarados en los programas de cursos con estos contenidos mínimos y así, auto evaluar el nivel de cumplimiento o conformidad con el currículo de cariología de consenso o para realizar el análisis de las posteriores adecuaciones necesarias al currículo actual.

No obstante, es preciso conocer datos sobre la efectividad de los procesos educativos y su impacto en los estudiantes, y en especial en los resultados de la atención al paciente, con el propósito de comprobar su real aplicación en las escuelas. Lo anterior constituye uno de los mayores desafíos a resolver en los próximos años, donde la principal dificultad que presentará este listado de contenidos será la evaluación en el tiempo de los indicadores de aplicación clínica y su efecto sobre la formación del odontólogo. Debe destacarse que en el país aún no existe una prueba de acreditación profesional, siendo la próxima tarea generar un instrumento para determinar el logro de los indicadores de aplicación clínica, o bien incorporar estos contenidos en una potencial prueba de habilitación profesional que surja en el país.

Durante los últimos años se ha determinado que el tema de la calidad de la educación superior, es uno de los principales desafíos de la educación terciaria chilena, junto con el rol del docente universitario, los contenidos educativos y sus efectos sobre los estudiantes, por esta razón la construcción de los contenidos e indicadores de aplicación clínica de Cariología en el currículo de Pregrado para las Escuelas Dentales Chilenas representa un importante aporte para educación de calidad en Odontología<sup>(25)</sup>.

## CONCLUSIONES

Luego de una definición inicial, el Comité de Cariología invitó a participar a todas las escuelas de odontología del país para construir el listado de contenidos mínimos y sus Indicadores de aplicación clínica para la enseñanza de la cariología en los programas de pregrado. Estos se discutieron y aprobaron en metodología de trabajo grupal, con acuerdo unánime de cada uno de los contenidos mínimos e indicadores de aplicación clínica, que tributan a cada dominio para la enseñanza de la cariología en el pregrado.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los profesores de Cariología de las Facultades o Escuelas de Odontología de Chile designados para la definición de los Contenidos Mínimos en Cariología: Darwin D. Pérez Miranda, Ernesto González Mallea, Romina Andrea Bopp, Yuliana Candiales, María Eugenia Ortiz, Juan Eduardo Onetto, Alfredo Silva, Iván Urzúa, Vivi Mueente, Begoña Ruiz, Ana M. Carrizo, Enrique Fernandez, Felipe Tagle, Gonzalo Rodríguez, Constanza Fernandez, Juliana Botelho, Vladimir Pizarro.

Asimismo, los autores desean brindar un reconocimiento a las autoridades de cada casa de estudios, decanos de facultad o directores de escuela, por la buena disposición a colaborar con este proceso.

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

## FONDOS

Ninguno

## Bibliografía

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ and Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res.* 2015;94:650-8.
2. Martins-Júnior PA, Vieira-Andrade RG, Corrêa-Faria P, Oliveira-Ferreira F, Marques LS and Ramos-Jorge ML. Impact of early childhood caries on the oral health-related quality of life of preschool children and their parents. *Caries Res.* 2013;47(3):211-8.
3. León S, Bravo-Cavicchioli D, Correa-Beltrán G and Giacaman RA. Validation of the Spanish version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-14Sp) in elderly Chileans. *BMC Oral Health.* 2014;4:14:95.
4. Haag DG, Peres KG, Brennan DS. Tooth loss and general quality of life in dentate adults from Southern Brazil. *Qual Life Res.* 2017;26(10):2647-57.
5. Fontana M, Zero D. Bridging the gap in caries management between research and practice through education: the Indiana University experience. *J Dent Educ.* 2007;71(5):579-91.
6. Elderton RJ. Preventive (evidence-based) approach to quality general dental care. *Med Princ Pr.* 2003;12 Suppl 1:12-21.
7. Schulte AG, Buchalla W, Huysmans MC, Amaechi BT, Sampaio F, Vougiouklakis G, et al. A survey on education in cariology for undergraduate dental students in Europe. *Eur J Dent Educ.* 2011;15(1):3-8.
8. Martignon S, Gomez J, Tellez M, Ruiz JA, Marin LM, Rangel MC. Current cariology education in dental schools in Spanish-speaking Latin American countries. *J Dent Educ.* 2013;77(12):1330-7.
9. Ferreira-Nóbilo NP, de Sousa MLR, Cury JA. Cariology in curriculum of Brazilian dental schools. *Braz Dent J.* 2014;25(4):265-70.
10. Fontana M, Guzmán-Armstrong S, Schenkel AB, Allen KL, Featherstone J, Goolsby S, et al. Development of a core curriculum framework in cariology for U.S. dental schools. *J Dent Educ.* 2016;80(6):705-20.
11. Diaz-Yokens M, González S, Giacaman R, Araya-Bustos M, Moncada G, Martignon S. Cariology curriculum in Chilean universities. *Rev Clin Periodoncia Implant Rehabil Oral.* 2018;11(2):98-101.
12. Aránguiz V, Marró ML, Ramírez V, Moncada G. Contents of cariology taught by Chilean dental schools: Cross-sectional study. *Rev Clin Periodoncia Implant Rehabil Oral.* 2019;12(1):31-6.
13. Giacaman R, Aranguiz V, Botelho J, Bustos I, Cabello R, et al. Development of a competency-based curriculum in cariology for undergraduate dental students in Chile. *Rev Clin Periodoncia Implant Rehabil Oral.* 2018;11(1):58-68.
14. Raphael SL, Foster Page LA, Hopcraft MS, Dennison PJ, Widmer RP, Evans RW. A survey of cariology teaching in Australia and New Zealand. *BMC Med Educ.* 2018 Apr 10;18(1):75.
15. Mainz J. Defining and classifying clinical indicators for quality improvement, International. *Int J Qual Health Care.* 2003;15(6):523-30.
16. Tikhonova S, Girard F, Fontana M. Cariology education in Canadian dental schools: where are we? where do we need to go? *J Dent Educ.* 2018;81(1):39-46.
17. Gouvea D, Groisman S, Strazeri MJ, Sampaio F, Paiva SM, Kriger L et al. Cariology education for undergraduate Brazilian dental students. *Rev Gaúch Odontol.* 2018;66(3):239-44.
18. Nicolaidis M, Cardillo L, Theodoulou I, Hanrahan J, Tsoulfas G, Athanasiou T, et al. Developing a novel framework for non-technical skills learning strategies for undergraduates: a systematic review. *Ann Med Surg Lond.* 2018;36:29-40.
19. Field MJ. Dental education at the crossroads: challenges and change. *Inst Med Rep.* 1995; Washington, DC: National Academy Press.
20. Formicola AJ. Trends in dental faculty of U.S. dental schools, 2003–04 to 2013–14. *J Dent Educ.* 2017;81(8 suppl):eS33–40.
21. Lantz MS, Shuler CF. Trends in basic sciences education in dental schools, 1999–2016. *J Dent Educ.* 2017;81(8) eS55-eS65.
22. Nicholson SL, Hayes MJ, Taylor JA. Cultural Competency Education in Academic Dental Institutions in Australia and New Zealand: A Survey Study. *J Dent Educ.* 2016;80(8):966–74.
23. Wollersheim H, Hermens R, Hulscher M, et al. Clinical indicators: development and applications. *Neth J Med.* 2007;65(1):15-22.
24. Estay J, Martín J, Viera V, Valdivieso J, Bersezio C, Vildosola P, et al. 12 years of repair of amalgam and composite resins: a clinical study. *Oper Dent.* 2018;43(1):12-21.
25. Küster-Boluda I, Vila-López, N. El docente universitario y sus efectos en el estudiante. *Estud Sobre Educ.* 2012;23:157-82.

# Estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM sometida a inmersión de diferentes soluciones de tinción.

## Color stability of a monochromatic feldspar ceramic used in CAD/CAM system immersed in different staining solutions.

Consuelo Marroquín-Soto<sup>1\*</sup>, Paola del Rosario Colán-Guzmán<sup>1</sup>, César-Augusto Padilla-Avalos<sup>1</sup>, Rafael Morales-Vadillo<sup>1</sup>, Janet-Ofelia Guevara-Canales<sup>1</sup>, Germán Chávez Zelada<sup>1</sup>

1. Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres (FO-USMP), Lima, Perú.

\* Correspondencia Autor: Consuelo Marroquín-Soto | Dirección: Calle Cataluña # 161 Dpto. 202 Santiago de Surco, Lima, Perú. | E-Mail: marroquinconsuelo@gmail.com  
Trabajo recibido el 16/09/2020.  
Trabajo revisado 22/11/2020  
Aprobado para su publicación el 30/11/2020

### ORCID

Consuelo Marroquín-Soto  
<https://orcid.org/0000-0002-1433-6205>

Paola del Rosario Colán-Guzmán  
<https://orcid.org/0000-0002-4432-6884>

César-Augusto Padilla-Avalos  
<https://orcid.org/0000-0002-8436-4113>

Rafael Morales-Vadillo  
<http://orcid.org/0000-0002-7835-6408>

Janet-Ofelia Guevara-Canales  
<http://orcid.org/0000-0002-7040-8269>

Germán Chávez Zelada  
<https://orcid.org/0000-0001-9243-7012>

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM sometida a inmersión de diferentes soluciones de tinción. **Materiales y métodos:** 90 discos de cerámica feldespática monocromática, divididos en 3 grupos según solución de tinción: agua destilada, café y té. Se realizaron 3 tomas de color: el día 0, 14 y 28, con un espectrofotómetro. Para determinar la diferencia de color ( $\Delta E^*$ ), se restó la 2da y la 1era medida para los 14 días; y la 3era y la 2da medida para los 28 días. **Resultados:** Los resultados se interpretaron utilizando el Índice del Departamento Nacional de Normas (NBS). La muestra inmersa en agua destilada presentó valores  $\Delta E^*$  1.424 y  $\Delta E^*$  1.233; la muestra en café presentó valores  $\Delta E^*$  3.327 y  $\Delta E^*$  3.901; la muestra inmersa en té presentó valores  $\Delta E^*$  4.597 y  $\Delta E^*$  5.201. Se obtuvieron diferencias significativas al comparar la estabilidad cromática en las tres soluciones de tinción a los 14 y 28 días ( $p < 0.001$ ). **Conclusiones:** Existe diferencia significativa en la estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática sometida a inmersión de diferentes soluciones de tinción. Se obtuvieron cambios de color marcados en las muestras inmersas en café y en té.

### PALABRAS CLAVE

Cerámica; Color; Solución; Espectrofotometría; Café; Té.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 158-161, 2021.

### ABSTRACT

**Objective:** Determine the color stability of a monochromatic feldspathic ceramic used in CAD / CAM system subjected to immersion in different staining solutions. **Methods and materials:** 90 monochromatic feldspathic ceramic discs were divided into 3 groups according to staining solution: distilled water, coffee and tea. Three color samples were taken: on days 0, 14 and 28, with a spectrophotometer. To determine the color difference ( $\Delta E^*$ ), the 2nd and 1st measure were subtracted for the 14 days; and the 3rd and 2nd measure for the 28 days. **Results:** The results were interpreted using the National Standards Department Index (NBS). The sample immersed in distilled water presented values  $\Delta E^*$  1,424 and  $\Delta E^*$  1,233; the sample in coffee presented values  $\Delta E^*$  3,327 and  $\Delta E^*$  3,901; the sample immersed in tea presented values  $\Delta E^*$  4,597 and  $\Delta E^*$  5,201. Significant differences were obtained when comparing the chromatic stability in the three staining solutions at 14 and 28 days ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** There is a significant difference in the chromatic stability of a monochromatic feldspar ceramic subjected to immersion in different staining solutions. Marked color changes were obtained in the samples immersed in coffee and tea.

### KEY WORDS

Ceramics; Color; Solutions; Spectrophotometry; Coffee; Tea.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 158-161, 2021.

## INTRODUCCIÓN

Las cerámicas dentales son materiales de restauración empleados en tratamientos odontológicos, poseen naturaleza inorgánica y están compuestas por elementos no metálicos, que se obtienen por acción del calor. La característica más resaltante de este material es su naturaleza refractaria y sus propiedades ópticas como la translucidez, lo que la convierte en material de primera elección en tratamientos restauradores estéticos. A su vez pueden ser procesadas bajo diversas técnicas de confección, desde convencionales hasta por tecnología asistida por ordenador<sup>(1-3)</sup>.

Las restauraciones obtenidas a través del sistema de diseño y fabricación asistida por ordenador cuyo término original en inglés es Computer-Aided Design y Computer-Aided Manufacturing, reconocido por sus siglas CAD/CAM, han aumentado rápidamente en los últimos años debido a los grandes avances tecnológicos. La principal ventaja de esta tecnología es la posibilidad de utilizar una gran variedad de materiales<sup>(4)</sup>, permitiendo una producción de restauraciones estéticas en una sola cita y sin defectos<sup>(5-7)</sup>. También se le atribuye el excelente ajuste marginal e interno de las restauraciones<sup>(8,9)</sup>. En la actualidad, existe una alta demanda de tratamientos restauradores estéticos en la consulta odontológica y esta tecnología permite obtener resultados estéticos, confiables y predecibles<sup>(10)</sup> de manera precisa y rápida<sup>(4-7)</sup>.

Las restauraciones dentales que se encuentran en la cavidad bucal son expuestas a diferentes factores que las hacen vulnerables a cambios de color con el pasar del tiempo, estos pueden ser la temperatura, la humedad, los alimentos, la luz, bebidas y hábitos de tabaco<sup>(11,12)</sup>. Existen estudios que miden la relación de la exposición de materiales restauradores a ciertas bebidas como el café, té, vino tinto, bebidas gasificadas coloreadas o el uso de clorhexidina como colutorios o soluciones blanqueadoras dentales; encontrando diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad cromática después de que diferentes materiales odontológicos sean sumergidos en estas soluciones por tiempos determinados<sup>(13-16)</sup>.

La estabilidad cromática es una propiedad de cualquier material usado en odontología que consiste en conservar su color original. La cavidad oral presenta un ambiente muy dinámico, con la presencia de microflora, saliva y la ingesta frecuente de alimentos colorantes, por lo tanto, la estabilidad del color de un material estético puede verse comprometida, y este aspecto es necesario para evaluar el éxito o el fracaso del tratamiento. Esta propiedad es uno de los factores estéticos ideales que se espera lograr en un tratamiento protésico restaurador<sup>(15,17)</sup>. Estas consideraciones en torno al problema conducen a buscar el desarrollo de la presente investigación, con el objetivo principal de determinar la estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM sometida a inmersión de diferentes soluciones de tinción.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Preparación de la muestra

Este estudio evaluó la estabilidad cromática de una cerámica feldespática utilizada en sistema CAD/CAM. La muestra estuvo conformada por 90 discos de cerámica de 6mm de diámetro por 2.5 mm de grosor, los cuales fueron divididos en 3 grupos: 30 discos sumergidos en agua destilada (grupo control), 30 discos sumergidos en café y 30 discos en té. Para obtener la muestra, se realizó un diseño digital mediante computador utilizando un programa (Roland Easy Shape de Roland DG Iberia®, Barcelona- España). Posteriormente, se cortaron los bloques de cerámica (VitaBlocks Mark II de VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen- Alemania); utilizando una fresadora dental en húmedo (DWX-4W Roland DG de Roland DG Iberia®, Barcelona-España). Por cada bloque se pudo obtener 4 discos, luego estos fueron separados utilizando un micromotor y un disco de corte (JOTA, Rütli – Suiza). Se comprobó el grosor de cada uno de ellos con un pie de rey digital (Absolute Mitutoyo America Corporation Illinois- Estados Unidos). Finalmente se realizó el glaseado establecido para ese tipo de cerámica, utilizando un glaze (VITA akzent de VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen- Alemania) y las muestras fueron llevadas a un horno de cocción (VITA VACUMAT 6000 M de VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen- Alemania); siguiendo las instrucciones del fabricante.

### Preparación de las soluciones de tinción

Las soluciones de tinción (Tabla 1) se prepararon de la siguiente manera: Para el café, se mezcló 10 g en 500 ml de agua hervida a temperatura ambiente; para el té, se utilizó 2 filtrantes en 500 ml de agua hervida a temperatura ambiente; y finalmente, se utilizó 500 ml de agua destilada.

**Tabla 1:** Soluciones utilizadas en el estudio

Solución	Nombre comercial	Fabricante
Café	Café Soluble Liofilizado	Juan Vadez® Bogotá Colombia
Té	Té puro	McColins UNILEVER Lima Perú
Agua Destilada		BRAUN Lima Perú

Los discos fueron distribuidos en grupos de 30 por cada solución y fueron depositados de manera individual en un frasco de vidrio ámbar con 5ml de la solución. Las muestras fueron conservadas en una incubadora de laboratorio (ECOCELL de MMM Medcenter Einrichtungen GmbH München Alemania), a 37° a temperatura constante. Las soluciones de tinción se cambiaron cada dos días para evitar la formación de hongos en los frascos de conservación.

### Toma de color

Para realizar las mediciones, las muestras fueron posicionadas en un fondo negro. Se utilizó un espectrofotómetro (VITA Easyshade® Advance 4.0 de VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen- Alemania). Las muestras fueron sumergidas en agua destilada 24 horas antes de ser depositadas en las soluciones de tinción, y se procedió al registro de la 1era toma de color correspondiente al día 0, luego al día 14 y finalmente al día 28. Antes de cada medición, se extrajeron los discos de las soluciones, se enjuagaron con agua destilada, y el exceso de agua en las superficies se eliminó con un papel fino absorbente.

El espectrofotómetro fue calibrado según las indicaciones del fabricante, previo a la realización de las tres mediciones, las cuales se registraron entre las 10 am y 12 pm con luz natural. Los cambios de color se caracterizaron según el espacio de color CIE L\*a\*b\*, el cual es un sistema cuantitativo con coordenadas que tiene relación significativa con la percepción visual de la diferencia de color ( $\Delta E^*$ ); y se obtuvo con la siguiente fórmula:  $\Delta E^* = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$ , después de cada registro de color. Para relacionar  $\Delta E^*$  con un entorno clínico, los datos se convirtieron a Unidades de la Oficina Nacional de Estándares NBS (Tabla 2) a través de la ecuación, unidades NBS =  $\Delta E^* \times 0,92$ .

**Tabla 2:** Índice del Departamento Nacional de Normas (NBS)

UNIDAD NBS	Observaciones críticas de las diferencias de color.	
0.0-0.5	Rastro	Cambio extremadamente ligero
0.5-1.5	Ligero	Cambio ligero
1.5- 3.0	Notable	Cambio perceptible
3.0- 6.0	Apreciable	Cambio marcado
6.0- 12.0	Considerable	Cambio marcado
12.0 +	Muy considerable	Cambio a otro color

NBS: Unidades de la Oficina Nacional de Estándares

### Análisis Estadístico

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov y se determinó realizar la prueba de ANOVA en los grupos donde se halló normalidad; y la prueba Kruskal Wallis en los grupos donde no se halló normalidad. Para realizar la comparación entre los tres grupos se utilizaron las pruebas de Wilcoxon y t de Student según la normalidad de los grupos. Para el análisis se usó el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Chicago, IL, USA) versión 23.0 en español y el programa GraphPad Prism versión 5.01 para Windows (Graph Pad Software Inc., La Jolla, CA, USA). Todas las pruebas estadísticas se evaluaron con un nivel de significancia ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS

Para determinar la estabilidad cromática de la cerámica de feldespato sometida a inmersión en agua destilada a los 14 y 28 días, se realizó la resta correspondiente a la 2da toma de color con la 1era toma de color, para obtener el primer valor ( $\Delta E^* = 14$  días); y la 3ra toma de color con la 2da toma de color, para obtener el segundo valor ( $\Delta E^* = 28$  días).

La muestra inmersa en agua destilada (grupo control) presentó

**Tabla 3:** Diferencia cromática a los 14 y 28 días

Tiempo de exposición	Agua destilada			Café			Té		
	Media	SD	NBS	Media	SD	NBS	Media	SD	NBS
14 días	1.424	0.61	0.5-1.5	3.327	0.36	3.0-6.0	4.597	0.39	3.0-6.0
28 días	1.233	0.54	0.5-1.6	3.901	0.43	3.0-6.0	5.201	0.58	3.0-6.0

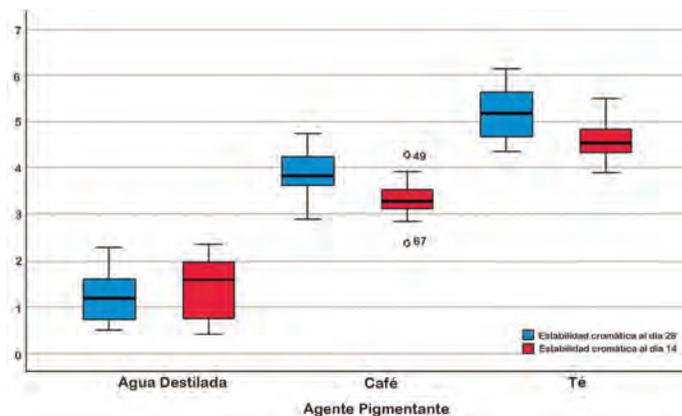
SD: Desviación Estándar; NBS: Unidades de la Oficina Nacional de Estándares

valores a los 14 días  $\Delta E^*$  1.424 y a los 28 días de  $\Delta E^*$  1.233 con una desviación estándar (SD) de 0.607 y 0.539 respectivamente. Estos cambios según unidades NBS se encuentran en el rango de 0.5 a 0.5 unidades NBS por lo que se interpretan como cambios ligeros. Esta diferencia de color no es estadísticamente significativa según la prueba de Wilcoxon ( $p=0.318$ ). Respecto a la muestra sumergida en café, presentó valores a los 14 días  $\Delta E^*= 3.327$  con SD de 0.364 y a los 28 días de  $\Delta E^*= 3.901$  con SD de 0.429. Según las unidades NBS, los valores se encuentran en el rango de 3.0 a 6.0 lo que representan cambio de color marcado. La diferencia de color a los 14 y 28 días es estadísticamente significativa según la prueba de T de Student ( $p<0.000$ ). La muestra sumergida en té mostró valores a los 14 días  $\Delta E^*= 4.597$  con SD de 0.392 y a los 28 días  $\Delta E^*= 5.201$  con una SD de 0.581. Según las unidades NBS, los valores están comprendidos en el rango de 3.0 a 6.0 y se consideran un cambio de color marcado. Esta diferencia cromática es estadísticamente significativa según la prueba de t de Student. ( $p<0.001$ ) (Tabla 3).

La prueba Kruskal Wallis ( $p<0.001$ ) indica que el cambio cromático a la inmersión en café, té y agua destilada a los 14 días fue estadísticamente significativo, lo que demuestra que las cerámicas sumergidas en té presentaron mayor alteración de color, seguido por las muestras que fueron sumergidas en café. Por otro lado, la prueba Anova ( $p<0.001$ ) indica que el cambio cromático después de inmersión en café, té y agua destilada a los 28 días fue estadísticamente significativo. (Tabla 4 y Gráfico 1)

**Tabla 4:** Comparación de la estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM a inmersión en agua destilada, café y té a los 14 y 28 días

Tiempo de exposición	Agua Destilada Wilcoxon	Café T-Student	Té T-Student
14 días	p=0.318	p<0.001	p<0.001
28 días			



**Gráfico 1.** Comparación de la estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM a inmersión en agua destilada, café y té a los 14 y 28 días

**DISCUSIÓN**

La cerámica feldespática es considerada un material de elección para restauraciones odontológicas, y permite resultados de alta estética para lograr el objetivo de mimetizar los dientes naturales<sup>(1-3)</sup>; razón por

la cual la cerámica feldespática VITA Blocks Mark II® fue el material base de este trabajo; al igual que el estudio presentado por Alharbi<sup>(15)</sup>. En la literatura, se pueden encontrar investigaciones<sup>(12,13)</sup> con similar metodología, pero utilizan otro tipo cerámica y en otra presentación, como Lawson<sup>(12)</sup>, que utilizó disilicato de litio, y a la vez una cerámica híbrida; o Kosal<sup>(18)</sup>, que utilizó dientes de stock confeccionados por cerámica. Actualmente, la cerámica feldespática es utilizada mediante el sistema CAD-CAM en forma de bloques, por tal motivo, las muestras fueron obtenidas bajo este sistema<sup>(4-7)</sup>. Los bloques VITA Blocks Mark II® son de tipo monocromáticos y existen en 15 diferentes colores, disponibles en 6 tamaños y tres variantes de translucidez y saturación; son indicados especialmente para coronas parciales y completas individuales en dientes anteriores<sup>(19)</sup>.

Para la toma de color se utilizó el espectrofotómetro VITA EasyShade Advance 4.0, (misma marca comercial de la cerámica utilizada), mientras que otros estudios utilizaron el espectrofotómetro CM-700d; Konica Minolta, Ramsey, NJ, USA<sup>(12,18)</sup>; Color-Eye® 7000A spectrophotometer<sup>(13)</sup>; Spectro Shade Handy Dental Type; MHT, Arbizzano, Italy<sup>(15)</sup>.

Las investigaciones que miden la estabilidad cromática utilizan diferentes soluciones de tinción, por ejemplo; té, café, vino tinto, chicha morada, gaseosas oscuras o colutorios bucales<sup>(5,12-15,18,20,21)</sup>. En el estudio se utilizó el té y el café, ya que son las dos bebidas más consumidas a nivel mundial y consideradas saludables con propiedades curativas y de igual manera, con un alto contenido en antioxidantes<sup>(22,23)</sup>. De igual forma, no existe estandarización en los tiempos de almacenamiento para las muestras sumergidas en las soluciones de tinción in vitro. Shiozawa<sup>(20)</sup> considera que una semana de inmersión en café simula un año de consumo de la bebida, además, el fabricante de café informa que el tiempo promedio de consumo de una taza de bebida entre los consumidores de café es de 15 minutos, y el consumo promedio de café es de 3.2 tazas por día<sup>(24)</sup>. Para la investigación se tomó el color los días 0, 14 y 28, teniendo en cuenta que 24 horas sumergidos in vitro es equivalente a un mes en cavidad oral<sup>(12)</sup>. Mientras que otros estudios como el Kosal<sup>(18)</sup>, realizó las mediciones de color después de un día, una semana, dos y cuatro semanas.

Cabe destacar que los criterios de perceptibilidad del cambio en el color, adoptados en distintos estudios similares fueron diferentes. Para contrarrestar tales diferencias y desacuerdos en los criterios, se utilizó el sistema de calificación NBS; el cual es un método para determinar el grado de diferencia cromática, ya que ofrece criterios absolutos por los cuales los valores  $\Delta E^*$  se pueden convertir en comentarios con significancia clínica<sup>(25)</sup>.

Respecto al grupo control, presentó valores de diferencia de color en 1.424  $\Delta E^*$  a los 14 días y en 1.233  $\Delta E^*$  a los 28 días, mientras que en el estudio de Kosal<sup>(18)</sup> los valores fueron 0.275  $\Delta E^*$  a los 14 días y 0.293  $\Delta E^*$  a los 28 días. Esta diferencia entre los valores podría atribuirse a que, en dicho estudio, la muestra estuvo compuesta por dientes de stock de cerámica de cuarzo-feldespato (VITA Lumin Vacuum), los cuales tienen diferentes espesores.

Las muestras sumergidas en café revelaron medidas de la diferencia de color en 3.327  $\Delta E^*$  y de 3.901  $\Delta E^*$  respectivamente; mientras que Jain<sup>(21)</sup> al analizar diferentes cerámicas feldespáticas, encontró valores de 7.13  $\pm 4.55 \Delta E^*$  cabe recalcar que el tiempo total de inmersión en las distintas soluciones fue de 90 días, lo cual podría justificar los valores altos obtenidos; por otro lado, Kosal<sup>(18)</sup> obtuvo valores de 0.809 y 0.928  $\Delta E^*$  después de 2 y 4 semanas de tiempo de inmersión en la misma bebida.

La muestra sumergida en té mostró valores de diferencia de color 4.597  $\Delta E^*$  y 5.201  $\Delta E^*$ ; semejantes a los valores obtenidos por Jain<sup>(21)</sup>, quien halló 7.11  $\pm 2.98 \Delta E^*$  al sumergir en té por 90 días distintos tipos de cerámicas feldespáticas. Sin embargo, Kosal<sup>(18)</sup> obtuvo valores de 0.643 y 0.690  $\Delta E^*$  después de dos y cuatro semanas de tiempo de inmersión respectivamente, lo cual podría deberse a la diferente naturaleza de la cerámica ya que la muestra estuvo conformada por dientes cerámicos de Stock.

Asimismo, se observó que durante la segunda y cuarta semana

existió diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos ( $p < 0.001$ ). De igual manera, el estudio realizado por Jain<sup>(21)</sup>, revela que existieron diferencias significativas en los diferentes grupos de cerámicas feldespáticas después de un tiempo de inmersión de 90 días. En oposición, Koksál<sup>(18)</sup> al finalizar su estudio no encontró diferencias significativas al sumergir los dientes de stock de cerámica feldespática en café y té después de dos y cuatro semanas. Además, se comparó la estabilidad cromática de la cerámica entre los 14 y 28 días en cada uno de los grupos, y no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones cuando se utilizó el agua destilada como solución de tinción. Dichos datos son similares en los estudios de Koksál<sup>(18)</sup> y Jain<sup>(21)</sup>. En contraste, cuando se utilizó el café como solución pigmentante, se observaron diferencias estadísticamente significativas al igual que el té, similares valores a los obtenidos por Jain<sup>(21)</sup>. Diferentes estudios<sup>(15,18,19)</sup> han avalado que, a mayor tiempo de inmersión en la solución de tinción, mayor es la diferencia en la estabilidad cromática de las cerámicas.

Los resultados obtenidos por Koksál<sup>(18)</sup> revelan que el café como solución de inmersión posee un grado de pigmentación mayor que el té. De igual forma, Alharbí<sup>(15)</sup>, encontró que hubo mayor color residual en las cerámicas después de ser sumergidas en café seguido del vino tinto y el té. También, Jain<sup>(21)</sup> señala que encontró mayor diferencia en la estabilidad cromática cuando se utilizó café como solución pigmentante, seguido del té. Por lo contrario, en el estudio de Eldwakhly<sup>(5)</sup>, hubo mayor tinción con el café y con la solución de kion, seguido de la gaseosa oscura. Por otro lado, Liebermann<sup>(16)</sup> reporta mayor tinción en curry, seguido de vino tinto.

En el presente estudio, existió mayor diferencia en la estabilidad cromática de la cerámica feldespática cuando se sometió a inmersión en té, y en segundo lugar fue el café. Lawson<sup>(12)</sup> aporta que cuando los materiales de restauración (cerámicas, resinas de laboratorio, resinas de composite) son pulidos según las indicaciones del fabricante; en el caso del presente estudio VITA Blocks Mark II, el uso del glaze respectivo; los materiales muestran diferencias en la estabilidad cromática clínicamente aceptables y perceptibles después de un año de tinción artificial. Del mismo modo que los resultados obtenidos en la presente investigación.

## CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos del presente estudio, se pudo concluir que existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM sometida a inmersión de diferentes soluciones de tinción. A su vez, se concluye que la cerámica presenta cambios ligeros de color al estar inmersa en agua destilada, mientras que cuando está inmersa en café y en té, revela cambios apreciables y marcados de color. De igual manera, el cambio de tonalidad en el color fue mayor en las muestras sumergidas en té seguido por las muestras sumergidas en café.

## RELEVANCIA CLÍNICA

Justificación científica para el estudio

Con la presente investigación se determinó la estabilidad cromática de las cerámicas sumergidas en soluciones de tinción, consideradas parte de la dieta diaria. La evidencia científica reporta cambios de color de las restauraciones asociado al consumo de ciertas bebidas pigmentantes como café y té.

## LOS RESULTADOS PRINCIPALES

Este estudio encontró diferencias significativas en el cambio de color después de un tiempo de inmersión.

## CONSECUENCIAS PRÁCTICAS.

Esta investigación brinda parámetros para recomendar a los pacientes sobre el cuidado posterior a la instalación de las restauraciones de cerámica para preservar la estabilidad cromática.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no tener conflicto de interés.  
Este trabajo no cuenta con financiamiento alguno.

## Bibliografía

- Martínez F, Pradíes G, Suárez MJ, Rivera B. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. RCOE. 2007;12(4):253-63.
- Álvarez MA, Peña JM, González IR, Olay MS. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. RCOE. 2003;8(5):525-46.
- Fu L, Engqvist H, Xia W. Glass-Ceramics in dentistry: A review. Materials (Basel). 2020;13(5):1-23.
- Spitznagel FA, Boldt J, Giethmuehlen PC. CAD/CAM Ceramic restorative materials for natural teeth. J Dent Res. 2018;97(10):1082-91.
- Eldwakhly E, Ahmed D, Soliman M, Abbas M, Badrawy W. Color and translucency stability of novel restorative CAD/CAM materials. Dent Med Probl. 2019;56(4):349-56.
- Wendler M, Belli R, Petschelt A, Mevec D, Harrer W, Lube T, Danzer R, et al. Chairside CAD/CAM materials. Part 2: flexural strength testing. Dent Mater. 2017;33(1):99-109.
- Sen N, Us YO. Mechanical and optical properties of monolithic CAD-CAM restorative materials. J Prosthet Dent. 2018;119(4):593-9.
- Chochlidakis KM, Paspaspyridakos P, Geminiani A, Chen CJ, Feng IJ, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2016;116(2):184-90.e12.
- Gallardo YR, Bohner L, Tortamano P, Pigozzo MN, Laganá DC, Sesma N. Patient outcomes and procedure working time for digital versus conventional impressions: A systematic review. J Prosthet Dent. 2018;119(2):214-19.
- Czigola A, Abram E, Kovacs ZI, Marton K, Hermann P, Borbely J. Effects of substrate, ceramic thickness, translucency, and cement shade on the color of CAD/CAM lithium-disilicate crowns. J Esthet Restor Dent. 2019;31(5):457-64.
- Papadouloupou T, Sarafianou A, Hatzikyriakos A. Colour stability of veneering composites after accelerated aging. Eur J Dent. 2010;4:137-142.
- Lawson N, Burgess J. Gloss and stain resistance of ceramic-polymer CAD/CAM restorative blocks. J Esthet Restor Dent. 2016;28(Suppl 1):S40-5
- Almohareb T, Alkathheeri MS, Vohra F, Alrahlah A. Influence of experimental staining on the color stability of indirect computer-aided design/computer-aided manufacturing dental provisional materials. Eur J Dent. 2018(12):269-74.
- Colombo M, Cavallo M, Miegge M, Dagna A, Beltrami R, Chiesa M, et al. Color stability of CAD/CAM Zirconia ceramics following exposure to acidic and staining drinks. J Clin Exp Dent. 2017;9(11):e1297-303.
- Alharbí A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. In-office bleaching efficacy on stain removal from CAD/CAM and direct resin composite materials. J Esthet Restor Dent. 2018;30(1):51-8.
- Liebermann A, Vehling D, Eichberger M, Stawarczyk B. Impact of storage media and temperature on color stability of tooth-colored CAD/CAM materials for final restorations. J Appl Biomater Funct Mater. 2019;17(4):1-7.
- Adusumilli H, Avula JS, Kakarla P, Bandi S, Mallela GM, Vallabhaneni K. Color stability of esthetic restorative materials used in pediatric dentistry: An in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2016;34:233-7.
- Koksál T, Dikbas I. Color stability of different denture teeth materials against various staining agents. Dent Mater J. 2008;27(1):139-44.
- Caparrosa C, Duque Jaiver. Cerámicas y sistemas para restauraciones cad-cam: una revisión. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2010; 22(1): 88-108.
- Shiozawa M, Takahashi H, Asakawa Y, Iwasaki N. Color stability of adhesive resin cements after immersion in coffee. Clin Oral Invest. 2015;19(1):309-17.
- Jain C, Bhargava A, Gupta S, Rath R, Nagpal A, Kumar P. Spectrophotometric evaluation of the color changes of different feldspathic porcelains after exposure to commonly consumed beverages. Eu J Dent. 2013;7(2):172-80.
- Poole R, Kennedy OJ, Roderick P, Fallowfield JA, Hayes PC, Parkes J. Coffee consumption and health: umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes BMJ. 2017;359(1):1-18.
- Yi M, Wu X, Zhuang W, et al. Tea Consumption and Health Outcomes: Umbrella Review of Meta-Analyses of Observational Studies in Humans. Mol Nutr Food Res. 2019;63(16):1-13.
- Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. J Prosthet Dent. 2005;94(2):118-24.
- Razzoog ME, Lang BR, Russell MM, May KB. A comparison of the color stability of conventional and titanium dental porcelain. J Prosthet Dent 1994;72:453-6.

# Análisis biomecánico en la zona para-radicular de primer molar con y sin la aplicación de micro-osteoperforaciones en mandíbula. Estudio en Elementos Finitos.

## Para-root zone biomechanical analysis with and without the application of micro-osteoperforations in the jaw: Finite Elements Study.

Carolina Minte<sup>1</sup>; Eduardo Borie<sup>2</sup>; Eduardo Leal<sup>3</sup>; Paulo Sandoval<sup>4\*</sup>

1. Alumna Programa Magister en Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
2. Centro Investigación CICO, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
3. Departamento Ingeniería Mecánica, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
4. Departamento de Odontopediatría y Ortodoncia, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

\* Correspondencia Autor: Paulo Sandoval |  
Dirección: Avda Francisco Salazar 01145, Temuco, Chile. | Teléfono: +45 295 5977 | Teléfono: paulo.sandoval@ufrontera.cl.  
Trabajo recibido el 26/10/2020  
Trabajo revisado 21/01/2021  
Aprobado para su publicación el 11/02/2021

### RESUMEN

**Objetivo:** El propósito del presente estudio fue investigar biomecánicamente si el tratamiento con micro-osteoperforaciones (Mops) genera diferencias de desplazamiento y de tensiones a nivel óseo cuando se aplica una carga ortodóncica, mediante el uso de análisis de elementos finitos. **Material y Método:** Un modelo de mandíbula dentada donde se eliminó el segundo premolar fue utilizado para el análisis. Posteriormente, se dividieron en 3 muestras dependiendo de la posición de las Mops: 1) Sin Mops (control); 2) Mops 1 mm adyacentes al primer molar; 3) Mops a 4 mm del molar. Para la simulación, se aplicó una carga estática horizontal de 150 gr (1,5N), simulando un resorte cerrado de Nitinol, tanto a nivel molar en dirección mesial como a nivel interproximal entre canino e incisivo lateral en dirección distal. **Resultados:** A pesar que se observó una ligera tendencia a aumentar el desplazamiento del molar con la presencia de Mops, no existieron mayores variaciones en relación a las magnitudes de desplazamiento ni tensiones entre los diferentes modelos. **Conclusiones:** Desde el punto de vista biomecánico no existen diferencias evidentes en los valores de tensiones ni de desplazamiento entre los modelos analizados.

### PALABRAS CLAVE

Micro-osteoperforaciones; Análisis elementos finitos; Carga ortodóncica.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 162-164, 2021.

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of the present study was to biomechanically investigate if the treatment with micro-osteoperforations (Mops) generates displacement and tensions differences at bone level when an orthodontic load is applied, through the use of finite element analysis. **Material and Method:** A toothed jaw model where the second premolar was removed was used for the analysis. Subsequently, they were divided into 3 samples depending on the position of the Mops: 1) Without Mops (control); 2) Mops adjacent 1 mm to the first molar; 3) Mops 4 mm to molar. To simulate a closed Nitinol spring, an horizontal static load of 150 gr (1.5N) was applied, both at molar level in the mesial direction and at interproximal level between the canine and the lateral incisor in the distal direction. **Results:** Although a slight tendency to increase the displacement of the molar with the presence of Mops was observed, there were no major variations in relation to the magnitudes of displacement or tensions between the different models. **Conclusions:** From the biomechanical point of view, there are no obvious differences in the values of stresses or displacement between the models analyzed.

### KEY WORDS

Micro-osteoperforations; Finite elements analysis; Orthodontic load.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 162-164, 2021.

### INTRODUCCIÓN

El movimiento dental en ortodoncia, producido por la aplicación de fuerzas mecánicas, es el resultado de una actividad dinámica de aposición y reabsorción ósea<sup>(1)</sup>, siendo la modelación ósea y su remodelación determinantes para el movimiento dental. Tres tipos de células óseas juegan un rol significativo en la biología del movimiento

dentario: osteoblastos, osteocitos y osteoclastos<sup>(2)</sup>.

Las fuerzas ortodóncicas producen diferentes tipos de movimiento dependiendo de la magnitud y dirección de la fuerza aplicada a los dientes. Cada tipo de movimiento dentario es causado por un estrés específico distribuido alrededor del ligamento periodontal y hueso alveolar. Es aceptado que las áreas que experimentan el mayor estrés compresivo presentan los mayores niveles de reabsorción ósea

osteoclástica<sup>(9)</sup>. Las fuerzas ortodóncicas pueden tener diferentes orígenes, pero inicialmente todas producen una respuesta inflamatoria aséptica aguda, con una temprana liberación de quimiocinas por parte de las células locales. Estas son pequeñas proteínas capaces de atraer células distantes a la zona, facilitando la expresión de moléculas de adhesión en los vasos sanguíneos y estimulando el reclutamiento de células inflamatorias y precursoras desde la microvascularización hacia el espacio extravascular<sup>(4)</sup>.

Para satisfacer la creciente demanda de tratamientos de ortodoncia que prevengan reabsorciones radiculares, lesiones de manchas blancas, caries, gingivitis y la pérdida de motivación por parte del paciente, las expectativas de los pacientes es que se complete en un corto período de tiempo y de manera eficiente, por lo que, la aceleración del movimiento dental ha ganado popularidad recientemente<sup>(6)</sup>.

Hasta la fecha, varios modelos de movimiento ortodóncico acelerado han sido reportados, entre ellos, farmacoterapia<sup>(6)</sup>, terapia de láser de baja intensidad<sup>(7)</sup>, campos de pulso electromagnéticos<sup>(8)</sup>, corriente eléctrica<sup>(9)</sup>, corticotomía<sup>(10)</sup>, la vibración mecánica<sup>(11)</sup>, la piezocisión<sup>(12)</sup> y las micro-osteoperforaciones<sup>(13)</sup>. Estas últimas presentan un enfoque innovador, menos invasivo y más eficiente. Consiste en pequeñas y superficiales osteoperforaciones que pueden ser colocados de forma segura en la superficie vestibular o lingual de las tablas corticales por el ortodoncista tratante, con efectos secundarios leves y dolor o incomodidad limitados<sup>(14)</sup>. Tanto en estudios en animales como en humanos, la aplicación de osteoperforaciones poco profundas en la proximidad del diente en movimiento resulta en un incremento significativo de inflamación, activación osteoclástica, remodelación ósea y movimiento dentario<sup>(15)</sup>.

La biomecánica es crucial en todos los aspectos de la odontología, especialmente en ortodoncia. Después de la aplicación de una fuerza externa inapropiada a la cavidad oral, el desarrollo de un campo de estrés en los tejidos de soporte generalmente conduce a un resultado fallido. El análisis de elementos finitos (AEF) es un instrumento matemático útil para la ortodoncia y puede determinar la cantidad de tensión, compresión y desplazamiento en el complejo dentoalveolar debido a las diferentes condiciones de carga de la fuerza. El AEF se ha convertido en una herramienta poderosa para la investigación biomecánica dental debido a su mayor disponibilidad, capacidad y facilidad de uso de software en modelos biológicos. Este análisis es considerado efectivo y no invasivo<sup>(16)</sup>.

Así, el propósito del presente estudio fue investigar biomecánicamente si el tratamiento con micro-osteoperforaciones (Mops) genera diferencias de desplazamiento y de tensiones a nivel óseo cuando se aplica una carga ortodóncica, mediante el uso de análisis de elementos finitos.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

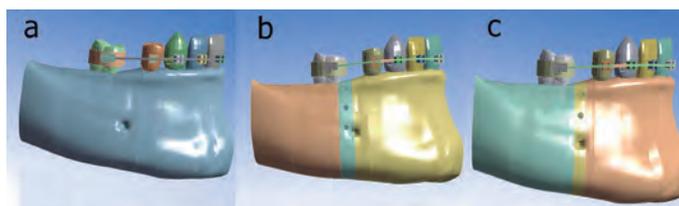
Un modelo de mandíbula dentada obtenida de un banco de datos fue utilizado para el análisis. En este modelo se eliminó el segundo premolar mediante el software Catia (V5R16), para crear la región a estudiar. Este modelo consideró un grosor del hueso cortical de 2 mm que rodea el hueso trabecular. Se diseñó manualmente una banda a nivel molar con un tubo de 0,022 de altura x 0.028 de ancho y 4mm de largo, brackets con slot de dimensiones similares y un arco de acero de sección rectangular de 0.019x0.025mm. Posteriormente, se dividieron en 3 modelos dependiendo de la posición de las Mops (Fig.1). Estas Mops fueron de 1.5mm de diámetro x 5mm de profundidad abarcando hueso cortical y trabecular, siendo tres a nivel vestibular, tres por lingual y una a nivel oclusal.

La simulación se realizó exportando los modelos al software de análisis de elementos finitos Ansys Workbench versión 19.0 (Ansys Inc., Canonsburg, PA, EE. UU.), y las estructuras para el análisis se consideraron isotrópicas, homogéneas y linealmente elásticas. El módulo de elasticidad y el coeficiente de Poisson se obtuvieron de la literatura (Tabla 1). Para simplificar el análisis del software, se utilizó una hemimandíbula, aplicando la función espejo con un plano de simetría sagital que atraviesa el área mesial de los incisivos centrales inferiores y a nivel de la sínfisis mandibular.

Para la simulación, se aplicó una carga estática horizontal de 150 gr (1,5N), simulando un resorte cerrado de Nitinol, tanto a nivel molar en dirección mesial como a nivel interproximal entre canino e incisivo lateral en dirección distal. Todos los contactos fueron considerados como 100% unidos. El número de elementos fue de 423.900 y los nodos promedio fueron de 264.062.

Las tensiones analizadas correspondieron a tracción y compresión a nivel óseo, junto con el desplazamiento total de cada modelo.

Los modelos se estudiaron como un sistema completo con todas las escalas gráficas estandarizadas y se compararon entre ellos mediante la visualización de mapas de colores.



**Figura 1.** a) Sin Mops (control); b) Mops adyacentes a 1 mm del primer molar; c) Mops a 4 mm del molar (en el centro entre molar y premolar).

**Tabla 1:** Propiedades mecánicas de los materiales.

Material	Young modulus (GPa)	Poisson coefficient	References
Hueso cortical	13.4	0.3	Feng y col. <sup>(17)</sup>
Hueso trabecular	1.4	0.3	Ozdemir Dogan <sup>(18)</sup>
Hueso cortical perforación	11.1	0.3	Zang y col. <sup>(19)</sup>
Hueso trabecular perforación	1.11	0.3	Zang y col. <sup>(19)</sup>
Diente	20.3	0.3	Feng y col. <sup>(17)</sup>
Brackets y banda	205	0.3	Feng y col. <sup>(17)</sup>

**RESULTADOS**

La tabla 2 resume los resultados observados en este estudio.

Existe ligera tendencia a aumentar el desplazamiento del molar con la presencia de Mops, siendo levemente mayor en el molar que presenta las perforaciones más adyacentes; sin embargo, estos valores son muy próximos entre sí.

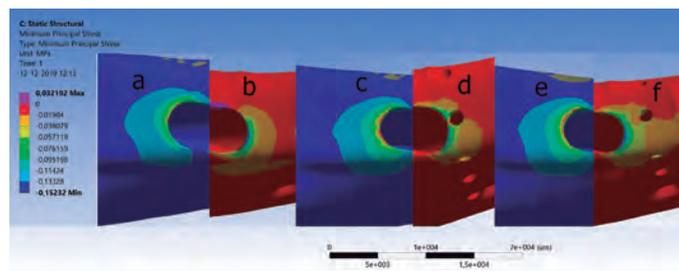
La zona de tracción en el hueso se aprecia a nivel cortical de la región cervical distal y tiende a aumentar sin la presencia de Mops. (Fig. 2 a, c, e)

La zona de compresión ósea se encuentra a nivel cortical de la región cervical mesial y muestra tendencia a aumentar con la presencia de perforaciones adyacentes al molar. ( Fig. 2 b, d, f)

**Tabla 2:** Desplazamiento total y tensiones a nivel molar y óseo en los diferentes modelos analizados.

	Desplazamiento (µm)	Tracción hueso (MPa)	Compresión hueso (MPa)
Modelo 1 (control)	0,117	0,16*	0,3
Modelo 2 (adyacente)	0,123	0,21*	0,40**
Modelo 3 (centro)	0,119	0,21*	0,28**

\* dirección distal  
\*\* dirección mesial



**Figura 2.** a) tracción ósea modelo 1, b) compresión ósea modelo 1, c) tracción ósea modelos 2, d) compresión ósea modelo 2, e) tracción ósea modelo 3, f) compresión ósea modelo 3.

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar biomecánicamente si el tratamiento con Mops genera diferencias de desplazamiento y de tensiones a nivel óseo cuando se aplica una carga ortodóncica. Una de las teorías, es que las Mops pueden variar el módulo elástico del hueso adyacente y permitir mayor libertad de movimientos de tracción y compresión<sup>(2)</sup>. Esto se justifica ya que las propiedades del material, en nuestro modelo el tejido óseo cortical, pueden influir considerablemente en la distribución de tensiones y deformaciones de una estructura<sup>(24)</sup>.

Dentro de los resultados obtenidos, a pesar que se observó una ligera tendencia a aumentar el desplazamiento del molar con la presencia de Mops, no existieron mayores variaciones en relación a las magnitudes de desplazamiento ni tensiones entre los diferentes modelos. Al parecer, el uso de Mops, que podría influir en disminuir la resistencia o módulo elástico del hueso adyacente, éste parece no ser relevante, ya que no se observan mayores variaciones desde el punto de vista biomecánico. Es importante resaltar que cuando las Mops se localizan a >3mm del diente a mover, parece carecer de influencia en la densidad ósea, ni en la velocidad de movimientos dentarios<sup>(21)</sup>. Lo anterior, podría explicar los modelos donde las Mops se realizaron a 4 mm en el presente estudio, pero no justificaría aquellos donde se realizaron las perforaciones a 1 mm de distancia del molar.

Existen estudios de AEF en maxila con resultados favorables al uso de estimulación ósea<sup>(22,23)</sup>; sin embargo, no encontramos estudios en mandíbula, por lo que los resultados discretos de este estudio podrían explicarse por la diferencia en la densidad ósea de ambos maxilares.

El posible efecto de las Mops puede ser explicado desde el

punto de vista biológico, ya que se ha relatado que al aplicar micro-osteoperforaciones, es posible que se incremente el número de osteoclastos significativamente a lo largo de la ruta de movimiento, lo que aumentaría la tasa de reabsorción ósea y la velocidad de movimientos dentarios<sup>(13)</sup>. Los movimientos dentarios implican señales específicas que van desde el ligamento periodontal hasta el hueso alveolar. Estas señales, que son citosinas inflamatorias y quimiocinas que se generan desde el hueso adyacente al diente en movimiento junto con el sitio donde se realizan las Mops, podrían influir en el proceso de remodelación ósea alveolar y aumentar la velocidad de movimiento dentario<sup>(20,14)</sup>, lo cual no puede ser evaluado mediante la metodología utilizada en este estudio.

Todas las magnitudes de tensiones de compresión y tracción a nivel óseo identificadas en este estudio se encontraron dentro del rango fisiológico tolerable por el hueso circundante<sup>(24)</sup>.

Finalmente, a pesar de que existen contradicciones en relación a la efectividad de las Mops en los movimientos dentarios<sup>(14,25)</sup>, este estudio demostró que desde el punto de vista biomecánico no existen diferencias evidentes en los valores de tensiones ni de desplazamiento entre los modelos analizados. Así, es necesario estudiar la influencia de las Mops del punto de vista biológico para finalmente definir su verdadero efecto en los movimientos dentales.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de interés comercial con las empresas de software u otras que comercializan productos que realizan Mops.

## Bibliografía

- O'Connor JA, Lanyon LE, MacFie H. The influence of strain rate on adaptive bone remodeling. *J Biomech.* 1982; 15(10):767-81.
- Alikhani M. *Clinical Guide to Accelerated Orthodontics: Whit a focus of micro-osteoperforations.* Cham: Springer International Publishing AG; 2017.
- Domínguez C, Velásquez C. Reevaluation of the Strain Pressure Theory. Toward a better understanding the biology of tooth movement. *Int J Odontostomat.* 2017;11(2):133-40.
- Taddei SR, Andrade I Jr, Queiroz-Junior CM, Garlet TP, Garlet GP, Cunha Fde Q, et al. Role of CCR2 in orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141:153-60.
- Pasaoglu A. Effects of mechanical vibration on miniscrew implants and bone: Fem analysis. *Int Orthod.* 2019;17:38-44.
- Hashimoto F, Kobayashi Y, Mataka S, Kobayashi K, Kato Y, Sakai H. Administration of osteocalcin accelerates orthodontic tooth movement induced by a closed coil spring in rats. *Eur J Orthod.* 2001;23(5):535-45.
- Doshi-Mehta G, Bhad-Patil WA. Efficacy of low-intensity laser therapy in reducing treatment time and orthodontic pain: a clinical investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141(3):289-97.
- Stark TM, Sinclair PM. Effect of pulsed electromagnetic fields on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91(2):91-104.
- Davidovitch Z, Finkelson MD, Steigman S, Shanfeld JL, Montgomery PC, Korostoff E. Electric currents, bone remodeling, and orthodontic tooth movement. II. Increase in rate of tooth movement and periodontal cyclic nucleotide levels by combined force and electric current. *Am J Orthod.* 1980;77(1):33-47.
- Peron AP, Johann AC, Papalexiou V, Tanaka OM, Guariza-Filho O, Ignácio SA, et al. Tissue responses resulting from tooth movement surgically assisted by corticotomy and corticision in rats. *Angle Orthod.* 2017;87(1):118-24.
- Alikhani M, Lopez JA, Alabdullah H, Vongthongleu T, Sangsuwon C, Alansari S, et al. High-Frequency acceleration: therapeutic toll to preserve bone tooth extractions. *J Dent Res.* 2016;95(3):311-18.
- Aksakalli S, Calik B, Kara B, Ezirganli S. Accelerated tooth movement with piezocision and its periodontal-transversal effects in patients with Class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2016;86(1):59-65.
- Alikhani M, Alansari S, Sangsuwon C, Chou MY, Alyami B, et al. Micro-osteoperforations: Minimally invasive accelerated tooth movement. *Semin Orthod.* 2015;21:162-9.
- Alikhani M, Raptis M, Zoldan B, Sangsuwon C, Lee Y, Alyami B, et al. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013; 144(5):639-48.
- Teixeira CC, Khoo E, Tran J, Chartres I, Liu Y, Thant LM, et al. Cytokine expression and accelerated tooth movement. *J Dent Res.* 2010;89:1135-41.
- Xue J, Ye N, Yang X, Wang J, Wang Y, Li J, et al. Finite element analysis of rapid canine retraction through reducing resistance and distraction. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(1):52-60.
- Feng Y, Kong WD, Cen WJ, Zhou XZ, Zhang W, Li QT, et al. Finite element analysis of the effect of power arm locations on tooth movement in extraction space closure with miniscrew anchorage in customized lingual orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;156(2):210-19.
- Özdemir Doğan D, Polat NT, Polat S, Şeker E, Gül EB. Evaluation of "all-on-four" concept and alternative designs with 3D finite element analysis method. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16(4):501-10.
- Zhang X, Li XW, Li JG, Sun XD. Preparation and mechanical property of a novel 3D porous magnesium scaffold for bone tissue engineering. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2014 Sep;42:362-7.
- Aboalnaga A, Salah M, El-Ashmavi N, Soliman S. Effect of micro-osteoperforation on the rate of canine retraction: a splint-mouth randomized controlled trial. *Prog Orthod.* 2019;20(1):21.
- Cramer C, Campbell P, Opperman L, Tadlock L, Buschang P. Effects of micro-osteoperforations on tooth movement and bone in the beagle maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(5):681-92.
- Yang C, Wang C, Deng F, Fan Y. Biomechanical effects of corticotomy approaches on dentoalveolar structures during canine retraction: a 3-dimensional finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015 148(3):457-65.
- Gupta S, Ahuja S, Bhambri E, Jaura BS., Ahuja V. Three-dimensional finite element analysis to evaluate biomechanical effects of different alveolar decortication approaches on rate of canine retraction. *Int Orthod.* 2019;17(2):216-26.
- Bozcaya D, Muftu S, Muftu A. Evaluation of load transfer characteristics of five different implants in compact bone at different load levels by finite elements analysis. *J Prosthet Dent.* 2004;92(6):523-30.
- Alkebsi A, Al-Maaitah E, Al-Shorman H, Abu-Alhaja E. Three-dimensional assessment of the effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement during canine retraction in adults with Class II malocclusion: A randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153(6):771-85.

# Alternativas terapéuticas para el síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño en niños con anomalías intermaxilares sagitales o transversales: Revisión narrativa.

## Therapeutic alternatives for obstructive sleep apnea syndrome in children with sagittal and transverse intermaxillary anomalies: Narrative review.

Trinidad Droppelmann-Muñoz<sup>1</sup>, Constanza Carmash-Kretschmar<sup>1\*</sup>, María Ignacia Zursiedel-Puentes<sup>1</sup>, Vicente Traub-Valdés<sup>1</sup>, Constanza Valdés-Kufferat<sup>2</sup>.

1. *Práctica Privada, Univesidad de Los Andes, Santiago, Chile.*

2. *Área de Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Santiago, Chile.*

\* *Correspondencia Autor: Constanza Carmash | Dirección: Los Algarrobos 2304, Las Condes, Santiago, Chile. | Teléfono: +569 8338 0698. | E-mail: cvcarmash@miuandes.cl Trabajo recibido el 20/04/2019. Trabajo revisado 13/06/2020 Aprobado para su publicación el 16/08/2020*

### RESUMEN

**Introducción:** El síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño corresponde a un trastorno respiratorio del sueño muy prevalente en niños. Muchas alternativas terapéuticas buscan controlar los factores desencadenantes y la progresión de los signos y síntomas. El objetivo de esta revisión es describir los efectos de los tratamientos para síndrome de apnea e hipoapnea del sueño en niños con anomalías intermaxilares sagitales o transversales. **Material y método:** Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos: PubMed, Epistemonikos, EBSCO, TripDataBase y The Cochrane Library, con las palabras clave: "Obstructive sleep apnea", "Obstructive sleep apnoea", "Sleep apnea syndrome", "Sleep apnoea syndrome", "Sleep apnea", "Sleep apnoea", "hypoapnea", "OSA", "Treatment", "Therapy", "Children", "Pediatric", "Craniofacial abnormalities", "Craniofacial anomalies", "Craniofacial abnormality", "Orthodontic" y una búsqueda retrógrada en los textos seleccionados. **Resultados:** Se incluyeron 23 artículos; 12 ensayos clínicos, 6 revisiones sistemáticas, 1 estudio observacional y 4 revisiones narrativas. **Conclusión:** Los tratamientos ortopédicos para el síndrome de apnea e hipoapnea son la expansión rápida maxilar y dispositivos de avance mandibular. No se encontró suficiente evidencia para determinar que estos dispositivos resuelvan completamente el síndrome, pero disminuyen el índice de apnea e hipoapnea y sus signos y síntomas..

### PALABRAS CLAVE:

Apnea obstructiva del sueño; Terapia; Niño; Deformidad dentofacial; Pediátrico; tratamiento.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 165-172, 2021.

### ABSTRACT

**Introduction:** Obstructive sleep apnea and hypoapnea syndrome refers to a respiratory sleep disorder with an increased prevalence among children. There are many therapeutic alternatives, focused on controlling trigger factors and the signs and symptoms progression. The objective of this review is to describe the effects of the available treatments for sleep apnea and hypoapnea syndrome in children with sagittal and transverse intermaxillary anomalies. **Materials and Method:** An electronic search was performed in PubMed database, Epistemonikos, EBSCO, Tripdatabase, and The Cochrane Library, using the keywords "Obstructive sleep apnea", "Obstructive sleep apnoea", "Sleep apnea syndrome", "Sleep apnoea syndrome", "Sleep apnea", "Sleep apnoea", "hypoapnea", "OSA", "Treatment", "Therapy", "Children", "Pediatric", "Craniofacial abnormalities", "Craniofacial anomalies", "Craniofacial abnormality" and "Orthodontic". Also, a retrieval search in the selected articles references was performed. **Results:** 23 articles were included; 12 clinical trials, 6 systematic reviews, 1 observational study and 4 narrative reviews. **Conclusion:** There are two types of orthopedic treatment for sleep apnea and hypoapnea syndrome in children with sagittal and transverse intermaxillary anomalies: rapid maxillary expansion and mandibular advancement devices. There was not enough evidence to determine that these devices achieve the syndrome's complete resolution. An important decrease in the apnea and hypoapnea index and signs and symptoms were observed.

### KEY WORDS:

Obstructive sleep apnea; Therapy; Child; Dentofacial deformity; Pediatric; Treatment.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 165-172, 2021.

## INTRODUCCIÓN

Chile está entre los ocho países con mayor privación del sueño en escolares y adolescentes. La calidad del sueño es fundamental para mantener un comportamiento adecuado y un buen rendimiento durante el día, permite la producción de actividades neurovegetativas que estimulan la reparación y mantención del organismo. Es por esto que las alteraciones del sueño en los niños generan problemas en el desarrollo y el crecimiento<sup>(1, 2)</sup>.

El síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño (SAHOS) corresponde a un trastorno respiratorio y es uno de los más frecuentes en la población escolar. Es muy importante el tratamiento precoz de este síndrome, existiendo múltiples alternativas, tales como la adenotonsilectomía, fármacos antiinflamatorios, dispositivos de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) y aparatos ortodóncicos intraorales, tales como el expansor maxilar y los dispositivos de avance mandibular<sup>(2, 3)</sup>.

Es importante mencionar que cuando se habla de hipoapnea, se refiere a que existe una disminución mayor al 50% del flujo aéreo nasobucal a diferencia de la apnea que es la remisión total del flujo aéreo. Es de acá de donde se desprenden los términos SAHOS y SAOS<sup>(4)</sup>.

El SAHOS es un trastorno de carácter multifactorial, y la elección de su tratamiento va a depender de cada caso particular enfocándose en los factores etiológicos que lo provocan<sup>(3, 5)</sup>.

Por otra parte, las anomalías intermaxilares pueden producir una mayor oclusión de la vía aérea, aumentando así la resistencia al paso del aire y, por consiguiente, generando un mayor esfuerzo respiratorio, lo que predispone al desarrollo de SAHOS<sup>(6)</sup>.

En el sentido transversal, la compresión del maxilar determina que exista una disminución del diámetro de las vías aéreas superiores, aumentando la resistencia nasal al paso del aire, reduciendo el flujo de aire. Por otro lado, en sentido sagital, una mandíbula retrognática hará que la lengua se ubique en una posición más posterior, reduciendo así el espacio disponible de la vía aérea superior, disminuyendo el flujo de aire durante el sueño<sup>(7)</sup>.

Según lo expuesto anteriormente, se puede entender la importancia de un diagnóstico y tratamiento oportuno del SAHOS en niños, para así evitar el progreso y persistencia de la enfermedad debido a sus importantes consecuencias a nivel sistémico, neurocognitivo y social en el paciente. Por lo tanto, es importante estudiar los distintos mecanismos terapéuticos dependiendo de los factores etiológicos que participan en el curso del síndrome, tal y como son las anomalías intermaxilares sagitales y transversales<sup>(8)</sup>.

El objetivo de esta revisión es describir los efectos de los distintos tratamientos que existen actualmente para el síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño en niños con anomalías intermaxilares sagitales o transversales.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos: *PubMed*, *Epistemonikos*, *EBSCO*, *TripDataBase* y *Cochrane*. Se utilizaron las palabras clave: "Obstructive sleep apnea", "Obstructive sleep apnoea", "Sleep apnea syndrome", "Sleep apnoea syndrome", "Sleep apnea", "Sleep apnoea", "Hypoapnea", "OSA", "Treatment", "Therapy", "Children", "Pediatric", "Craniofacial abnormalities", "Craniofacial anomalies", "Craniofacial abnormality", "Orthodontic" y los operadores booleanos AND y OR. Del total de artículos se hizo una primera selección por título y resumen, y luego por lectura del texto completo. Se realizó también una búsqueda manual retrógrada de la bibliografía de artículos seleccionados. Se incluyeron publicaciones en inglés y español, sin límite de año de publicación, que cumplieran con los siguientes criterios:

### Criterios de inclusión:

- Revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, estudios observacionales y ensayos clínicos.
- Estudios realizados en humanos menores de 18 años.
- Pacientes con anomalías sagitales y/o transversales

### Criterios de exclusión:

- Reportes de casos y opiniones de expertos.
- Estudios realizados en pacientes con alteraciones neurológicas.
- Estudios realizados en pacientes con alteraciones craneofaciales asociadas a síndromes.

Se analizó el nivel de evidencia y grado de recomendación de los estudios con la propuesta del *Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM)* de Oxford. La calidad de reporte de los estudios incluidos fue evaluada con las pautas PRISMA para revisiones sistemáticas, STROBE para estudios observacionales y CONSORT para ensayos clínicos. Según

el puntaje obtenido los estudios fueron clasificados con muy buena, buena, regular o mala calidad de reporte. El riesgo de sesgo fue estimado para cada artículo seleccionado basándose en la pauta para revisión de sesgo de *The Cochrane Collaboration*. Para la evaluación de aspectos éticos se tomaron en cuenta la presencia de consentimiento informado, aprobación de algún comité de ética, confidencialidad de antecedentes, declaración de ausencia de conflicto de intereses por parte de los autores y la descripción de posibles riesgos o efectos colaterales que sean más significantes que los posibles beneficios.

## RESULTADOS

Se encontraron 848 artículos, de los cuales se preseleccionaron 125 por título y resumen, luego se eliminaron los duplicados quedando 87 artículos y se agregaron 11 mediante búsqueda retrógrada, quedando 98 artículos a los cuales se les aplicaron los criterios de inclusión y exclusión mencionados, quedando 23 artículos que cumplían con estos criterios. Estos corresponden a: 12 ensayos clínicos, 6 revisiones sistemáticas, 1 estudio observacional y 4 revisiones narrativas. 13 estudios evaluaron la expansión rápida maxilar (ERM), 6 estudios evaluaron los dispositivos de avance mandibular (DAM) y los 4 restantes evaluaron ambos tratamientos: ERM y DAM.

## DISCUSIÓN

### Expansión rápida maxilar (ERM):

Los niños con deficiencia transversal del maxilar presentan una resistencia nasal al flujo de aire. El estudio de Iwasaki *et al.* reportó un aumento del ancho nasal luego de la ERM, lo que generó un alivio de la obstrucción nasal de un 66,7% de los pacientes tratados<sup>(9)</sup>.

Por otro lado, Oliveira De Felipe *et al.* reportaron un aumento del volumen nasal en un 18% luego de la ERM generando una disminución del 25,5% de la resistencia nasal<sup>(10, 11)</sup>.

En pacientes Clase II esquelética con retrusión mandibular, ocurre un reposicionamiento anterior de la lengua después de la ERM, lo que contribuye al aumento de la permeabilidad de las vías respiratorias superiores<sup>(12, 13)</sup>.

Además, es posible que el mejor posicionamiento de los dientes superiores luego del tratamiento estimule a la mandíbula a lograr una posición más anterior a medida que va creciendo<sup>(14)</sup>.

Con respecto a los ensayos clínicos que evaluaron efectividad de la ERM según las variaciones de índice de apnea e hipoapnea (IAH) inicial y final, se encontró gran heterogeneidad en los resultados, en que se describen disminuciones del IAH que varían de 2,56 ev/hr - 12 ev/hr. Esta heterogeneidad, también reportada en las revisiones sistemáticas evaluadas, se puede deber a los distintos rangos de edad de inicio de tratamiento de los niños, ya que los cambios óseos transversales son más favorables cuando el tratamiento se inicia antes del peak de crecimiento puberal<sup>(12, 14-21)</sup>.

Por otro lado, la diferencia en los resultados también se puede explicar por la presencia o ausencia de hipertrofia adenotonsilar. Uno de los ensayos clínicos comparó el uso de ERM previo y posterior a la adenotonsilectomía, mostrando que los pacientes sin hipertrofia adenotonsilar al momento de la expansión, disminuyeron el IAH en un 88,75% alcanzando niveles compatibles con salud (IAH < 1ev/hr). En cambio, los pacientes con ERM previa a la cirugía tuvieron una disminución del IAH de un 53,8%, de los cuales sólo un paciente de quince logró la resolución de la enfermedad<sup>(17)</sup>.

Cuatro ensayos clínicos evaluaron los cambios en los signos y síntomas de los pacientes con SAHOS sometidos a EMR. En general, estos reportaron mejoras significativas en cuanto a somnolencia diurna, ronquidos y descanso durante el sueño<sup>(10, 19, 22, 23)</sup>.

Katyal *et al.* evaluaron los cambios en la calidad de vida de niños que recibieron tratamiento con ERM. Luego del tratamiento, se mostró una mejora del 14% de calidad de vida de los pacientes del grupo de alto riesgo, pero un empeoramiento del 1% de calidad de vida del grupo de bajo riesgo. Este resultado negativo se adjudicó a que el aparato puede llevar a una sensación de menor volumen intraoral y porque afecta el mantenimiento de la higiene bucal y el habla, alterando la calidad de la vida de estos pacientes<sup>(22, 23)</sup>.

Es importante recalcar que se reportaron muchos casos de SAHOS con resolución incompleta. Esto se puede atribuir al carácter multifactorial de este síndrome, en que un único tratamiento no es suficiente para lograr la resolución completa, siendo necesario un enfoque multidisciplinario. Camacho *et al.* proponen que en pacientes sometidos a adenotonsilectomía y ERM, que aún presenten SAHOS residual, es importante considerar otros sitios de posible obstrucción durante el sueño como lo es el colapso de la epiglotis, supraglotis o base de la lengua<sup>(12, 14, 15, 17 - 20)</sup>.

Seis estudios mostraron una estabilización de los resultados logrados con ERM a largo plazo, no existiendo cambios significativos en IAH, signos y síntomas y parámetros del sueño en el tiempo<sup>(10, 12, 14, 16, 19, 24)</sup>.

Otros estudios evaluaron parámetros del sueño y cambios en la saturación de oxígeno arterial en la polisomnografía (PSG). Miano et al. reportaron una mejora significativa en el tiempo total de sueño, tiempo en cama y despertares por hora. No hubo cambios significativos para el porcentaje de sueño REM (*Rapid Eye Movement*), tiempo de latencia del inicio del sueño y eficiencia del sueño. Estos resultados coincidieron con otros estudios similares<sup>(18)</sup>.

En cuanto a la variación del menor valor de saturación arterial de oxígeno, los resultados fueron significativos sólo en el estudio de Guillemainault et al. en que hubo un aumento del 3,4% luego del tratamiento con ERM en pacientes que presentaban hipertrofia amigdalina y un aumento del 2,8% luego de la expansión en pacientes que ya habían sido sometidos a cirugía<sup>(17, 19, 20)</sup>.

Por otro lado, una revisión narrativa incluyó estudios que reportaron una relación entre la compresión maxilar y las enfermedades respiratorias infecciosas, rinitis alérgica y asma, observando que los pacientes con mordida cruzada tenían tres veces más enfermedades. Luego del tratamiento con ERM disminuyeron considerablemente debido a que se favoreció la respiración nasal<sup>(25)</sup>.

Con respecto a otros efectos reportados en los estudios, luego de la terapia con ERM, Miano et al. evaluaron la presencia de hipertrofia tonsilar antes y después del tratamiento. Luego de la terapia hubo una disminución en la severidad de la condición e incluso resolución completa, debido a la ausencia de respiración bucal, la que es un factor irritante desencadenante de hipertrofia tonsilar<sup>(18)</sup>.

#### Dispositivos de avance mandibular (DAM):

Los DAM son aparatos funcionales que buscan avanzar la posición de la mandíbula, llevando también a un posicionamiento anterior de la base de los músculos de la lengua. Esto genera una tracción del hueso hioides, el que se eleva por los músculos y ligamentos, mejorando la morfología de las vías respiratorias. Estos cambios permiten un aumento en el diámetro de las vías respiratorias y del espacio aéreo superior en la zona velofaríngea, debido a un aumento en su dimensión lateral. Por otro lado, se ha postulado que los DAM generarían una estimulación de los músculos dilatadores de las vías aéreas superiores, lo que llevaría a su estabilización<sup>(13, 15, 26-28)</sup>.

Un estudio comparó el tratamiento con DAM versus el no tratamiento del SAHOS, logrando una disminución de al menos 50% del IAH en 64,28% de los pacientes. Además, se observó una disminución significativa de los síntomas diurnos y nocturnos<sup>(29)</sup>.

Otro ensayo clínico que evaluó el IAH, logró una disminución de éste en un promedio de 75,9% luego del tratamiento con DAM, a la vez que el menor valor de saturación de oxígeno arterial aumentó en un 15,85%<sup>(30)</sup>.

Sin embargo, en ningún estudio se logró llegar a un IAH<1, compatible con la mejora del SAHOS. Por ende, al igual que lo propuesto con la ERM, los DAM como único tratamiento no serían suficientes para la resolución completa de la enfermedad, debido a su carácter etiológico multifactorial<sup>(15, 26, 28, 29, 31)</sup>.

Villa et al. reportaron una disminución en la hipertrofia tonsilar del 66,7% de los pacientes del grupo intervenido con DAM. Esto se puede atribuir a que, luego del tratamiento, se favorece la respiración nasal sobre la bucal, disminuyendo así las infecciones y las irritaciones a las tonsilas palatinas<sup>(29)</sup>.

Ningún estudio especifica si la PSG final fue realizada con el DAM instalado, esto es importante ya que si se quiere evaluar cambios esqueléticos permanentes de avance mandibular, se debe realizar el examen sin el dispositivo en boca.

#### Tratamiento con ERM y DAM simultáneo:

Cozza et al. trataron a sus pacientes con un DAM al cual se le añadió un tornillo en centro del maxilar que permite una expansión al mismo tiempo que se logra la posición anterior de la mandíbula, obteniendo una disminución promedio del IAH de un 46,9% además de mejoras en los síntomas diurnos y nocturnos<sup>(30)</sup>.

Es de gran importancia mencionar que a pesar de que la mayoría de los estudios incluidos tenían buena calidad de reporte, el ideal para evaluar estos tratamientos son los ensayos clínicos controlados aleatorizados con un grupo control que no reciba tratamiento. De estos se encontró tan sólo uno en la literatura que cumpliera con los criterios de inclusión y exclusión. Sin este tipo de estudios no se puede saber si los niños que recibieron tratamiento podrían haber mejorado sin intervención, como resultado del crecimiento. Pero existen implicancias éticas que impiden este tipo de estudio al no realizarle un tratamiento disponible a un grupo de pacientes diagnosticados con una patología.

Dentro de las limitaciones de esta revisión se encuentra la diversidad de mecanismos diagnósticos de SAHOS en los estudios incluidos, por lo que esta falta de criterio diagnóstico estandarizado no permite establecer un medio de comparación universal de los resultados, ya que lo ideal habría sido evaluar las variaciones del IAH como resultado primario. Por otro lado, cabe destacar que no existe consenso en lo que corresponde a éxito y fracaso del tratamiento, en que algunos estudios lo evalúan de acuerdo a la resolución completa de SAHOS (IAH<1 ev/hr), mientras que otros estudios lo determinan de acuerdo a una reducción significativa de este índice. Es por esto que también se presentan dificultades al describir la eficacia de los tratamientos.

También es una limitación el que la mayoría de los estudios no menciona ni describe el tipo de dispositivo de avance mandibular o de expansión maxilar utilizado.

Por último, es importante mencionar que se necesita un mayor estudio de los efectos a largo plazo de estos tratamientos mediante PSG, con reportes de seguimiento de los pacientes luego de terminado este tratamiento hasta que alcancen la edad adulta. Esto para poder evaluar las posibles recidivas que existan y que predispongan a un empeoramiento de la condición.

#### CONCLUSIÓN

Existen dos tipos de tratamiento ortopédico para el SAHOS en niños con anomalías intermaxilares sagitales y transversales, la expansión rápida maxilar (ERM) y los dispositivos de avance mandibular (DAM). No se encontró suficiente evidencia para determinar que estos dispositivos alcancen la resolución completa del síndrome. Sí se observó que logran una gran disminución del índice de apnea e hipoapnea (IAH) y de los signos y síntomas que lo acompañan, ya que ayudan a mejorar la permeabilidad de la vía aérea superior durante el sueño mediante la ampliación de ésta y/o mediante la disminución de su colapso, mejorando el tono muscular de la vía aérea superior.

#### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no declaran conflicto de interés.

**Tabla 1:** Resumen de artículos.

Nº	Autores	Tipo de Estudio	Objetivo	Tratamiento evaluado	Resultados/Conclusiones
1	Carvalho FR, <i>et al.</i> <sup>(48)</sup>	Revisión sistemática	Evaluar los efectos de los aparatos orales o aparatos ortopédicos funcionales para la apnea obstructiva del sueño en niños.	DAM	Un estudio incluido que comparó un aparato oral con un grupo sin tratamiento y presentó resultados analizando cada grupo antes y después de seis meses de seguimiento. Se encontraron resultados favorables en el grupo tratado en: IAH, síntomas diurnos y nocturnos. Conclusiones: en la actualidad no hay suficiente evidencia para afirmar que los aparatos orales o los aparatos ortopédicos funcionales son eficaces en el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño en niños.
2	Nazarali N, <i>et al.</i> <sup>(49)</sup>	Revisión sistemática	Evaluar la efectividad de los aparatos de avance mandibular para el tratamiento de SAHOS en niños.	DAM	Incluyó 4 artículos. Conclusiones: la evidencia puede ser sugestiva de que los DAM resultan en mejoras a corto plazo en las puntuaciones del IAH, pero no es posible concluir que son eficaces para tratar el SHAOS pediátrico.
3	Huynh NT, <i>et al.</i> <sup>(50)</sup>	Revisión sistemática	Investigar la eficacia del avance mandibular ortopédico y/o expansión maxilar rápida en el tratamiento de la apnea obstructiva el sueño en edad pediátrica.	EMR y DAM	6 estudios incluidos. Conclusiones: estos tratamientos ortodónticos pueden ser eficaces en el manejo del ronquido pediátrico y la apnea obstructiva del sueño. Otros resultados relacionados con la salud, como las funciones neurocognitivas y cardiovasculares aún no se han abordado sistemáticamente.
4	Machado-Junior A, <i>et al.</i> <sup>(51)</sup>	Revisión sistemática	Realizar un metanálisis en estudios de todo el mundo que utilizaron EMR para tratar el SAHOS en niños	EMR	10 artículos incluidos. Conclusiones: la expansión maxilar rápida en niños con SAHOS parece ser un tratamiento eficaz para este síndrome. Se necesitan más ensayos clínicos aleatorizados.
5	Baratieri C, <i>et al.</i> <sup>(52)</sup>	Revisión sistemática	Identificar y calificar la evidencia de informes a largo plazo que evaluaran los cambios en las dimensiones y funciones de las vías respiratorias en pacientes con EMR durante el período de crecimiento	EMR	8 estudios incluidos. Las radiografías posteroanteriores mostraron que el ancho de la cavidad nasal aumenta. La tomografía computarizada por haz de cono no mostró aumentos significativos del volumen de la cavidad nasal. La rinomanometría mostró reducción de la resistencia nasal de las vías respiratorias y aumento del flujo nasal total, y la rinometría acústica detectó aumentos de área transversal mínima y volumen de la cavidad nasal. Conclusiones: Hay evidencia moderada de que los cambios después de EMR en los niños en crecimiento mejoran las condiciones para la respiración nasal y los resultados se puede esperar que sean estable durante al menos 11 meses después de la terapia.
6	Camacho M, <i>et al.</i> <sup>(53)</sup>	Revisión sistemática	Realizar una revisión sistemática de la literatura internacional sobre la EMR como tratamiento para SAHOS pediátrico, seguido de un metanálisis de los datos disponibles.	EMR	17 estudios incluidos. Se ha observado una mejoría del IAH y menor saturación de oxígeno en los niños sometidos a EMR, especialmente a corto plazo (<3 años de seguimiento). Ensayos aleatorios y más estudios que informen datos a largo plazo (seguimiento de 3 años) ayudarían a determinar el efecto del crecimiento y la resolución espontánea de la SAHOS.
7	Villa MP, <i>et al.</i> <sup>(54)</sup>	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado	Evaluar la utilidad clínica y la tolerancia de un dispositivo oral personalizado de posicionamiento de la mandíbula en el tratamiento de SAHOS en niños con maloclusión.	DAM	Un grupo de 19 participantes fue asignado aleatoriamente a un ensayo de 6 meses con un aparato oral, el resto fue el grupo control 4 sujetos tratados y 5 controles se perdieron en el seguimiento. Resultados: después del ensayo se vio que los sujetos tratados tenían IAH significativamente más bajos, mientras que en el grupo control estos valores se mantuvieron casi intactos. Se vio que el aparato había logrado la disminución de los síntomas en 7 de los 14 pacientes tratados y en 7 pacientes había resuelto los síntomas, mientras que los controles continuaron presentando síntomas.

**Tabla 1:** Resumen de artículos. (continuación)

Nº	Autores	Tipo de Estudio	Objetivo	Tratamiento evaluado	Resultados/Conclusiones
8	Rizk S, <i>et al.</i> <sup>(55)</sup>	Ensayo Clínico Controlado no Aleatorizado	Evaluar los cambios en la posición ósea del hioides, el volumen orofaríngeo y las dimensiones en los planos transversales y sagitales después del tratamiento de los pacientes esqueléticos de Clase II con aparatos funcionales seguidos de tratamiento con DAM.	DAM	Se compararon 20 pacientes Clase II tratados con DAM seguido de aparatos fijos, con una muestra de control no tratada por etapa de maduración de vértebras cervicales. El volumen de la vía aérea orofaríngea, las dimensiones de las vías respiratorias y la posición antero posterior del hueso hioides aumentaron significativamente con el tratamiento funcional de los dispositivos.
9	Guilleminault C, <i>et al.</i> <sup>(56)</sup>	Ensayo Clínico Piloto	No específica.	EMR	31 niños, diagnosticados con SAHOS, tenían presencia de complejos maxilares estrechos y amígdalas hipertrofiadas. Fueron programados para tener tanto adeno-amigdalectomía como EMR para el cual el orden del tratamiento fue aleatorio: el grupo 1 recibió la cirugía seguida por la ortodoncia, mientras que el grupo 2 recibió la ortodoncia seguida de la cirugía. Resultados: los niños presentaron mejoría tanto de los síntomas clínicos como de los resultados del PSG, pero ninguno de los niños presentó resultados normales después del tratamiento 1, a excepción de un caso. No hubo diferencias significativas en la cantidad de mejora observada independientemente del primer enfoque de tratamiento. Ambos tratamientos combinados sí lograban la mejora.
10	Iwasaki T, <i>et al.</i> <sup>(57)</sup>	Ensayo clínico no controlado	Uso de la dinámica de fluidos computacional para evaluar con más precisión y clarificar la cantidad de la ventilación de la vía aérea nasal después de la EMR.	EMR	La medida del ancho nasal después de la EMR fue significativamente mayor que previo a la expansión (aprox. 3mm). Así como también el ancho molar fue mayor después de la EMR (aprox. 5mm). Previo a la EMR 18 de 23 pacientes (78%) tenían una obstrucción detectada con la reconstrucción 3D o con la dinámica de fluidos computacional. Luego de la EMR, 12 de los 18 pacientes (66,7%) que tenían una obstrucción antes de la EMR, ya no tenían obstrucción alguna luego de la EMR
11	Miano S, <i>et al.</i> <sup>(58)</sup>	Ensayo clínico controlado no aleatorizado	Evaluar la microestructura del sueño NREM en niños con SHAOS antes y después de un año de tratamiento con EMR por medio del patrón alterno cíclico	EMR	Se incluyeron nueve niños con SHAOS de 4 a 8 años y controles normales de la misma edad. Después de un año de tratamiento, el grupo SHAOS mostró una mayor tiempo de sueño y en cama, una reducción en el número de cambios de etapa en comparación con los registros basales y el IAH disminuyó significativamente. Sin embargo, la microestructura del sueño y los parámetros respiratorios no se recuperaron completamente.
12	Villa MP, <i>et al.</i> <sup>(59)</sup>	Ensayo clínico no controlado	Confirmar la eficacia de la EMR en niños con hipertrofia adenotonsilar moderada y evaluar retrospectivamente sus beneficios a largo plazo después del inicio de la pubertad en un grupo de niños sometidos a tratamiento ortodóntico hace 10 años	EMR	40 pacientes fueron reclutados. Luego de 12 meses de tratamiento con EMR 34/40 pacientes (85) mostraron una disminución del IAH mayor al 20% y se catalogaron como respondedores. Sólo 6 de los 40 pacientes (15%) mostraron una disminución del IAH menor al 20% y se catalogaron como no respondedores. Por otro lado, el 57,5% de los pacientes presentó SAHOS residual (IAH mayor a 1 ev/hr) después del tratamiento. Catorce niños que terminaron el tratamiento ortodóntico 10 años antes mostraron una mejoría en los signos y síntomas.

**Tabla 1:** Resumen de artículos. (continuación)

Nº	Autores	Tipo de Estudio	Objetivo	Tratamiento evaluado	Resultados/Conclusiones
13	Katyal V, <i>et al.</i> <sup>(60)</sup>	Ensayo clínico no controlado	Evaluar la prevalencia de niños con riesgo de SDB, según lo identificado en un entorno de ortodoncia mediante cuestionarios validados, y examinar las asociaciones con la morfología craneofacial y de las vías respiratorias superiores. Un objetivo adicional fue evaluar el cambio en la calidad de vida relacionada con SDB para los niños afectados que tienen ERM para corregir una mordida cruzada palatina o ensanchar un maxilar inferior	EMR	Los niños que se sometieron a una expansión maxilar rápida fueron seguidos longitudinalmente hasta la extracción del aparato aproximadamente 9 meses después, con un cuestionario de calidad de vida y Apnea obstructiva del sueño-18 repetido. Los niños tratados con expansión maxilar rápida mostraron una mejora promedio del 14% en las puntuaciones de calidad de vida en el grupo de alto riesgo en comparación con el grupo de bajo riesgo, que mostró un ligero empeoramiento de la calidad de vida de un 1%.
14	Villa MP, <i>et al.</i> <sup>(61)</sup>	Ensayo clínico no controlado	El objetivo del presente estudio fue evaluar el resultado del tratamiento quirúrgico (AT) y del tratamiento ortodóncico (aplicación de la expansión maxilar rápida endo-oral) en niños con respiración alterada del sueño, que fueron sometidos a terapia quirúrgica o ortodóncica, o ambos, si presentan hipertrofia adenotonsilar y/o paladar estrecho con maloclusiones.	EMR	Un total de 52 sujetos cumplieron los criterios de inclusión. Veinticinco niños fueron sometidos a AT (grupo 1) y 22 niños fueron sometidos a EMR (grupo 2). Cinco niños se sometieron a ambos tratamientos (grupo 3). Después de 1 año, el IMC percentil y la saturación media durante la noche aumentaron en el grupo 1, mientras que el IAH y el índice de excitación disminuyeron. En el grupo 2, la saturación media durante la noche aumentó mientras que disminuyó el IAH. Los niños del grupo 3 mostraron una disminución significativa en el IAH de T0 a T1.
15	Giannasi LC, <i>et al.</i> <sup>(62)</sup>	Ensayo clínico piloto	Evaluar la eficacia del dispositivo de expansión maxilar rápida para el tratamiento de trastornos del sueño en niños	EMR	Se observaron mejoras significativas en el cansancio al despertar, humor, sello labial, babeo durante el sueño, ronquido y bruxismo. Conclusión: El uso de métodos no invasivos, como la EMR, puede ser un tratamiento eficaz para el ronquido y otros comportamientos indeseables del sueño en niños.
16	Cozza P, <i>et al.</i> <sup>(63)</sup>	Ensayo clínico no controlado	Determinar las diferencias entre los niños con apnea obstructiva del sueño (SAHOS) y los sujetos control, e investigar los efectos del tratamiento con DAM en niños con SAHOS.	EMR y DAM simultáneamente	La polisomnografía repetida, con el DAM in situ, después de 6 meses de uso, reveló una reducción significativa del IAH en niños con SAHOS. Se encontró que el DAM reducía la somnolencia diurna y mejoraba subjetivamente la calidad del sueño evaluada. Los pacientes y sus padres informaron un buen cumplimiento con el tratamiento con DAM.
17	Zhang C, <i>et al.</i> <sup>(64)</sup>	Ensayo clínico no controlado	Investigar los efectos del DAM en niños con SAHOS y retrognatia mandibular.	DAM	Un total de 46 niños diagnosticados con retrognatia mandibular y SAHOS por PSG y sin obesidad o hipertrofia tonsilar se reclutaron para el estudio. Los resultados mostraron una mejora en el perfil facial del paciente después del tratamiento con el DAM. El promedio del IAH disminuyó de 14.08 a 3.39 y el nivel más bajo de SaO2 aumentó de 77.78 a 93.63.
18	Oliveira De Felipe NL, <i>et al.</i> <sup>(65)</sup>	Ensayo clínico no controlado	Determinar los si los cambios en la anatomía dental maxilar afecta la anatomía y función de la cavidad nasal.	EMR	Los efectos a corto plazo estadísticamente significativos de EMR fueron: (1) aumento medio en el área palatina, el volumen y la distancia intermolar; (2) una reducción media de la resistencia nasal de las vías respiratorias; y (3) significativo aumento en el volumen nasal total y en el área de la cavidad nasal. Resultados a largo plazo fueron los siguientes: (1) el área palatina media y la distancia intermolar se redujeron, mientras que el volumen palatal fue estable, y (2) la resistencia nasal de las vías respiratorias fue estable, mientras que el volumen medio de la cavidad nasal y el área transversal mínima aumentaron. Adicionalmente, el 61,3% de los sujetos reportaron mejoría subjetiva en la respiración nasal.

**Tabla 1:** Resumen de artículos. (continuación)

Nº	Autores	Tipo de Estudio	Objetivo	Tratamiento evaluado	Resultados/Conclusiones
19	Pirelli P, et al. <sup>(66)</sup>	Estudio longitudinal prospectivo	Evaluar prospectivamente la eficacia a largo plazo de la EMR en un grupo de niños con SAHOS	EMR	Las evaluaciones clínicas anuales, incluidas los exámenes odontológicos y laringológicos, junto con las puntuaciones de los cuestionarios, fueron consistentemente normales en el transcurso del tiempo y los hallazgos de la PSG permanecieron normales en el periodo de seguimiento de 12 años. La estabilidad y el mantenimiento de la expansión a lo largo del tiempo se demostró por el ancho de la base del maxilar y la distancia de los procesos pterigoideos medidos mediante el TAC.
20	Villa MP, et al. <sup>(67)</sup>	Revisión narrativa	No especifica	EMR	La EMR puede aliviar los problemas respiratorios mediante un incremento en las dimensiones transversales del maxilar, lo que lleva a un ensanchamiento de la cavidad nasal. El ensanchamiento del maxilar corrige mordidas cruzadas posteriores, mejora la coordinación entre los arcos maxilares y mandibulares previo al tratamiento ortopédico y funcional de las maloclusiones clases II y III, y aumenta el perímetro del arco de los pacientes con discrepancias dentoalveolares.
21	Ngiam J, et al. <sup>(68)</sup>	Revisión narrativa	Discutir la relación entre el desarrollo craneo facial y SAHOS en niños, con un enfoque en los tratamientos dentales emergentes tales como EMR, dispositivos orales e intervenciones quirúrgicas máxilo-mandibulares, como distracción osteogénica, como manejo en los TRS en la población pediátrica	EMR y DAM	Se describen los tratamientos de expansión maxilar rápida y dispositivos de adelantamiento mandibular. Lo que es la distracción osteogénica se describe para pacientes con síndromes asociados
22	Kiliç N, et al. <sup>(69)</sup>	Revisión narrativa	Revisar los efectos de la EMR en los problemas respiratorios causados por la constricción maxilar y la respiración bucal en niños en crecimiento	EMR	Aunque el tratamiento ortodóncico se lleva a cabo para corregir las discrepancias dentales y esqueléticas, algunos autores mostraron que los resultados del tratamiento de la EMR también podrían ser eficaces en los problemas respiratorios naso-respiratorios y trastornos del sueño de los niños en crecimiento.
23	Conley RS. <sup>(70)</sup>	Revisión narrativa	Presentar las causas comunes de la apnea obstructiva del sueño para adultos y población pediátrica y una revisión de las formas más exitosas de tratamiento dental.	EMR y DAM	Resumen de la evidencia actual sobre el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño.

## Bibliografía

1. Masalán M Patricia, Sequeira Y Julia, Ortiz C Marcela. Sueño en escolares y adolescentes, su importancia y promoción a través de programas educativos. *Rev Chil Pediatr.* 2013;84(5):554-64.
2. Marcus CL, Brooks LJ, Ward SD, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics.* 2012; 130(3):e714-e55.
3. Kuhle S, Urschitz MS, Eitner S, Poets CF. Interventions for obstructive sleep apnea in children: A systematic review. *Sleep Med Rev.* 2009;13(2):123-31.
4. Davidson Ward SL, Marcus CL. Obstructive sleep apnea in infants and young children. *J Clin Neurophysiol.* 1996;13(3):198-207.
5. Indriksone I, Jakobson G. The upper airway dimensions in different sagittal craniofacial patterns: a systematic review. *Stomatologija.* 2014;16(3):109-17.
6. Katz ES, Mitchell RB, D'Ambrosio CM. Obstructive sleep apnea in infants. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012 Apr 15;185(8):805-16.
7. Pirila-Parkkinen K, Pirttiniemi P, Nieminen P, Tolonen U, Pelttari U, Lopponen H. Dental arch morphology in children with sleep-disordered breathing. *Eur J Orthod.* 2009 Apr 1;31(2):160-7.
8. Elso T, Marí José, Brockmann V, Pablo y Zenteno A, Daniel. Consecuencias del síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Rev Chil Pediatr.* 2013,84(2):128-37
9. Iwasaki T, Saitoh I, Takemoto Y, Inada E, Kanomi R, Hayasaki H, et al. Improvement of nasal airway ventilation after rapid maxillary expansion evaluated with computational fluid dynamics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141(3):269-78.
10. Oliveira De Felipe NL, Da Silveira AC, Viana G, Kusnoto B, Smith B, Evans CA. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: Short- and long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(3):370-82.
11. Conley RS. Evidence for dental and dental specialty treatment of obstructive sleep apnoea. Part 1: the adult OSA patient and Part 2: the paediatric and adolescent patient: dentistry and OSA. *J Oral Rehabil.* 2011;38(2):136-56.
12. Machado-Junior A, Zancanella E, Crespo A. Rapid maxillary expansion and obstructive sleep apnea: A review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016;21(4):e465-9.
13. Ngiam J, Cistulli PA. Dental treatment for paediatric obstructive sleep apnea. *Paediatr Respir Rev.* 2015;16(3):174-81.
14. Camacho M, Chang ET, Song SA, Abdullatif J, Zaghi S, Pirelli P, et al. Rapid maxillary expansion for pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis: Rapid Maxillary Expansion for OSA. *Laryngoscope.* 2017;127(7):1712-9.
15. Huynh NT, Desplats E, Almeida FR. Orthodontics treatments for managing obstructive sleep apnea syndrome in children: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2016;25:84-94.
16. Baratieri C, Alves M, de Souza MMG, de Souza Araújo MT, Maia LC. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(2):146-56.
17. Guilleminault C, Monteyrol P-J, Huynh NT, Pirelli P, Quo S, Li K. Adenotonsillectomy and rapid maxillary distraction in pre-pubertal children, a pilot study. *Sleep Breath.* 2011;15(2):173-7.
18. Miano S, Rizzoli A, Evangelisti M, Bruni O, Ferri R, Pagani J, et al. NREM sleep instability changes following rapid maxillary expansion in children with obstructive apnea sleep syndrome. *Sleep Med.* 2009;10(4):471-8.
19. Villa MP, Rizzoli A, Rabasco J, Vitelli O, Pietropaoli N, Cecili M, et al. Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. *Sleep Med.* 2015;16(6):709-16.
20. Villa MP, Castaldo R, Miano S, Paolino MC, Vitelli O, Tabarrini A, et al. Adenotonsillectomy and orthodontic therapy in pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2014;18(3):533-9.
21. Villa MP, Miano S, Rizzoli A. Mandibular advancement devices are an alternative and valid treatment for pediatric obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Breath.* 2012;16(4):971-6.
22. Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, Martin J, Dreyer CW, Kennedy D, et al. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(6):860-71.
23. Giannasi LC, Santos IR, Alfaya TA, Bussadori SK, Leitão-Filho FS, de Oliveira LVF. Effect of a rapid maxillary expansion on snoring and sleep in children: a pilot study. *Cranio.* 2015;33(3):169-73.
24. Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up. *Sleep Med.* 2015;16(8):933-5.
25. Kiliç N, Oktay H. Effects of rapid maxillary expansion on nasal breathing and some naso-respiratory and breathing problems in growing children: A literature review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008;72(11):1595-601.
26. Nazarali N, Altalibi M, Nazarali S, Major MP, Flores-Mir C, Major PW. Mandibular advancement appliances for the treatment of paediatric obstructive sleep apnea: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2015;37(6):618-26.
27. Rizk S, Kulbersh VP, Al-Qawasmi R. Changes in the oropharyngeal airway of Class II patients treated with the mandibular anterior repositioning appliance. *Angle Orthod.* 2016;86(6):955-61.
28. Zhang C, He H, Ngan P. Effects of twin block appliance on obstructive sleep apnea in children: a preliminary study. *Sleep Breath.* 2013;17(4):1309-14.
29. Villa MP, Bernkopf E, Pagani J, Broia V, Montesano M, Ronchetti R. Randomized controlled study of an oral jaw-positioning appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children with malocclusion. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;165(1):123-7.
30. Cozza P, Polimeni A, Ballanti F. A modified monobloc for the treatment of obstructive sleep apnoea in paediatric patients. *Eur J Orthod.* 2004;26(5):523-30.
31. Carvalho FR, Lentini-Oliveira DA, Prado LB, Prado GF, Carvalho LB. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;10:CD005520.

# Estabilidad del tratamiento ortodóncico-quirúrgico de avance mandibular mediante osteotomía sagital bilateral de rama mandibular en pacientes clase II. Revisión narrativa.

## Stability of the orthodontic-surgical treatment of mandibular advancement through bilateral sagittal split osteotomy in class II patients. Narrative review.

Pablo Bórquez<sup>1</sup>, Vicente Traub<sup>1\*</sup>, Constanza Carmash<sup>1</sup>, María Ignacia Zursiedel<sup>1</sup>,  
Juan Alberto O’Ryan<sup>1</sup>, Pedro Solé<sup>2</sup>, Carlos Vega<sup>3</sup>.

1. *Práctica Privada, Santiago, Chile.*

2. *Departamento de Cirugía Bucal y Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.*

3. *Departamento de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.*

\* *Correspondencia Autor: Vicente Traub Valdés*

*| Dirección: Charles Hamilton 11, Las Condes, Santiago 7550000 | Teléfono +56975475023 | E-mail: vatraub@miuandes.cl*

*Trabajo recibido el 21/04/2020.*

*Trabajo revisado 24/06/2020*

*Aprobado para su publicación el 08/07/2020*

### RESUMEN

**Introducción:** La anomalía esquelética clase II posee un 16 a 22,5% de prevalencia mundial. Cuando estos pacientes se someten al avance mandibular mediante osteotomía sagital de rama mandibular pueden presentar un grado de inestabilidad postoperatoria evidenciándose como recidiva de éste. **Objetivo:** Describir la estabilidad del avance mandibular mediante osteotomía sagital bilateral de rama mandibular en pacientes clase II esquelética. **Material y método:** Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, EBSCO, The Cochrane Library, Tripdatabase y Scopus mediante las palabras clave “mandibular stability”, “skeletal stability”, “mandibular advancement”, “sagittal split osteotomy”, “sagittal split ramus osteotomy”, “class II”, “class III” y “distraction osteogenesis”, relacionadas entre sí con los términos booleanos AND, OR y NOT. También se incluyeron los términos MeSH “mandibular advancement” y “Sagittal Split Ramus Osteotomy”. Paralelamente se realizó una búsqueda manual en las revistas AJODO, BJOMS, JOMS y EJO. **Resultados y discusión:** Se seleccionaron 29 artículos: 24 estudios observacionales analíticos, 2 revisiones sistemáticas y 3 ensayos clínicos aleatorizados. El avance mandibular mediante osteotomía sagital de rama mandibular es estable. No obstante, se debe tener en cuenta la existencia de múltiples factores pre e intraquirúrgicos que podrían generar recidiva del tratamiento.

### PALABRAS CLAVE:

Avance mandibular; Osteotomía sagital de rama; Cirugía ortognática; Clase II; Estabilidad esquelética; Estabilidad mandibular.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 173-176, 2021.

### ABSTRACT

**Introduction:** The class II skeletal anomaly has a 16-22,5% prevalence worldwide. When class II patients undergo mandibular advancement through Bilateral Sagittal Split Osteotomy (BSSO), they can present a postoperative instability, evidenced as a relapse. **Objective:** To describe the stability of mandibular advancement through BSSO in skeletal class II patients. **Materials and method:** An electronic search was performed in the databases PubMed, EBSCO, The Cochrane Library, Tripdatabase and Scopus using the keywords “mandibular stability”, “skeletal stability”, “mandibular advancement”, “sagittal split osteotomy”, “sagittal split ramus osteotomy”, “class II”, “class III” and “distraction osteogenesis”, related to each other with the Boolean terms AND, OR and NOT. Also “mandibular advancement” and “Sagittal Split Ramus Osteotomy” MeSH terms were included. In parallel, a manual search in the journals AJODO, BJOMS, JOMS and EJO was performed. **Results and discussion:** 29 articles were selected: 24 analytic observational studies, 2 systematic reviews and 3 randomized clinical trials. Mandibular advancement through BSSO is stable. However, multiple pre and intraoperative factors that could cause a treatment relapse must be taken into account.

### KEY WORDS:

Mandibular advancement; Sagittal split ramus osteotomy; Orthognathic Surgery; class II; Skeletal stability; Mandibular stability.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 173-176, 2021.

## INTRODUCCIÓN

La anomalía dentomaxilar clase II es definida como una posición distal, esquelética y/o dentaria, de la mandíbula con respecto al maxilar, de etiología multifactorial<sup>(1)</sup>. Esto produce una serie de problemas estructurales, funcionales y/o estéticos a lo largo de la vida del paciente<sup>(2)</sup>.

Algunos pacientes clase II se pueden corregir precozmente con aparatos ortopédicos y luego con movimientos dentarios ortodóncicos, pero casos más severos, se pueden beneficiar al realizar un cambio en las relaciones esqueléticas<sup>(3)</sup>. Por eso, es necesario combinar el tratamiento ortodóncico y quirúrgico para lograr un resultado estable y una mejor estética<sup>(4)</sup>.

Existe una serie de tratamientos ortodóncico-quirúrgicos para el tratamiento de estos casos, con distintos protocolos y técnicas, los cuales poseen múltiples factores pre, intra y postoperatorios, que afectan el pronóstico del paciente, específicamente asociado a la estabilidad esquelética a corto y largo plazo<sup>(5)</sup>.

El objetivo de esta revisión es describir la estabilidad del tratamiento ortodóncico-quirúrgico de avance mandibular mediante osteotomía sagital bilateral de rama mandibular (OSBRM) en pacientes clase II esquelética, identificando además, los posibles factores influyentes, según la evidencia científica existente.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, EBSCO, The Cochrane Library, Tripdatabase y Scopus mediante las palabras clave "mandibular stability", "skeletal stability", "mandibular advancement", "sagittal split osteotomy", "sagittal split ramus osteotomy", "class II", "class III" y "distraction osteogenesis", relacionadas entre sí con los términos booleanos AND, OR y NOT. También se incluyeron los términos MeSH "mandibular advancement" y "Sagittal Split Ramus Osteotomy". Paralelamente se realizó una búsqueda manual en las revistas AJODO, BJOMS, JOMS y EJO.

De los artículos obtenidos, se filtró por título, resumen y lectura a texto completo. Se seleccionaron aquellos que cumplían con los siguientes criterios de inclusión: revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y estudios observacionales, estudios en seres humanos que incluyan pacientes clase II, sin restricción de idioma ni fecha de publicación. Fueron excluidos aquellos artículos que incluían la osteotomía vertical de rama mandibular y cirugía maxilar. Se evaluó el nivel de evidencia científica y el grado de recomendación de los artículos con las pautas del Centre for Evidence-Based Medicine de la Universidad de Oxford. Para evaluar la calidad de reporte de los artículos seleccionados se utilizaron las pautas PRISMA, CONSORT y STROBE. Para evaluar el riesgo de sesgo de los ensayos clínicos seleccionados se utilizó una modificación de la pauta propuesta por The Cochrane Collaboration y se le asignó un puntaje a cada artículo. Por último, para evaluar la ética de los artículos se consideró la existencia de consentimiento informado, la aprobación de un comité de ética y la ausencia de conflictos de interés.

## RESULTADOS

Luego de haber realizado la búsqueda electrónica y manual con las estrategias mencionadas anteriormente y tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 29 artículos fueron seleccionados para ser incluidos en la revisión narrativa.

Estos corresponden a 2 revisiones sistemáticas, 3 ensayos clínicos y 24 estudios observacionales analíticos.

## DISCUSIÓN

La recidiva del tratamiento se podría considerar multifactorial. A continuación, se discutirán los posibles factores, mostrando su influencia en la estabilidad de la cirugía de acuerdo a lo reportado en la literatura.

### Tipo de fijación ósea

En los inicios de la técnica de OSBRM (1955), para fijar los segmentos óseos se utilizaban alambres (FA) junto con la fijación intermaxilar (FIM) durante un periodo de seis a ocho semanas<sup>(6)</sup>. Sin embargo, se observó que en algunos casos esta técnica no lograba una estabilidad adecuada<sup>(6)</sup>.

Para intentar mejorar la estabilidad a corto y largo plazo, se ha implementado la fijación interna rígida (FIR) en lugar de alambres, la cual puede ser llevada a cabo mediante tornillos bicorticales, tornillos monocorticales con placas de titanio o una combinación de estos<sup>(7)</sup>. Numerosos estudios han comparado la recidiva entre la FA y la FIR, encontrando resultados diversos. Los estudios de Keeling, Dolce y Van Sickels concluyen que hay una menor recidiva en los pacientes tratados con FIR en comparación a los tratados con FA<sup>(8-10)</sup>.

Por otro lado, Douma *et al.* compararon la estabilidad a corto y largo plazo de la FIR y la FA encontrando una recidiva no estadísticamente significativa con ninguna de las dos técnicas<sup>(11)</sup>. Resultados similares fueron encontrados por Putnam *et al.*, sin embargo, añaden que la técnica con FIR es mejor aceptada por el paciente<sup>(12)</sup>.

Watzke *et al.* también compararon ambas técnicas de fijación, concluyendo que la mandíbula en ambos grupos tuvo excelente estabilidad, siendo mayor en el grupo con FA al lograr una posición más cercana a la postoperatoria inmediata, mientras que en el grupo con FIR, se produjo un movimiento superior y anterior de mayor magnitud durante el año de seguimiento. Los movimientos producidos en el grupo con FIR, pudieron deberse a la tensión generada por los músculos masticatorios unidos al segmento proximal, provocando una tendencia a girar hacia superior y anterior, manteniendo la posición condilar, mientras que, en el grupo con FA, la flexibilidad del alambre permitió un movimiento condilar luego del posicionamiento manual intraquirúrgico, provocando un movimiento anteroinferior revelado en el punto Pg<sup>(13)</sup>.

Otros estudios llegaron a la misma conclusión, independiente del tipo de fijación utilizada, siempre se debe esperar una cierta recidiva esquelética y dentaria<sup>(14, 15)</sup>.

### Tipos de fijación interna rígida

Hoffman *et al.* analizaron la estabilidad de la FIR mediante tornillos bicorticales, encontrando una buena estabilidad quirúrgica a corto plazo<sup>(16)</sup>. En un estudio similar, pero con fijación mediante tornillos monocorticales y mini placas, encontraron que, en un promedio de seguimiento de 11,8 meses en 20 pacientes, en un 60% de los casos no hubo recidiva estadísticamente significativa, incluso, en algunos pacientes se registró que en el postoperatorio continuó el movimiento hacia anterior<sup>(17)</sup>.

Blomqvist *et al.* compararon la estabilidad con tornillos bicorticales versus tornillos monocorticales y mini placas. A los seis meses postoperatorios se encontró una recidiva sagital del punto B en ambos grupos, siendo estas diferencias no estadísticamente significativas<sup>(18)</sup>.

Sato *et al.* evaluaron 3 métodos de FIR: 4 tornillos monocorticales y mini placas, 3 tornillos bicorticales y una técnica híbrida con 4 tornillos monocorticales, mini placas y un tornillo bicortical. Al evaluar sagitalmente a los 6 meses, se evidenció una mayor estabilidad en el grupo de tornillos monocorticales y mini placas, seguido por el grupo de tornillos bicorticales, en el cual hubo una tendencia al avance mandibular, y por último en la técnica híbrida, a pesar de ser mínimos, se registraron cambios hacia posterior. Las diferencias no fueron estadísticamente significativas<sup>(7)</sup>.

Una revisión sistemática donde se comparó el uso de fijación con tornillos bicorticales y monocorticales con mini placas, se registró una mayor tasa de recidiva al utilizar tornillos bicorticales a largo plazo, pero estos resultados se podrían deber a que no se incluyeron estudios con tornillos monocorticales a largo plazo, los que podrían evidenciar el mismo grado de recidiva<sup>(19)</sup>.

### Magnitud del avance mandibular

Will y West<sup>(20)</sup> evaluaron la recidiva en relación al grado de avance mandibular, utilizando fijación con alambre. Se obtuvieron recidivas más altas en pacientes sometidos a un avance mandibular mayor<sup>(6)</sup>. En aquellos pacientes en que se realizaron movimientos mayores, se soportan tensiones musculares paramandibulares más grandes. Y al utilizar alambres, estos reciben las fuerzas en distintas direcciones, por lo que tienden a volver a su posición original.

En otros estudios donde se realizaron movimientos quirúrgicos pequeños asociados a FIR, se logró una estabilidad adecuada con leve recidiva. Esta no tuvo relación estadísticamente significativa con el grado de avance mandibular, ya que la tracción de los tejidos circundantes hacia posterior fue menor<sup>(21-24)</sup>.

Otros estudios donde se utilizó FIR, llegaron a la conclusión de que la recidiva era directamente proporcional a la magnitud del avance mandibular cuando se realizaban avances de más de 8.5mm. Sin embargo, cuando el avance fue menor a 5mm, al cabo de 3 años se observaron movimientos mandibulares hacia anterior<sup>(7, 25, 26)</sup>.

### Ángulo de plano mandibular

Una serie de estudios han evaluado cómo puede influir el ángulo de plano mandibular preoperatorio de un paciente al momento de realizar la cirugía. En algunos estudios donde se evaluó a los pacientes según el plano mandibular, no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la recidiva horizontal y vertical de la posición mandibular post quirúrgica<sup>(21, 27, 28)</sup>.

Otro estudio comparó la estabilidad en pacientes tratados con FIR y los agruparon según el ángulo de plano mandibular. En el grupo de ángulo alto se obtuvo a los tres años una recidiva de 36% del avance quirúrgico.

En el grupo de ángulo bajo se registró una recidiva de 27,6% del avance quirúrgico, y disminución de la altura facial anterior. En ambos grupos hubo una pequeña disminución de la altura facial posterior. Con respecto a los movimientos rotacionales postoperatorios, en el grupo de ángulo alto, se observó una rotación del segmento proximal en sentido horario siendo estadísticamente significativo con respecto al otro grupo<sup>(29)</sup>.

Blomqvist *et al.* registraron grandes cambios postoperatorios verticales hacia superior a nivel de Pg en pacientes de ángulo bajo, siendo estadísticamente significativos al compararlos con el grupo de ángulo alto<sup>(18)</sup>. Esto se explica, ya que los pacientes con ángulo bajo generalmente presentan mordidas profundas que necesitan un movimiento quirúrgico marcado hacia inferior y anterior para disminuir el overbite y overjet, aumentando la estabilidad oclusal, sin embargo, en el postoperatorio este tiende a recaer a su posición inicial, debido a la tensión y orientación de la musculatura<sup>(30)</sup>.

El ángulo de plano mandibular se ha visto relacionado con la reabsorción condilar progresiva<sup>(28, 31, 32)</sup>. Xi *et al.* registraron condilos de mayor volumen en pacientes de ángulo bajo. Dentro de los casos que hubo reabsorción condilar, los pacientes de ángulo bajo presentaron menor disminución de su volumen condilar luego de un año postoperatorio, evidenciando menor recidiva esquelética horizontal y vertical en comparación con los pacientes de ángulo alto con reabsorción condilar<sup>(31)</sup>. Esto indica que el ángulo de plano mandibular es un factor indirecto en este caso, ya que la recidiva es producida por la reabsorción condilar<sup>(33)</sup>.

### Reabsorción condilar postoperatoria (RCP)

Varios estudios observaron una relación directa estadísticamente significativa entre la disminución de la longitud de rama mandibular posiblemente asociada a RCP y la recidiva esquelética<sup>(28, 32)</sup>.

Xi *et al.* concluyeron que la disminución del volumen condilar se asocia con un aumento de la recidiva esquelética en el punto Pg, una disminución de la altura facial posterior y un aumento del ángulo de plano mandibular<sup>(31)</sup>. Sin embargo otros estudios encontraron que no existe relación entre la reabsorción condilar progresiva y la recidiva esquelética<sup>(34, 35)</sup>.

Los resultados encontrados no llegan a un consenso sobre la influencia de la RCP en la recidiva esquelética<sup>(33, 35-38)</sup>.

### Edad

Un estudio que evaluó la estabilidad de pacientes entre 17 y 30 años, no encontró una relación entre la recidiva post operatoria y la edad de los pacientes al momento de la cirugía<sup>(39)</sup>. Resultados similares se encontraron en otro estudio que evaluó pacientes entre 18 y 28 años<sup>(25)</sup>. Otros estudios que evaluaron pacientes entre 14 y 17 años, tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la edad y la recidiva<sup>(22, 26)</sup>.

Por otro lado, un estudio realizado por den Besten *et al.* evaluó la estabilidad en pacientes menores de 18 años, donde algunos aún no había terminado el crecimiento, comparado con un grupo control de pacientes de 20 a 24 años, que ya habían terminado su crecimiento craneofacial. Según el último registro cefalométrico, la recidiva horizontal y vertical fue similar en ambos grupos, sin encontrar una relación estadísticamente significativa entre las recidivas registradas y las edades de los pacientes, incluso ocurrió más recidiva en el grupo control (16,4%) que en el grupo adolescente (10,9%). Existe una posible explicación a esta diferencia, la cual podría ser por el crecimiento postoperatorio que ocurre luego de la cirugía, ya que a pesar de que ambos grupos manifestaron recidiva, en el grupo adolescente pudo haberse compensado por el crecimiento mandibular en la misma dirección que el movimiento quirúrgico<sup>(40)</sup>.

Por el contrario, Blomqvist *et al.* encontraron resultados discordantes. Los pacientes se agruparon en tres grupos: menores de 20 años, entre 20 y 40 años y mayores de 40 años, encontrando una mayor estabilidad en los pacientes del último grupo<sup>(18)</sup>.

### CONCLUSIONES

Existen múltiples factores a considerar al momento de evaluar la estabilidad post operatoria de la osteotomía sagital de rama para avance mandibular.

La fijación interna rígida es capaz de evitar grandes cambios postoperatorios y otorga mayor comodidad al paciente. Sin embargo, no hay consenso en la evidencia disponible, sobre la existencia de diferencias estadísticamente significativas con la fijación con alambres.

Cuando es necesario un avance mandibular de mayor magnitud en pacientes con ángulo de plano mandibular divergente, se debe esperar una mayor recidiva. Esto debido a que se requiere un mayor movimiento antihorario, generando grandes tensiones musculares en sentido contrario al avance.

No se encontró relación entre la reabsorción condilar postoperatoria y la estabilidad del avance mandibular.

En pacientes previo al peak puberal se ha observado un mejor resultado post operatorio debido al crecimiento residual que ocurriría en la dirección del avance. Sin embargo, se necesitan estudios que evalúen este factor a largo plazo para evidenciar posibles recidivas luego de finalizar el crecimiento craneofacial.

Faltan ensayos clínicos aleatorizados con mayor tamaño muestral para sacar conclusiones extrapolables de todos estos factores.

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no presentar conflictos de interés. Este trabajo no cuenta con financiamiento alguno.

### Bibliografía

- Bishara SE. Class II Malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod.* 2006 Mar;12(1):11-24.
- Escriván De Saturno LD, Torres C M. Ortodoncia en dentición mixta, *Amolca* 2007; p.562
- Quevedo Rojas LA. Osteotomía sagital de rama mandibular en cirugía ortognática. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2004 Feb;26(1):14-21.
- Donjuán Villanueva JJ, Vásquez Estrada HA, Hernández Carvallo JR, Nachón García MG. Tratamiento ortodóncico-quirúrgico en paciente con maloclusión clase II. Reporte de caso. *Rev Mex Ortod.* 2016 Abr;4(2):88-95.
- Reitzik M. Cortex-to-cortex healing after mandibular osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983 Oct;41(10):658-63.
- Will LA, West RA. Factors influencing the stability of the sagittal split osteotomy for mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989 Aug;47(8):813-8.
- Sato FRL, Asprino L, Fernandes Moreira RW, de Moraes M. Comparison of postoperative stability of three rigid internal fixation techniques after sagittal split ramus osteotomy for mandibular advancement. *J Cranio-Maxillofac Surg.* Jul 2014;42(5):e224-9.
- Keeling SD, Dolce C, Van Sickels JE, Bays RA, Clark GM, Rugh JD. A comparative study of skeletal and dental stability between rigid and wire fixation for mandibular advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Jun;117(6):638-49.
- Van Sickels JE, Flanary CM. Stability associated with mandibular advancement treated by rigid osseous fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985 May;43(5):338-41.
- Dolce C, Van Sickels JE, Bays RA, Rugh JD. Skeletal stability after mandibular advancement with rigid versus wire fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000 Nov;58(11):1219-27.
- Douma E, Kuffinec MM, Moshiri F. A comparative study of stability after mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 Aug;100(2):141-55.
- Putnam GD, Bouwman JPB, Tuinzing DB. Stability of the osteotomy site following bilateral sagittal split osteotomy: screw fixation v IMF. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Aug;31(4):213-6.
- Watzke IM, Turvey TA, Phillips C, Proffit WR. Stability of mandibular advancement after sagittal osteotomy with screw or wire fixation: A comparative study. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990 Feb;48(2):108-21.
- Moen K, Wisth PJ, Skaale S, Bøe OE, Tornes K. Dental or skeletal relapse after sagittal split osteotomy advancement surgery? long-term follow-up. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Nov;69(11):e461-8.
- Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Bacchus SN, Kaczynski R. Stability of bilateral sagittal split ramus osteotomy: Rigid fixation versus transosseous wiring. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Oct;118(4):397-403.
- Hoffman GR, Moloney FB. The stability of facial osteotomies. 2. Mandibular advancement with bicortical screw fixation. *Aust Dent J.* Aug 1995;40(4):213-9.
- Abeloos J, De Clercq C, Neyt L. Skeletal stability following miniplate fixation after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Apr;51(4):366-9.
- Blomqvist JE, Ahlborg G, Isaksson S, Svartz K. A comparison of skeletal stability after mandibular advancement and use of two rigid internal fixation techniques. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Jun;55(6):568-74.
- Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* Feb 2009;67(2):301-13.
- Fish LC, Epker BN. Prevention of relapse in surgical-orthodontic treatment. Part 1. Mandibular procedures. *J Clin Orthod.* 2986 Dec;20(12):826-41.
- Hartlev J, Godfredsen E, Andersen NT, Jensen T. Comparative study of skeletal stability between postoperative skeletal intermaxillary fixation and no skeletal fixation after bilateral sagittal split ramus osteotomy: an 18 months retrospective study. *J Oral Maxillofac Res.* 2014 Apr;5(1):e2.
- Kirkpatrick TB, Woods MG, Swift JQ, Markowitz NR. Skeletal stability following mandibular advancement and rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987 Jul;45(7):572-6.
- Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. A retrospective study of relapse in rigidly fixed sagittal split osteotomies: Contributing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988 May;93(5):413-8.

24. McDonald WR. Stability of mandibular lengthening: a comparison of moderate and large advancements. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 1990 Jan;2(1):729-35.
25. Tabrizi R, Nili M, Aliabadi E, Pourdanesh F. Skeletal stability following mandibular advancement: is it influenced by the magnitude of advancement or changes of the mandibular plane angle? *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017 Jun;43(3):152.
26. Kierl MJ, Nanda RS, Fräns Currier G. A 3-year evaluation of skeletal stability of mandibular advancement with rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990 Jun;48(6):587-92.
27. Storms AS, Miclotte A, Grosjean L, Cadenas de Llano-Pérua M, Alqerban A, Fieuws S, et al. Short-term hard and soft tissue changes after mandibular advancement surgery in Class II patients: a retrospective cephalometric study. *Eur J Orthod.* 2017 Oct;39(5):567-76.
28. Eggensperger N, Smolka K, Luder J, Iizuka T. Short- and long-term skeletal relapse after mandibular advancement surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006 Jan;35(1):36-42.
29. Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O, Lyberg T. Mandibular advancement surgery in high-angle and low-angle class II patients: Different long-term skeletal responses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001 Apr;119(4):368-81.
30. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996 Jan;11(3):191-204.
31. Xi T, Schreurs R, van Loon B, de Koning M, Bergé S, Hoppenreijts T, et al. 3D analysis of condylar remodelling and skeletal relapse following bilateral sagittal split advancement osteotomies. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 2015 May;43(4):462-8.
32. Motta AT, Cevidanes LHS, Carvalho FAR, Almeida MAO, Phillips C. Three-dimensional regional displacements after mandibular advancement surgery: one year of follow-up. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 May;69(5):1447-57.
33. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L. Progressive mandibular retrusion—idiopathic condylar resorption. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Jul;110(1):8-15.
34. Franco AA, Cevidanes LHS, Phillips C, Rossouw PE, Turvey TA, Carvalho F de AR, et al. Long-term 3-dimensional stability of mandibular advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Sep;71(9):1588-97.
35. Kobayashi T, Izumi N, Kojima T, Sakagami N, Saito I, Saito C. Progressive condylar resorption after mandibular advancement. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Mar;50(2):176-80.
36. Cutbirth M, Van Sickels JE, Thrash WJ. Condylar resorption after bicortical screw fixation of mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* Feb 1998;56(2):178-82.
37. Hwang S-J, Haers PE, Zimmermann A, Oechslin C, Seifert B, Sailer HF. Surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* May 2000;89(5):542-52.
38. Hoppenreijts TJM, Freihofer HPM, Stoelinga PJW, Tuinzing DB, van't Hof MA. Condylar remodelling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Apr 1998;27(2):81-91.
39. Joss CU, Thuer UW. Stability of the hard and soft tissue profile after mandibular advancement in sagittal split osteotomies: a longitudinal and long-term follow-up study. *Eur J Orthod.* Oct 2008;30(1):16-23.
40. den Besten CA, Mensink G, van Merkesteyn JPR. Skeletal stability after mandibular advancement in bilateral sagittal split osteotomies during adolescence. *J Cranio-Maxillofac Surg.* Jul 2013;41(5):e78-82.

# Tratamiento estético de defecto de esmalte utilizando tratamiento combinado con resina infiltrante: Reporte de caso.

## Aesthetic treatment of enamel defect using combined therapy with resin infiltration: Case report

Catalina Torres-Rabello<sup>1</sup>, Catalina Rodríguez-Alvarez<sup>2,3</sup>, Paola Barnafi-Retamal<sup>3</sup>, Camila Corral-Núñez<sup>3\*</sup>.

1. Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Dentista en Etapa de Destinación y Formación, Consultorio General Rural Pozo Almonte, Chile.

3. Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Camila Corral Núñez | Dirección: Olivos 943, Independencia, Santiago, Chile. | Teléfono: +562 2979 1742 | E-mail: camila.corral@odontologia.uchile.cl  
Trabajo recibido el 30/03/2020.  
Trabajo revisado 15/06/2020  
Aprobado para su publicación el 03/08/2020

### RESUMEN

La presencia de defectos en el esmalte puede afectar negativamente la autoestima de pacientes jóvenes, haciendo muchas veces necesario realizar un tratamiento estético. El tratamiento con resinas infiltrantes, permite obtener resultados estéticos sin realizar remoción del tejido dentario. Sin embargo, en casos de defectos de esmalte con fracturas post-eruptivas, la resina infiltrante por sí sola, no permite obtener un resultado óptimo. El presente reporte utiliza la combinación de resina infiltrante con resina compuesta directa para obtener resultados estéticos. De esta manera, al infiltrar primero, se mejora el aspecto estético de la lesión y también las características adhesivas del esmalte defectuoso, para posteriormente restaurar el contorno perdido aplicando una delgada capa de resina compuesta de translucidez media.

### PALABRAS CLAVE:

Resina infiltrante; Hipomineralización incisivo molar; Tratamiento mínimamente invasivo.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 177-180, 2021.

### ABSTRACT

The presence of enamel defects can affect negatively the self-esteem of young patients, making it necessary to carry out an aesthetic treatment. Resin infiltration treatment provides aesthetic results without the necessity of removing the defective dental tissue. However, in cases of enamel defects with post-eruptive fractures, the treatment with resin infiltration by itself does not achieve optimal results. This report uses the combination of resin infiltration with direct resin composite to obtain an aesthetic result. This way, by first infiltrating, the aesthetic appearance of the lesion is improved, as well as the adhesive characteristics of the enamel, and subsequently the contour is restored by applying a thin layer of medium translucency resin composite.

### KEY WORDS:

Resin infiltration; Molar incisor hypomineralization; Minimal invasive treatment.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 177-180, 2021.

### INTRODUCCIÓN

Durante la formación del esmalte pueden ocurrir diversos problemas que originan defectos en el espesor y/o en la mineralización de este tejido<sup>(1)</sup>. La hipomineralización incisivo molar (HIM) es una patología de origen sistémico, de carácter cualitativo, que afecta el esmalte de por lo menos uno de los primeros molares permanentes, pudiendo o no incluir a los incisivos permanentes<sup>(2)</sup>. La HIM es una condición bastante frecuente en la población; se ha estimado una prevalencia global de 13.1%, con un 27.4% de los casos en los que se considera necesitan tratamiento debido a dolor, hipersensibilidad o fracturas post-eruptivas<sup>(3)</sup>. Esta patología se ha descrito con una gran variabilidad clínica, pudiendo ir desde simples opacidades hasta la ausencia de molares por extracciones, incluyendo restauraciones atípicas y fracturas post-eruptivas<sup>(4)</sup>. Las fracturas post-eruptivas ocurren en zonas de esmalte con opacidades, las cuales debido a su mayor porosidad son más débiles, por tanto, presentan mayor facilidad para fracturarse<sup>(1,5)</sup>.

Se ha observado que la presencia de defectos de esmalte puede afectar negativamente la calidad de vida o autoestima de niños<sup>(6)</sup>. Es por esto que se han detallado diferentes alternativas de tratamiento para

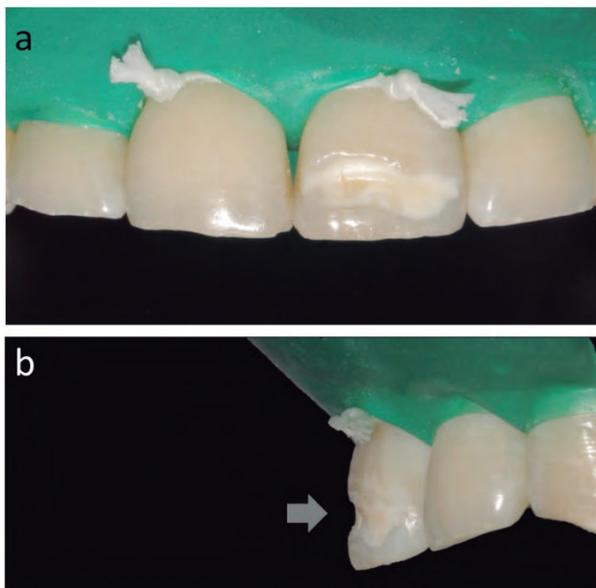
resolver este problema estético. Dentro de ellas se han descrito el uso de prótesis fija unitaria<sup>(7)</sup>, la remoción del defecto utilizando fresas<sup>(8)</sup> o microabrasión<sup>(9)</sup> y su posterior restauración con resina compuesta. Sin embargo, estas opciones conllevan la remoción irreversible de tejido dentario, con el consiguiente ingreso al ciclo de restauración. La adhesión directa a esmalte afectado por hipomineralización es difícil, debido a las alteraciones físicas y químicas que este presenta<sup>(10)</sup>. Se ha planteado que el factor limitante es la marcada porosidad que presenta este esmalte hipomineralizado y por ello algunos autores han recomendado extender los márgenes de la preparación a esmalte sano<sup>(11)</sup>. Una reciente revisión sistemática enfatiza la necesidad de mejorar la adhesión a esmalte afectado por MIH, estableciendo que, la evidencia disponible actualmente es muy limitada para resolver el problema de la adhesión a este tejido<sup>(12)</sup>. Diferentes estrategias se han estudiado, como la desproteinización previa del esmalte, el uso de distintos sistemas adhesivos y el uso de resinas infiltrantes<sup>(11,12)</sup>. Sin embargo, actualmente debido a la poca cantidad de estudios clínicos, no es posible dar recomendaciones claras sobre técnica a utilizar<sup>(10,12,13)</sup>.

Las resinas infiltrantes se han utilizados para estos defectos por

hipomineralización de esmalte, las cuales permiten enmascarar el cambio de coloración<sup>(14)</sup>. Sin embargo, cuando el esmalte también está afectado en su grosor, las resinas infiltrantes no permiten restaurar la anatomía del esmalte defectuoso, por tanto, es necesario el uso combinado con otro material, como las resinas compuestas. En el presente reporte se relata el caso de un paciente afectado por HIM en un incisivo central superior, con mancha blanca/amarilla y fractura post-eruptiva la cual fue tratada con resina infiltrante y resina compuesta directa como medida mínimamente invasiva, solucionando el problema estético.

**INFORME DEL CASO**

Paciente sexo masculino de 16 años de edad, se presenta a la Clínica Odontológica del Niño y Adolescente, Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Su motivo de consulta es su disconformidad con la manera que se ve uno de sus dientes anteriores. Paciente sistemáticamente sano, antecedentes de anamnesis y examen intraoral se detallan en Tabla 1. Al examen específico de 2.1 se observa defecto de esmalte, en tercio medio/incisal de superficie vestibular, con fractura post-eruptiva y defecto de mancha blanca/amarilla (Figura 1), de acuerdo a clasificación de severidad de HIM de Mathu-Muju y Wright se considera como moderada por presentar ruptura limitada a una superficie sin sensibilidad<sup>(15)</sup>. Se le explicaron las opciones de tratamiento al adolescente y su madre, los cuales dieron su consentimiento para realizar tratamiento odontológico integral del paciente, incluyendo en la fase restauradora el tratamiento de infiltración y posterior restauración de lesión en 2.1. Se realizó consejería de dieta y de higiene oral de manera de controlar la gingivitis y enfermedad de caries, previo a comenzar la fase restauradora.



**Figura 1.** Fotografía clínica de defecto de esmalte en 2.1 de mancha blanca y amarilla por vestibular (a), en imagen lateral se observa defecto en grosor del esmalte (b).

Se limpió la superficie del diente 2.1 con escobilla suave y se aislaron de manera absoluta los dientes del sector anterosuperior (Figura 2). La mancha fue grabada con gel de ácido clorhídrico al 15% (ICON-etch; DMG, Hamburgo, Alemania) por 2 minutos, abarcando la zona de la lesión y al menos 1 mm alrededor de ella, esta zona fue luego lavada por 30 segundos. Se aplicó posteriormente una solución de etanol, presente en formato de jeringa en el kit de Icon (Icon-Dry DMG, Hamburgo, Alemania), por 30 segundos para secar la lesión y observar el cambio estético de la mancha. Este procedimiento se repitió dos veces más. Luego se realizó la infiltración con Icon-Infiltrant utilizando el aplicador para lesiones de superficies libres. Siguiendo las instrucciones del fabricante, se aplicó una cantidad generosa de la resina infiltrante, realizando movimientos circulares con el aplicador de manera de facilitar la infiltración. Esto se realizó por 3 minutos. Luego, se removieron los excesos de material con sonda y seda dental y se fotopolimerizó por 40 segundos. El procedimiento de infiltración se repitió, aplicando Icon-Infiltrant por 3 minutos, removiendo excesos y fotopolimerizando nuevamente. Luego de la infiltración se observa cambio de color de la lesión, camuflándose con el color del diente, sin embargo, esta aún es distinguible.

**Tabla 1:** Antecedentes de anamnesis y examen intraoral del paciente.

<b>Antecedentes materno-infantiles</b>	Embarazo normal con parto vaginal, de término, pero inducido. Nacimiento: corioamnionitis (estuvo 2 días en incubadora). Lactancia: materna y artificial desde el nacimiento.								
<b>Antecedentes médicos</b>	Actualmente, sin patologías médicas. Asmático entre 6/7 – 12 años. En tratamiento con budesonida, loratadina y salbutamol SOS, durante ese período.								
<b>Hábitos</b>	No relata consumo de alcohol, tabaco ni drogas. Tiene 6 momentos de ingesta de comida al día, de los cuales 4 son con carbohidratos, presenta un alto consumo de azúcar en bebidas. Cepillado 1-2 veces al día con pasta dental de 1.450 ppm de flúor.								
<b>Examen intraoral</b>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Examen Periodontal Básico</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> Índice gingival: 0,17, inflamación gingival leve. Índice de placa: 52,6% Dentición permanente completa (a excepción de terceros molares) Hipomineralizaciones de esmalte presentes en 1.6 (asociada a lesión de caries ICDAS 3), 2.1, 2.6, 3.6.	Examen Periodontal Básico	0	1	1		1	2	1
Examen Periodontal Básico	0	1	1						
	1	2	1						

Posterior a ello se restauró con Filtek XT Z350 A2 Body (3M ESPE, Saint Paul, MN, USA, Figura 3), directamente sobre la lesión infiltrada y se pulió con discos Sof-Lex (3M ESPE, Saint Paul, MN, USA). Se observa el cambio en el contorno del diente, restableciendo la anatomía del diente en su superficie vestibular, y cambiando la apariencia de la mancha del diente. El paciente fue citado a control para realizar pulido final. Tanto el paciente como su madre quedaron conformes con el resultado.

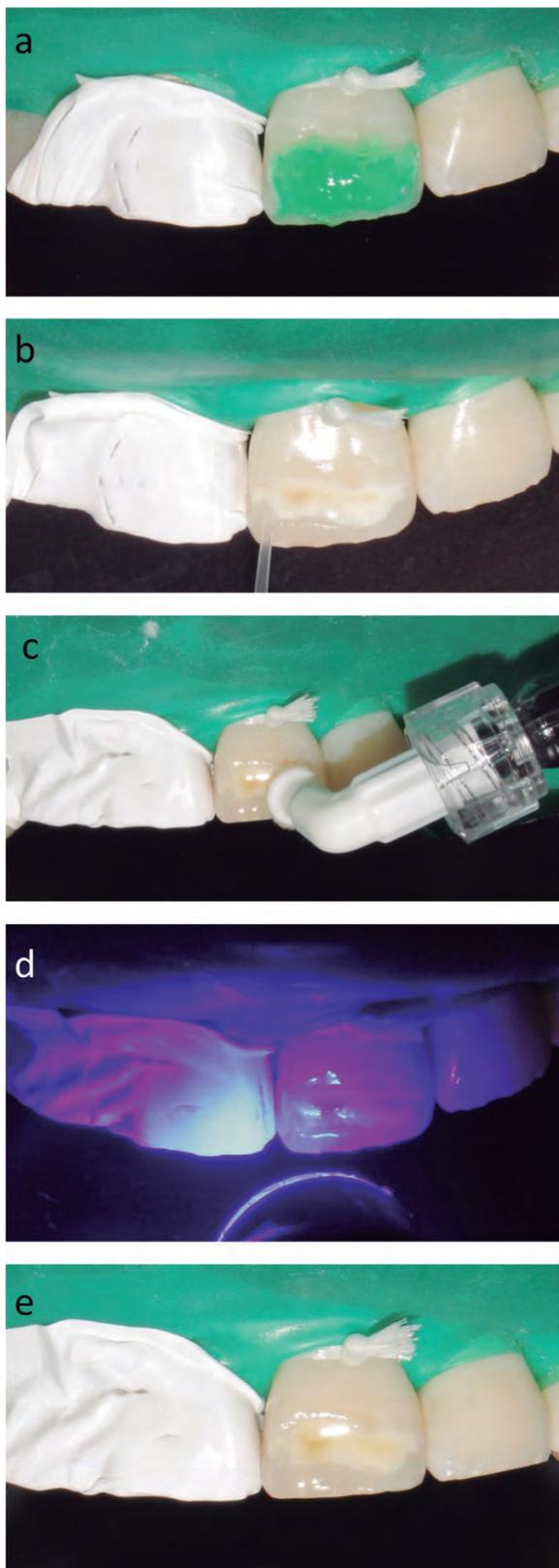
**DISCUSIÓN**

La mayoría de los defectos de esmalte son aceptados por el paciente y no generan un rechazo<sup>(16)</sup>. Sin embargo, si estos defectos de esmalte son más severos y causan molestias en el paciente, se puede considerar realizar tratamientos que logren mejorar la estética del diente afectado. La corrección de estos defectos con procedimientos convencionales, puede requerir la eliminación de tejido sano debido a la preparación del diente. Sin embargo, esto debe ser evitado en lo posible.

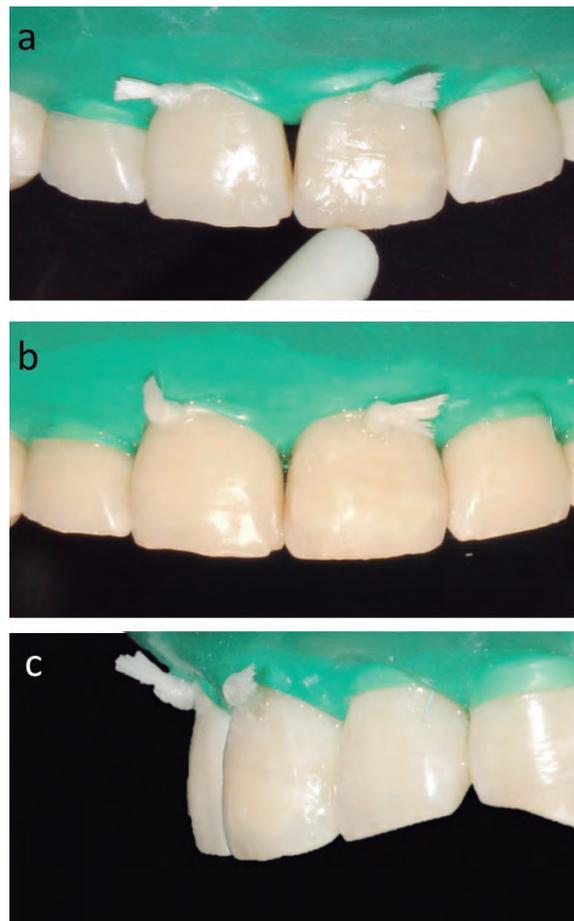
En los últimos años, han aparecido las resinas infiltrantes, las cuales se utilizan principalmente en el tratamiento de lesiones incipientes de caries, de tipo mancha blanca no cavitada. Sin embargo, su uso se ha extendido para enmascarar algunas alteraciones del desarrollo del esmalte, como en casos de fluorosis e hipomineralizaciones. Un aspecto positivo de la técnica de infiltración es que cambia las propiedades ópticas del esmalte hipomineralizado<sup>(17)</sup>. El índice de refracción de la resina infiltrante es más cercano al de la hidroxiapatita que al del agua o aire; de esta forma, cuando el material infiltra las porosidades se genera un efecto enmascarador, que lo hace más cercano a la apariencia del esmalte sano<sup>(18)</sup>. La resina infiltrante, puede rellenar la lesión generando esta mejoría estética del defecto de esmalte, especialmente en alteraciones leves a moderadas; sin embargo, en casos más severos, el enmascaramiento de color no siempre es óptimo. Además, como se muestra en el presente reporte, la técnica de infiltración de resina no es capaz de rellenar el defecto cuando existen también defectos en el grosor, por ello se propone la combinación de la infiltración con la técnica restaurativa convencional usando resinas compuestas para restaurar el contorno y anatomía defectuosa.

Esta combinación podría considerarse como microinvasiva, ya que solo se remueve una capa muy superficial de esmalte (en el rango micrométrico) producto de la acción del ácido clorhídrico al 15%<sup>(19)</sup>. La remoción de esta capa más superficial de esmalte es vital para una exitosa infiltración, ya que esta se genera principalmente a través de capilaridad<sup>(19)</sup>. De esta forma se modifica la composición del esmalte defectuoso y mejora su aspecto estético, permitiendo el uso de grosores menores de resina compuesta y con algún grado de translucidez, para resolver el problema estético y recuperar la anatomía del diente.

Actualmente, existe evidencia de que el esmalte afectado por HIM



**Figura 2.** Secuencia clínica de procedimiento de infiltración del defecto de esmalte. Grabado de la lesión con ácido clorhídrico (a), secado con solución de etanol (b), infiltración (c), fotopolimerización (d), post-infiltración (e).



**Figura 3.** Secuencia clínica de restauración directa con resina compuesta.

presenta características diferentes a la del esmalte normal, con reducción en cantidad y calidad mineral, menor dureza y módulo de elasticidad, entre otros<sup>(10)</sup>. De manera relevante para estos casos, presenta también una porosidad aumentada, por lo que se han sugerido modificaciones a las estrategias adhesivas convencionales<sup>(10)</sup>. Si bien, actualmente existen sistemas adhesivos y de resinas compuestas, que permiten obtener excelentes resultados estético<sup>(20)</sup>, existe evidencia, de que la porosidad del esmalte afectado por HIM es el factor limitante para la adhesión con sistemas adhesivos convencionales<sup>(11)</sup> y que la infiltración previa con resina infiltrante genera un mejor sustrato para la posterior adhesión de la resina compuesta convencional<sup>(21)</sup>. Además, también se ha establecido que el grabado con ácido fosfórico del esmalte con HIM genera patrones de grabado deficientes y anormales, con más cracks y poros<sup>(22)</sup>. La infiltración de estas lesiones con resina infiltrante podría por un lado reducir la permeabilidad del esmalte, y con ello la hipersensibilidad que se expresa en algunos casos, y por otro aumentar la dureza y resistencia a la flexión del esmalte defectuoso, optimizando también la capacidad de adhesión a esta superficie tratada, mejorando probablemente la longevidad de las restauraciones<sup>(10,19,21)</sup>.

El manejo clínico de HIM es complejo y se ha asociado a una alta necesidad de tratamiento. Niños afectados con HIM tienen una tasa mayor de fracaso de sus restauraciones y requieren más re-tratamientos que niños sin HIM<sup>(23,24)</sup>. Por tanto, han surgido diferentes investigaciones y estrategias para intentar mejorar la adhesión de resina a dientes afectados por MIH, dentro de ellas está el uso de infiltrantes<sup>(11-13,25)</sup>. Lamentablemente, actualmente no hay consenso sobre técnica adhesiva a utilizar en casos de incisivos afectados por HIM<sup>(12)</sup>. Revisiones han establecido, que con la evidencia disponible no es posible dar recomendaciones precisas a clínicos para el tratamiento de incisivos afectados y se sugiere realizar mayor cantidad de estudios clínicos, con mayor período de seguimiento<sup>(12,13,26)</sup>. Sin embargo, hay claridad en que en estos casos es importante considerar intervalos cortos entre citas de revisión, monitoreo y reevaluación, además de optar por terapias de reparación y reacondicionamiento en caso de que las restauraciones presenten defectos<sup>(27)</sup>. En el caso presentado es relevante para el pronóstico del tratamiento disminuir y mantener controlado el riesgo de enfermedad periodontal y de caries, más aun considerando que se ha

establecido una asociación entre HIM y caries dental<sup>(27)</sup>. El tratamiento incluyó un fuerte componente de manejo de factores de riesgo con enfoque centrado en el paciente. Se realizó consejería de manera que el paciente incorpore a su rutina diaria el cepillado eficiente, dos veces al día, con pasta  $\geq 1450$  ppm de flúor, consejería de dieta y se planificarán aplicaciones de barniz de flúor cuatro veces al año (paciente vive en zona de agua fluorada), con intervalos de citación cada 3 meses, siguiendo las recomendaciones para manejo de caries en condiciones de alto riesgo cariogénico<sup>(28)</sup>.

La técnica combinada de infiltración y posterior restauración es una técnica fácil, conservadora y mínimamente invasiva, especialmente en pacientes jóvenes. Este reporte de caso muestra la resolución de un problema estético sin eliminar tejidos dentarios, que, aunque presentan defectos en su grado de mineralización se encuentran sanos.

## CONCLUSIÓN

Es posible realizar tratamiento restaurador estético, de defecto de

esmalte por hipomineralización incisivo molar, sin realizar remoción de tejido dentario, utilizando una combinación de resina infiltrante y resina compuesta directa. Sin embargo, con la evidencia disponible no es posible dar una recomendación precisa al clínico para el tratamiento de incisivos afectados por HIM con fractura post-eruptiva ya que se requieren mayor cantidad de estudios clínicos, con mayor período de seguimiento para ello.

## RELEVANCIA CLÍNICA

El caso reportado demuestra que es posible obtener resultado estético en defectos de esmalte severos utilizando solo terapias microinvasivas, que permiten preservar los tejidos dentarios afectados.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflicto de interés

## Bibliografía

- 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 Pediatr Dent.* 2012;5(3):190-6.
- Koch G, Hallonsten AL, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987;15(5):279-85.
- Schwendicke F, Elhennawy K, Reda S, Bekes K, Manton DJ, Krois J. Global burden of molar incisor hypomineralization. *J Dent.* 2018;68(2018):10-8.
- Lygidakis NA, Wong F, Jalevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):75-81.
- Weerheijm KL, Duggal M, Mejare I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, 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(3):110-3.
- Gutierrez TV, Ortega CCB, Perez NP, Perez AG. Impact of molar incisor hypomineralization on oral health-related quality of life in Mexican schoolchildren. *J Clin Pediatr Dent.* 2019;43(5):324-30.
- Lam WY, Ho EH, Pow EH. Rehabilitation of molar-incisor hypomineralization (MIH) complicated with localized tooth surface loss: a case report. *Quintessence Int.* 2014;45(5):377-9.
- Carvalho LD, Bernardon JK, Bruzi G, Andrada MA, Vieira LC. Hypoplastic enamel treatment in permanent anterior teeth of a child. *Oper Dent.* 2013;38(4):363-8.
- Reston EG, Corba DV, Ruschel K, Tovo MF, Barbosa AN. Conservative approach for esthetic treatment of enamel hypoplasia. *Oper Dent.* 2011;36(3):340-3.
- Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlasnski RJ, Jost-Brinkmann P, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol.* 2017;83:272-81.
- Krämer N, Bui Khac NN, Lücker S, Stachniss V, Frankenberger R. Bonding strategies for MIH-affected enamel and dentin. *Dent Mater.* 2018;34(2):331-40.
- Lagarde M, Vennat E, Attal JP, Dursun E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent.* 2020; 30(4):405-20.
- Borges AB, Caneppele TM, Masterson D, Maia LC. Is resin infiltration an effective esthetic treatment for enamel development defects and white spot lesions? A systematic review. *J Dent.* 2017;56:11-8.
- Kim S, Kim EY, Jeong TS, Kim JW. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *Int J Paediatr Dent.* 2011;21(4):241-8.
- Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent.* 2006;27(11):604-10.
- Wallace A, Deery C. Management of opacities in children and adolescents. *Dent Update.* 2015;42(10):951-4,7-8.
- Knosel M, Eckstein A, Helms HJ. Long-term follow-up of camouflage effects following resin infiltration of post orthodontic white-spot lesions in vivo. *Angle Orthod.* 2019;89(1):33-9.
- Meyer-Lueckel H, Paris S. Caries Infiltration. Caries Management— Science and clinical practice. Stuttgart: Thieme Publishing Group; 2013.
- Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res.* 2007;41(3):223-30.
- Cavaliheiro JP, Souza MIAV, Duque CCO, Bussaneli DG, Zuanon ACC, Jeremias F. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with molar-incisor hypomineralization and dental fluorosis: a case report. *Gen Dent.* 2020;68(3):34-9.
- Korner P, El Gedaily M, Attin R, Wiedemeier DB, Attin T, Taubock TT. Margin integrity of conservative composite restorations after resin infiltration of demineralized enamel. *J Adhes Dent.* 2017;19(6):483-9.
- Bozal C B, Kaplan A, Ortolani A, Cortese S G, Biondi A M. Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching. *Acta Odontol Latinoam.* 2015;28(2):192-8.
- Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent.* 2005;6(4):179-84.
- Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent.* 2002;12(1):24-32.
- Ekambaram M, Yiu CKY. Bonding to hypomineralized enamel: A systematic review. *Int J Adhes Adhes.* 2016;69:27-32.
- Elhennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. *J Dent.* 2016;55:16-24.
- Pitts N B, Ismail A I, Martignon S, Ekstrand K, Douglas G V A, Longbottom C. ICCMS™ Guide for practitioners and educators. 2014. (accessed May 2019). Available at <http://doi.org/10.5281/zenodo.853106>
- Americano GC, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *Int J Paediatr Dent.* 2017;27(1):11-21.

# Lipoma Cervicofacial Gigante: Reporte de un caso.

## Giant Cervicofacial Lipoma: A Case Report.

Edgard Riquelme<sup>1</sup>, Tomás Aitken<sup>2</sup>, Benjamín Martínez<sup>3</sup>, Claudio San Martín<sup>4\*</sup>

1. Cirujano Dentista. Universidad Mayor, Santiago, Chile.

2. Cirujano Dentista. Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

3. Académico, Departamento de Patología y Medicina Oral, Facultad de Odontología, Universidad Mayor, Santiago, Chile.

4. Académico, Departamento de Cirugía y Traumatología Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad Mayor, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Claudio San Martín Mardones | Dpto. Cirugía y Traumatología Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad Mayor | Dirección: Avda. Libertador Bernardo O'Higgins #2013, Santiago, Chile. | Teléfono: +569 9419 0298 | E-mail: clausamar@vtr.net  
Trabajo recibido el 17/05/2020.  
Trabajo revisado 07/07/2020  
Aprobado para su publicación el 18/07/2020

### RESUMEN

Los lipomas son neoplasias benignas formadas por tejido adiposo maduro y que representan los tumores mesenquimales más frecuentes. Los lipomas gigantes se definen en relación a un tamaño mayor de 10 centímetros o un peso mayor a 1 kilogramo. Su presentación a nivel de cabeza y el cuello es infrecuente. Se caracterizan por tener un crecimiento lento, progresivo, deformante y asintomático. Es necesaria la realización de pruebas de imagen para su correcta localización anatómica y establecer relaciones con las estructuras vecinas. El tratamiento de elección es la escisión quirúrgica de la masa. La planificación pre-quirúrgica en este tipo de casos debe ser minuciosa para garantizar la conservación tanto de la función como de la estética cervicofacial. Se reporta el caso de una mujer de 50 años que presenta una tumoración gigante cervicofacial de 9 años de evolución, diagnosticada como lipoma, con sus características clínicas, imageneológicas, histopatológicas y su manejo terapéutico.

### PALABRAS CLAVE:

Lipoma gigante; Masa cervical; Tumor mesenquimal.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 181-183, 2021.

### ABSTRACT

Lipomas are benign neoplasms formed by mature adipose tissue and represent the most frequent mesenchymal tumors. Giant lipomas are defined in relation to a size greater than 10 centimeters or a weight greater than 1 kilogram. Their presentation at head and neck level is infrequent. They are characterized by having a slow, progressive, deforming and asymptomatic growth. Imaging tests are necessary for their correct anatomical location and the establishment of relationships with neighboring structures. The treatment of choice is surgical excision of the mass. Pre-surgical planning in this type of case must be meticulous to guarantee the preservation of both function and cervicofacial aesthetics. The case of a 50-year-old woman with a giant cervicofacial tumor of 9 years of evolution, diagnosed as lipoma, with its clinical, imaging, histopathological characteristics, and therapeutic management is reported.

### KEY WORDS:

Giant lipoma; Cervical mass; Mesenchymal tumor.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 181-183, 2021.

### INTRODUCCIÓN

Los lipomas son tumores benignos de tejido adiposo que representan las neoplasias de partes blandas más frecuentes. Tienen un origen mesenquimático e histológicamente se componen de células grasas maduras con múltiples subtipos patológicos<sup>(1)</sup>. Pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo pero se desarrollan con más frecuencia en las extremidades y el tronco. Sin embargo, el 13% de los lipomas crecen en la región de la cabeza y el cuello<sup>(2)</sup>.

Los lipomas de cabeza y cuello son más prevalentes en pacientes masculinos que femeninos en razón de 2,3:1. Se presentan generalmente entre la cuarta y sexta década de vida. Su localización de predilección es en la región frontal y postero-lateral del cuello ubicándose preferentemente en la capa grasa de la piel. Son lesiones bien circunscritas y tienen un tamaño promedio (en el eje mayor del tumor) de 31,92 (SD 18,87) milímetros<sup>(3)</sup>.

Los lipomas comúnmente son lesiones solitarias y pequeñas que rara vez crecen hasta un tamaño excepcionalmente grande. Un lipoma se considera gigante cuando mide más de 10 cm en cualquier dimensión o pesa más de 1000 gm<sup>(4)</sup>. Los lipomas gigantes (LG) se caracterizan por tener un crecimiento lento, progresivo, deformante y asintomático. Suelen encontrarse rodeados por una delgada cápsula fibrosa. Pueden desplazar estructuras anatómicas vecinas y confundirse con otras lesiones tumorales

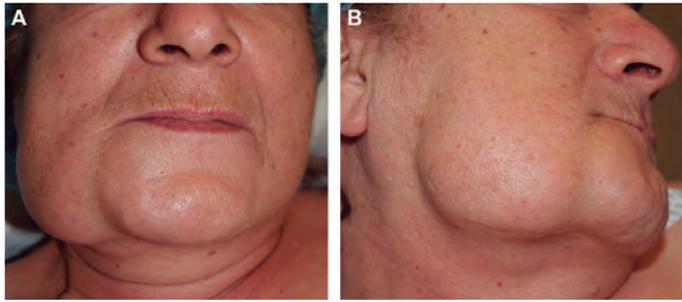
malignas<sup>(5)</sup>.

Presentamos el caso de una mujer de 50 años que presenta un LG en región cervical y facial derecha, describiendo sus características clínicas, imageneológicas, histopatológicas y su manejo terapéutico.

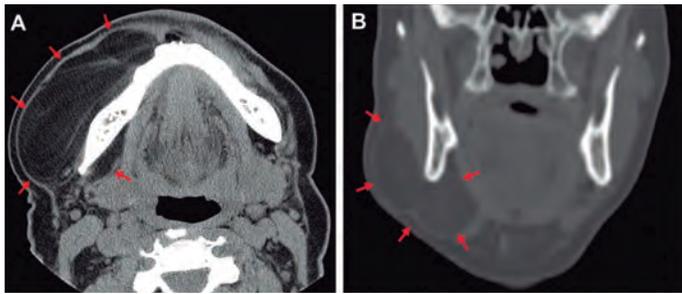
### INFORME DE CASO

Mujer de 50 años de edad, con antecedentes de Diabetes Mellitus Tipo 2, consulta por aumento de volumen cervicofacial derecho, asintomático y de 9 años de evolución. Al examen clínico extraoral presenta aumento de volumen de consistencia blanda, no adherido a planos profundos (móvil), que abarca región geniana y cervical alta del lado derecho que provoca una considerable asimetría hemifacial (Figura 1). Al examen clínico intraoral se observa mucosa yugal en relación a la lesión transparente de una coloración amarillenta. Paciente relata un crecimiento lento y progresivo de la lesión. No se palparon adenopatías ni otras masas.

Inicialmente se solicitó una Tomografía Computada (TC) con medio de contraste y exámenes de laboratorio (perfil hematológico, VHS, electrolitos séricos, glucosa y perfil de la coagulación) cuyos hallazgos fueron normales. En la TC se observó un aumento de volumen hipodenso, bien delimitado, encapsulado, que abarcaba región geniana, maseterina y cervical alta. Además, en la exploración de la TC se observó una extensión de la lesión a piso de boca (Figura 2).



**Figura 1.** Vista frontal (A) y sagital (B) de examen facial. Aumento de volumen cervicofacial derecho

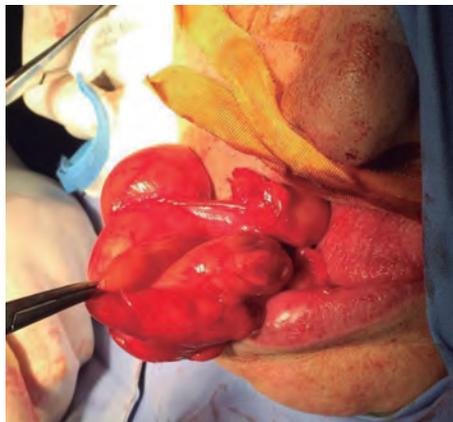


**Figura 2.** Tomografía Computada (TC) con medio de contraste. Cortes axial (A) y coronal (B) de cabeza y cuello donde se observan límites y extensión de la lesión tumoral (flechas)

Con los antecedentes clínicos y radiográficos obtenidos, se consideraron tres hipótesis diagnósticas: Mucocoele, Lipoma y Quiste Dermoide.

Luego se realizó una punción aspirativa con aguja fina (PAAF) que confirmó las sospechas iniciales de lipoma.

El plan de tratamiento se llevó a cabo bajo anestesia general. La técnica quirúrgica se realizó vía abordaje cervical y vestibulotomía inferior derecha realizándose la exéresis y biopsia excisional de la lesión (Figura 3).



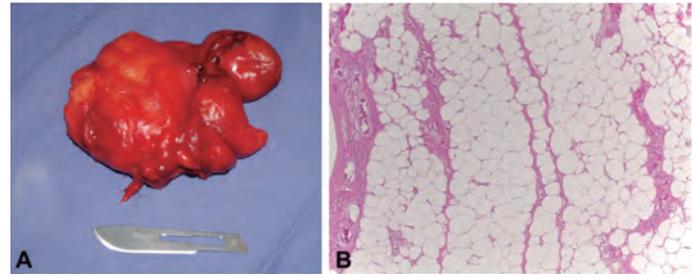
**Figura 3.** Imagen intraoperatoria de la exéresis de la lesión tumoral

Durante la intervención se obtuvo una pieza quirúrgica de 426,5 gramos de peso y unas dimensiones de 13 x 6 x 7,5 centímetros en los ejes sagital, transversal y cráneo-caudal respectivamente.

Tras el segundo día postoperatorio la paciente fue dada de alta hospitalaria.

En el resultado de la histopatología se observó tejido adiposo adyacente a manojos de fibras colágenas, con algo de hialinización, pequeños capilares. Presencia de abundantes adipocitos de aspecto normal, separados por tabiques conjuntivales y pequeños capilares (Figura 4). En el informe histopatológico se confirmó el diagnóstico de Lipoma sin atipias.

Finalmente la paciente tras 6 meses de controles postoperatorios evolucionó satisfactoriamente y fue dada de alta de la especialidad.



**Figura 4.** A. Muestra de tejido biopsiado B. Microfotografía de corte histológico tinción hematoxilina-eosina x200. Se observa tejido adiposo adyacente a manojos de fibras colágenas, con algo de hialinización, pequeños capilares. Presencia de abundantes adipocitos de aspecto normal, separados por tabiques conjuntivales y pequeños capilares

**DISCUSIÓN**

Un lipoma se considera gigante cuando mide más de 10 cm en cualquier dimensión o pesa más de 1000 gm<sup>(4)</sup>. Los LG se caracterizan por tener un crecimiento lento, progresivo, deformante y asintomático. Suelen encontrarse rodeados por una delgada cápsula fibrosa<sup>(5)</sup>. En nuestro caso, la tumoración abarcaba la región geniana, maseterina, cervical alta e incluso presentaba una prolongación a piso de boca. Su longitud en el eje mayor alcanzaba los 13 cm; considerándose un LG como se describe en la literatura.

El mecanismo de crecimiento de los lipomas gigantes no está claro. Algunos estudios han postulado el papel del trauma como importante, sugiriendo que el trauma cerrado puede causar la ruptura de los tabiques fibrosos y las conexiones de anclaje entre la piel y la fascia profunda, permitiendo que el tejido adiposo proliferé rápidamente. También se ha sugerido que la liberación de citocinas inducida por el trauma, desencadena una diferenciación y maduración pre-adipocítica<sup>(6)</sup>.

Salvatore et al.<sup>(7)</sup> el año 2003 reportaron un LG infiltrante en la región geniana. Kim et al.<sup>(8)</sup> el año 2009 y Wu et al.<sup>(9)</sup> el año 2006 reportaron LG en el lóbulo profundo de la glándula parótida. Ralli et al.<sup>(10)</sup> el año 2017 y Singh et al.<sup>(11)</sup> el año 2014 reportaron LG en la región cervical. Medina et al.<sup>(5)</sup> el año 2007 reportaron un LG en la región submental. Hakeem et al.<sup>(12)</sup> el año 2018 reportaron un LG en el espacio parafaríngeo que se extendía incluso a la región pterigoidea (base anterior de cráneo). Es decir, según los reportes mencionados anteriormente, los LG de cabeza y cuello pueden ubicarse anatómicamente en diferentes regiones e incluso pueden comprometer la estética facial, estructuras glandulares, la vía área, entre otras. En nuestro caso, por su ubicación anatómica la lesión provocaba alteraciones desde el punto de vista estético generando una considerable asimetría hemifacial.

La mayoría de las lesiones lipomatosas no representan ningún desafío desde el punto de vista diagnóstico; sin embargo, es importante hacer la diferenciación con los liposarcomas debido a su agresividad y abordaje terapéutico<sup>(13)</sup>. Los liposarcomas tienen casi la misma presentación clínica que los lipomas benignos, ya que son de consistencia comparable y tampoco producen dolor a la palpación. A veces, incluso su presentación radiográfica también es similar. Es por esto la importancia de hacer siempre el diagnóstico diferencial, considerando la velocidad de crecimiento de la masa tumoral, su aspecto imageneológico e histopatología. Una lesión adherida a planos profundos, de crecimiento rápido y que mide más de 10 centímetros de diámetro es sugerente de lesión maligna<sup>(14)</sup>. En nuestro caso, la tumoración no se encontraba adherida a los planos profundos (móvil). Su evolución era de larga data (9 años) y no se asociaba a adenopatías regionales palpables sugerentes de liposarcoma.

Si bien la ecografía y la TC con medio de contraste a menudo pueden sugerir un diagnóstico de lipoma, la resonancia nuclear magnética es el estudio imageneológico de elección, ya que puede confirmar la presencia de un lipoma o revelar características atípicas indicativas de liposarcoma u otro tipo de lesión. Una masa muy grasa con señales hiper-intensas de T1 y T2, pocos o ningún septo delgado y áreas mínimas o nulas de crecimiento sugiere un diagnóstico pre-operatorio de lipoma. Algunos lipomas pueden mostrar septos fibrosos prominentes y nodularidad en la resonancia magnética, imitando la aparición de liposarcomas bien diferenciados. Una secuencia de resonancia magnética de saturación de grasa es altamente efectiva para evaluar las lesiones intra-tumorales en tales casos. Una vez que los datos de imágenes se han interpretado correctamente, la masa se puede extirpar quirúrgicamente. Un examen histopatológico post-quirúrgico proporciona el diagnóstico definitivo<sup>10</sup>. En nuestro caso, el examen clínico, la TC pre-quirúrgica y la PAAF nos sugirieron fuertemente un diagnóstico inicial de lipoma. El cual se

confirmó finalmente con el estudio histopatológico post-quirúrgico.

El tratamiento de elección de los LG es la exéresis quirúrgica de la tumoración junto con su cápsula. Es necesario un minucioso conocimiento de la anatomía y de las diferentes técnicas reconstructivas a la hora de abordar quirúrgicamente un LG, para así conseguir resultados funcionales y estéticos satisfactorios. Aunque tradicionalmente se han empleado incisiones a lo largo de las líneas de tensión de la cara, debemos emplear abordajes que permitan ocultar y minimizar las cicatrices quirúrgicas<sup>(15)</sup>. En nuestro caso, se realizó la exéresis completa de la lesión respetando su cápsula y las estructuras anatómicas vecinas mediante abordajes intra y extraorales.

## CONCLUSIONES

Para el diagnóstico adecuado de LG es importante tener en consideración todos los aspectos clínicos, imagenológicas e

histopatológicos de esta lesión.

Debido a que los LG de cabeza y cuello son infrecuentes, pueden confundirse con otras lesiones, por lo que es importante hacer el diagnóstico diferencial.

Los LG de cabeza y cuello pueden tener diferentes ubicaciones anatómicas e incluso comprometer la funcionalidad y estética es estadios avanzados. Una minuciosa planificación pre-quirúrgica y un conocimiento acabado de la anatomía son fundamentales para su correcto manejo terapéutico.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo no cuenta con financiamiento alguno.

## Bibliografía

- Som PM, Scherl MP, Rao VM, Biller HF. Rare presentations of ordinary lipomas of the head and neck: a review. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1986;7(4):657-64.
- El-Monem MH, Gaafar AH, Magdy EA. Lipomas of the head and neck: presentation variability and diagnostic work-up. *J Laryngol Otol.* 2006;120(1):47-55.
- Kim JS, Choi MS, Lee SJ, Park BC. Clínico-surgical characteristics of head and neck lipomas. *Dermatol Surg.* 2018;44(6):893-5.
- Copcu E, Sivrioglu N. Posterior cervical giant lipomas. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(7):2156-7.
- Medina CR, Schneider S, Mitra A, Spears J, Mitra A. Giant submental lipoma: Case report and review of the literature. *Can J Plast Surg.* 2007;15(4):219-22.
- Signorini M, Campiglio GL. Posttraumatic lipomas: where do they really come from?. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101(3):699-705.
- Salvatore C, Antonio B, Del Vecchio W, Lanza A, Tartaro G, Giuseppe C. Giant infiltrating lipoma of the face: CT and MR imaging findings. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003;24(2):283-6.
- Kim DS, Kwon H, You G, Jung SN. Surgical treatment of a giant lipoma in the parotid gland. *J Craniofac Surg.* 2009;20(5):1601-2.
- Wu CW, Chi HP, Chiang FY, Hsu YC, Chan LP, Kuo WR. Giant lipoma arising from deep lobe of the parotid gland. *World J Surg Oncol.* 2006;4:28.
- Ralli M, de Vincentiis M, Greco A. First, rule out cancer: giant lipoma. *Am J Med.* 2018;131(2):146-7.
- Singh M, Saxena A, Kumar L, Karande SK, Kolhe Y. Giant lipoma of posterior cervical region. *Case Rep Surg.* 2014;2014:289383.
- Hakeem AH, Hakeem IH, Budharapu A, Wani FJ. Giant parapharyngeal space lipoma extending to the pterygoid region (anterior skull base). *J Craniofac Surg.* 2018;29(2):e149-e150.
- Minić AJ. Well-differentiated liposarcoma mimicking a pleomorphic lipoma—a case report. *J Craniomaxillofac Surg.* 1993;21(3):124-6.
- Jones AP, Lewis CJ, Dildey P, Hide G, Ragbir M. Lipoma or liposarcoma? A cautionary case report. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012;65(1):e11-e14.
- Cillo JE Jr, Caloss R, Wendelken JA. Excision of subcutaneous facial cysts and lipomas using cosmetic approaches. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(11):1603-16.

## CLINICAL REPORT



# Non-surgical periodontal treatment for drug-influenced gingival enlargement: a four-year follow-up case report

Fernanda Sryncyk-da Silva<sup>1</sup>, Giovane Hisse-Gomes<sup>2</sup>, Luis Eduardo Rilling-Nova Cruz<sup>1</sup>, Juan Pablo Aitken-Saavedra<sup>3</sup>, Josué Martos<sup>1\*</sup>

1. Department of Semiology and Clinics, School of Dentistry. Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

2. Department of Odontology, School of Dentistry. Catholic University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

3. Department of Pathology and Oral Medicine. University of Chile, School of Dentistry, Chile.

\*Corresponding Author: Josué Martos, Department of Semiology and Clinics, School of Dentistry | Address: Gonçalves Chaves street. 457, Pelotas, RS 96015-560, Brazil. | Telefax: +55 53 3221 4162. | E-mail: josue.sul@terra.com.br

Work received on 25/04/2020.

Revised work 30/06/2020

Approved for publication on 18/07/2020

## ABSTRACT

Drug-influenced gingival enlargement is considered to be an important side effect related to the use of some medications and often produces important esthetic changes for patients, as well as clinical symptoms such as pain, bleeding, abnormal tooth movement and occlusion problems. Anticonvulsants, immunosuppressants and antihypertensive drugs have been reported as the main inducers of these periodontal disorders. This case report describes the 4-year clinical follow-up of a young patient with a history of excessive gingival enlargement as a consequence of drug therapy for epilepsy (phenytoin and phenobarbital); the nonsurgical periodontal treatment of the excessive gingival enlargement was associated with the replacement of the patient's epilepsy medications with valproic acid. We conclude that intensive mechanical control of bacterial biofilms, instruction on oral hygiene guidelines and behaviors and the substitution of alternative anticonvulsant medications are the best way to control the drug-influenced gingival enlargement.

## KEY WORDS:

Drug-influenced gingival enlargement; Anticonvulsant; Periodontal treatment.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 184-186, 2021.

## INTRODUCTION

Drug-influenced gingival enlargement is the term currently used to describe the gingival tissue enlargement associated with drugs<sup>(1)</sup>. We have observed an increasing number of drugs associated with this periodontal condition, and these current terms do not accurately reflect the histological composition of the pharmacologically modified gingiva<sup>(2)</sup>.

The new classification of periodontal diseases highlights the importance of bacterial biofilm as a co-factor in the etiology of gingival enlargement associated with drug use. In this new classification, the term "drug-influenced gingival enlargement" is categorized within the group of gingivitis induced by dental plaque<sup>(1,3)</sup>. Despite this, some studies have found no relationship between the accumulation of plaque and excessive gingival enlargement<sup>(4,5)</sup>.

Medications associated with gingival enlargement can be divided into three categories: anticonvulsants, calcium channel blockers and immunosuppressants<sup>(1,2)</sup>. The development of a considerable gingival enlargement was verified in a patient with epilepsy who was prescribed a phenytoin regimen. However, in association with a clinical/surgical treatment the neurologist verified the absence of inflammation and a marked improvement in the patient's gingival architecture after stopping treatment with phenytoin and replacing it with valproic acid<sup>(6)</sup>. In a very similar way a complete regression of generalized gingival enlargement due to the concomitant use of phenytoin and phenobarbital was observed in a young patient after replacement of these drugs with valproic acid and the execution of periodontal treatment<sup>(7)</sup>.

This study reported the 4-year follow-up of a patient with severe gingival enlargement in consequence of drug therapy for epilepsy (phenytoin and phenobarbital) and her nonsurgical periodontal treatment associated with the substitution of medication with valproic acid.

## CASE REPORT

This study was reported in compliance with CARE - Case Report Guidelines<sup>(8)</sup>. A 24-year-old female patient was referred to the Faculty of Dentistry department at our institution for consultation after manifesting intense oral bleeding and difficulty feeding. In anamnesis, it was reported that the patient had a convulsive condition previously diagnosed by a neurologist, and as a consequence, 100 mg phenytoin 3 times a day and 100 mg phenobarbital every 12 hours were used as anticonvulsant drugs. The patient reported that there was no family history of this same clinical

condition.

Periodontal condition was evaluated during the initial examination and included presence of plaque percentage of affected sites (plaque index - PI)<sup>(9)</sup>, percentage of gingival bleeding on probing sites (BOP) periodontal probing depth (PPD) and clinical attachment level (CAL).

Clinically, the patient presented with generalized gingival enlargement with a lobulated aspect and with clinical crowns covered in a large extent, presenting with a buccolingual dimension greater than 3 mm and a probe depth of  $\geq 6$  mm (Figure 1a). The presence of visible plaque and gingival bleeding on probing was observed in all sites where gingival enlargement was observed. The patient used a toothbrush and toothpaste for daily oral hygiene, although in a precarious and difficult way.



Figure 1: Clinical aspect of the case: (a) before treatment, (b) 12 months, (c) 26 months and (d) 48 months after treatment.

Radiographically there was no evidence of alveolar bone loss, either localized or generalized and periodontal evaluation showed the global visualization of gingival enlargement with some parameters of periodontal insertion (Table 1). The periodontal diagnosis was drug-influenced gingival enlargement, presenting a generalized inflammatory condition, because almost all teeth were affected by gingival inflammation<sup>(1)</sup>.

**Table 1:** Clinical periodontal parameters at baseline, 12, 26 and 48-months of follow-up.

	Baseline	12-months	26-months	48-months
IP (%)	32,03	14,06	8,59	4,68%
BOP (%)	32,14	19,64	13,39	4,46%
PPD ≥4mm sites				
Mean PPD	4,62	4,2	0	0
number of sites	27(24,10%)	5 (4,46%)	0	0
CAL ≥ 1mm sites				
Mean CAL	1,2	1,02	1,0	0
number of sites	44 (39,28%)	35 (31,25%)	15 (13,39%)	0

The clinical picture suggested gingival enlargement by the use of anticonvulsant medication and the neurologist was promptly consulted to detail the case and the patient's systemic conditions. Clinical laboratory tests showed normal parameters in the erythrogram present, platelet count (170.00/mcl), leukogram (3.800/mcl), blood glucose (79mg/dl), as well as for the activated partial thromboplastin time (34s).

The treatment plan was divided into stages; the first one was associated with the systemic control of the convulsive condition with the substitution of phenytoin and phenobarbital previously reported with 125 mg valproic acid three times a day (Depakene, Abbott Laboratories) by her neurologist. The second stage of treatment focused on family orientation and robust supragingival biofilm removal using Gracey curettes, bicarbonate spray and dental floss. In addition to the soft brush, the concomitant use of 0.12% chlorhexidine digluconate solution twice a day was recommended as an aid in mechanical control during the initial treatment phase.

From the initial period of the therapeutic approach with supragingival biofilm removal followed by subgingival instrumentation associated with switching medication, a positive evolution of the clinical situation could already be seen, reflected in the regression of the gingival enlargement. After reaching a bleeding percentual below 20%, subgingival scaling was performed in weekly sessions for two months (Figure 1b). In this twelve-month period, the patient had good control of her convulsive condition due to the continuous therapeutic use of valproic acid. Associated with these clinical procedures, some biofilm disclosure sessions were carried out with the use of an evidence-revealing agent for instruction and didactic guidance of the patient.

At the end of twenty-six months of clinical follow-up, the patient performed good mechanical biofilm control as observed by the plaque and gingival bleeding on probing. This condition allowed the initiation of a new treatment phase based on the correction of the palatoversion of the right upper lateral incisor through fixed orthodontic movement followed by installation of a removable containment device (Figure 1c).

Briefly, the periodontal clinical control was achieved with the patient's adherence to the recall system, with weekly, biweekly and monthly follow-ups throughout the treatment, and with evaluating at each consultation the need frequency of upcoming visits in the first 26 months of treatment. After this period, the patient already showed good care for her hygiene and good control in the accumulation of plaque; therefore, the patient required maintenance every three months.

After 48 months of clinical follow-up, although the patient had mild gingival enlargement in the upper lateral incisor, because of a slightly bad dental position, she presented with adequate oral hygiene (Figure 1d). There was no recurrence of gingival enlargement or presence of regions with gingival bleeding after periodontal probing (Figures 2, 3) (Table 1). Oral hygiene maintenance had greatly improved, which resulted in the absence of malodor, thereby significantly increasing the patient's quality of life. The patient has been undergoing intensive medical treatment, with no systemic changes resulting from the change in anticonvulsant drug therapy, and a quarterly maintenance plan, with repeated motivation and information in all clinical sessions, always using positive reinforcement.



**Figure 2.** A 48-months periodontal follow-up (a) Maxillary view. (b) Approximate mandibular aspect.



**Figure 3.** Periodontal probing at 48-month follow-up.

**DISCUSSION**

The understanding of epilepsy, its oral manifestations resulting from the medications involved and the periodontal treatment of patients with this clinical condition must be performed by dentists with knowledge about such disorders.

Sodium valproate is a broad-spectrum antiepileptic medication that, according to some authors, is a preferable drug for patients with epilepsy<sup>(10)</sup>. Some antiepileptic drugs (phenytoin, carbamazepine and sodium valproate) have shown a more evident effect on gingival enlargement after its administration; for example, phenytoin manifests more significant gingival enlargement than valproate, which has a low potential<sup>(6,11,12)</sup>. These findings lead to the conclusion that sodium valproate has a relatively low risk for the development of gingival enlargement and may be an alternative treatment to replace phenytoin<sup>(11)</sup>. These findings are in line with what was observed in this clinical case report, where the substitution between these drugs seems to have been pivotal in the resolution of the patient's gingival enlargement.

In a general way the pathogenesis of drug-influenced gingival enlargement can be considered in a multifactorial way involving an interaction of several factors such as drug metabolism with gingival fibroblasts, age, genetic predisposition and even inflammatory changes<sup>(13)</sup>. In this respect, the new classification of periodontal diseases exemplifies the importance of bacterial biofilm as one of the essential factors for drug-influenced gingival enlargement, however without specifying this relationship with valproic acid derivatives<sup>(1)</sup>. In our clinical case, the presence of dental biofilm was an evident observation in the initial consultations, as verified by the visible plaque index and certainly was a determinant for the excessive gingival enlargement observed. For this reason, an intense regime of mechanical control of bacterial plaque, both professional, through consultations of supragingival scraping and frequent hygiene guidance, as well as by the patient, following these guidelines, were fundamental for the resolution of the inflammatory process and consequent reduction of gingival enlargement.

Multidisciplinary intervention and early management of drug-influenced gingival enlargement offer the best opportunity for positive results<sup>(7,13,14)</sup>. It is important to highlight the relevance of periodontal maintenance therapy, and the need for periodic and permanent monitoring of this type of patient, in preserving periodontal health in the long term. This observation justifies our conduct related to the high frequency of referral consultations for our patient.

According to the literature, the intervals for repeat consultations or calls for support treatment vary greatly according to each author and their research. This variation can range from 2 weeks to 18 months, but for individuals with a history of periodontitis, it is suggested that these consultations be performed at intervals of less than 6 months<sup>(15)</sup>. Despite this, this periodicity must be individualized, meeting the needs of each patient<sup>(15)</sup>. In our clinical case, due to the patient's susceptibility to gingival enlargement and the consequent greater difficulty in performing oral hygiene behaviors, we perform maintenance sessions every 30 days in the first year and every 3 months after that period. Our procedures included behavioral change instruction, such as oral hygiene guidance, supragingival biofilm removal and dental prophylaxis, as recommended by the American Academy of Periodontology<sup>(15)</sup>.

It is important to point out that non-surgical periodontal treatment presented should have been reviewed in the distal area of papilla of the right maxillary lateral incisor after orthodontic treatment. Even with orthodontic stabilization, a small excess of gingival tissue in the papillary

area remained remnant, which can constitute an area with difficulty in routine dental cleaning by the patient. The present limitation can also be duly corrected with a periodontal surgical intervention.

We emphasize the importance that neurologists perceive and detect the potential effects of gingival enlargement induced by antiepileptic drugs and their characteristics to prevent, diagnose and successfully administer treatment alternatives<sup>(16)</sup>. This knowledge will also allow the patient to be referred to the dental surgeon who will be able to carry out preventive measures through the removal of the supra- and subgingival biofilm and by offering oral hygiene guidance. This multiprofessional approach will enable a more adequate resolution of the consequences of the disease and its treatment, as can be well observed by the clinical results obtained in the clinical case presented.

## CONCLUSION

The intensive mechanical control of the bacterial biofilm, the oral hygiene guidelines and the substitution of medications with other alternatives have been shown to be effective in controlling the drug-influenced gingival enlargement. The periodontal maintenance therapy implemented was demonstrated to be adequate for maintaining periodontal health after 4 years of follow-up.

## DECLARATION OF CONFLICT OF INTEREST AND FUNDING SOURCE

### Ethical disclosures

Protection of human and animal subjects.

The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this investigation.

## Confidentiality of data

The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of patient data.

## Right to privacy and informed consent

The authors must have obtained the informed consent of the patients and/or subjects mentioned in the article. The author for correspondence must be in possession of this document.

## CLINICAL RELEVANCE

The scientific justification for this report was to demonstrate that the intensive mechanical control of the bacterial biofilm, the oral hygiene guidelines and the substitution of medication have been shown to be effective in controlling the drug-influenced gingival enlargement after 4-years follow-up. Clinical recommendations to be adopted would be interdisciplinary action and the need for periodontal maintenance to perpetuate the health acquired after the active phase of periodontal treatment. Reinforcing that maintenance is an extension of periodontal treatment, to allow patients previously treated for periodontal disease to be included in this phase in the long term, preventing disease recurrence and progression.

## CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

None declared.

## Reference

- Murakami S, Mealey BL, Mariotti A, Chapple ILC. Dental plaque-induced gingival conditions. *J Periodontol.* 2018;89(Suppl 1):S17-S27.
- Dongari-Bagtzoglou A. Drug-associated gingival enlargement. *J Periodontol.* 2004;75:1424-31.
- Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium. *J Clin Periodontol.* 2018;45:S68-S77.
- Nishikawa S, Nagata T, Morisaki I, Oka T, Ishida H. Pathogenesis of drug-induced gingival overgrowth. A review of studies in the rat model. *J Periodontol.* 1996;67:463-71.
- Suneja B, Chopra S, Thomas AM. A clinical evaluation of gingival overgrowth in children on antiepileptic drug therapy. *J Clin Diagn Res.* 2016;10:ZC32-6.
- Pette GA, Siegel MA, Parker WB. Gingival enlargement. *J Am Dent Assoc.* 2014;142(11):1265-68.
- Miguelis TMF, Pinto KVA, Nova Cruz LER, Saavedra JP, Martos J. Systemic and clinical treatment of gingival hyperplasia associated with use of anticonvulsant. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2019;12(1):50-2.
- Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, et al. The CARE guidelines: consensus-based clinical case report guideline development. *J Diet Suppl.* 2013;10(4):381-90.
- Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975;25(4):229-35.
- Brodie MJ, Dichter MA. Antiepileptic drugs. *N Engl J Med.* 1996;334:168-75.
- Seymour RA, Smith DG, Turnbull DN. The effects of phenytoin and sodium valproate on the periodontal health of adult epileptic patients. *J Clin Periodontol.* 1985;12:413-9.
- Nevitt SJ, Marson AG, Weston J, Tudur Smith C. Sodium valproate versus phenytoin monotherapy for epilepsy: an individual participant data review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;9:CD001769.
- Patil RB, Urs P, Kiran S, Bargale SD. Global developmental delay with sodium valproate-induced gingival hyperplasia. *BMJ Case Rep.* 2014;1-4.
- González AC, Castañeda LN, Romano PR, Schneider AR, Toro MAF, Hofer FD. Agrandamiento gingival por ciclosporina: reporte de un caso. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2016;9:226-30.
- Cohen RE. Position paper: Periodontal maintenance. *J Periodontol.* 2003;74:1395-401.
- Lin k, Guilhoto LMFF, Yacubian EMT. Drug-induced gingival enlargement - Part II. Antiepileptic drugs: not only phenytoin is involved. *J Epilepsy Clin Neurophysiol.* 2007;13:83-8.

## REPORTE CLÍNICO



# Endodoncia guiada Para el manejo de Canales Obliterados, Reporte de Caso

## Guided Endodontic Treatment for the Management of Obliterated Pulp Canals. A Case Report

Jaime Abarca<sup>1\*</sup>, Constanza Barraza<sup>1</sup>, Pablo Matamala<sup>2,3</sup>, Gustavo Mazzey<sup>4</sup>, Héctor Monardes<sup>1</sup>

1. Postítulo Especialización Endodoncia, Facultad Odontología Universidad San Sebastián. Santiago, Chile

2. Hospital del Salvador, Providencia, Chile

3. CRS Cordillera Oriente, Peñalolén, Chile

4. Postítulo Especialización Implantología, Universidad San Sebastián.

\* Correspondencia Autor: Jaime Abarca Reveco | Dirección: Lago Panguipulli 1390, Puerto Montt, Chile. | Teléfono: +569 7797 9398 | E-mail: jaime.abarca@uss.cl

Trabajo recibido el 03/08/2020.

Trabajo revisado 11/01/2021

Aprobado para su publicación el 15/02/2021

### RESUMEN

El objetivo de este reporte es presentar el tratamiento endodóntico de un diente anterior con obliteración del canal radicular, con la ayuda de la endodoncia guiada. Paciente masculino sin antecedentes médicos relevante, y en tratamiento ortodóntico. Diente 2.1 con historia de traumatismo dento-alveolar y presencia de dolor a la percusión. En la TCHC se observa obliteración total del canal radicular en el tercio cervical y medio y un área de radiolucidez apical. **Diagnóstico:** Periodontitis apical Sintomática. **Tratamiento:** Terapia de canal No vital, con planificación virtual y guía endodóntica. Se utilizó el programa de acceso gratuito, Bluesky Plan®, para la planificación digital de la guía endodóntica. El tratamiento se realizó en dos citas. **Conclusión:** el uso de tecnología para la resolución de casos de alta complejidad en endodoncia, podría ayudar a mejorar el pronóstico de estos dientes y ser una alternativa más segura para reducir la posibilidad de perforación y preservar estructura dental.

### PALABRAS CLAVE:

Obliteración del canal radicular; Periodontitis apical; Tomografía computacional de haz cónico.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 187-190, 2021.

### ABSTRACT

The **aim** of this case report is to present the endodontic treatment of an anterior tooth with an obliterated pulp canal, with the help of guided endodontics. Male patient with no relevant medical history, currently with orthodontic treatment. Tooth 2.1 had a history of dental trauma and presented tenderness to percussion. The CBCT exam showed a completely obliterated root canal in the cervical and middle third, and apical radiolucency. **Diagnosis:** Symptomatic Apical Periodontitis. **Treatment:** Root canal treatment with virtual planning and endodontic guide. Bluesky Plan® free access program was used for the digital planning of the endodontic guide. The **treatment** was made in two sessions. **Conclusion:** the use of technology for the resolution of high complexity cases in endodontics could help improve the prognosis of these teeth and be a safer alternative to reduce the possibility of perforation and preserve more tooth structure.

### KEY WORDS:

Apical periodontitis; Cone-beam computed tomography; Pulp canal obliteration.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 187-190, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La obliteración del canal radicular, también llamada metamorfosis cálcica (MC), es entre otras causas, una secuela del traumatismo dento-alveolar y se desarrolla con mayor frecuencia en los dientes posterior a una concusión y subluxación<sup>(1)</sup>. Se caracteriza por la deposición de tejido duro en el espacio del canal radicular y presentar cambio de coloración amarillento, disminución o falta de sensibilidad afectando los dientes anteriores de pacientes adultos jóvenes<sup>(2)</sup>. Sin embargo, el riesgo de necrosis, incluso en el caso de restauraciones, prótesis o tratamiento de ortodoncia es limitado<sup>(3)</sup>.

El tratamiento endodóntico es recomendado solo cuando se presentan signos o síntomas de periodontitis apical<sup>(4)</sup>. La Asociación Americana de Endodoncia considera el tratamiento de dientes calcificados como de alto nivel de dificultad<sup>(5)</sup>.

Históricamente los odontólogos han localizado los canales de manera

táctil, sin embargo el desarrollo de instrumentos ha ayudado a mejorar esta modalidad de tratamiento. La magnificación mejora la visibilidad de la cavidad pulpar y algunas herramientas auxiliares, como la micro sonda DG16 y las puntas ultrasónicas, facilitan la búsqueda del orificio del canal radicular utilizando el microscopio<sup>(6)</sup>.

Incluso con el uso de un microscopio dental, la preparación de una cavidad de acceso puede conducir a una pérdida excesiva de estructura dental lo que reduce el pronóstico a largo plazo del diente<sup>(5)</sup>.

Recientemente, se ha desarrollado un nuevo enfoque de tratamiento para los dientes con obliteración del canal radicular mediante guías, confeccionadas digitalmente, que direccionan la fresa hacia el canal radicular calcificado<sup>(5)</sup>.

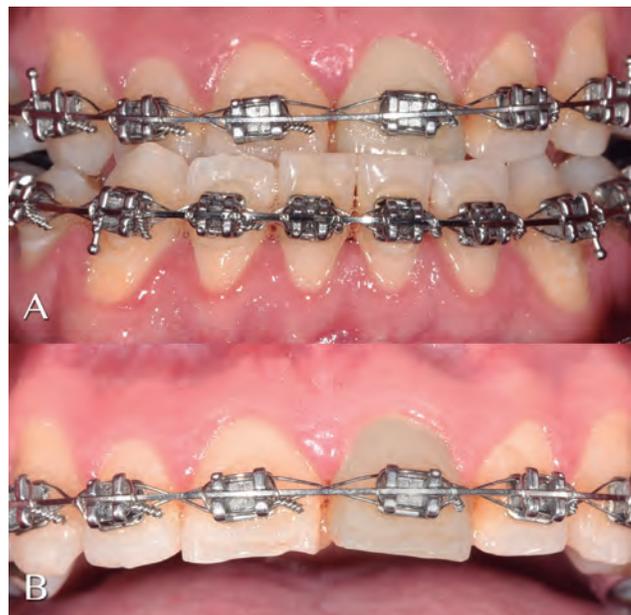
El presente reporte describe el tratamiento endodóntico realizado en un diente con el canal radicular obliterado en un paciente con tratamiento de ortodoncia y con antecedentes de trauma de larga data, con la ayuda

de las imágenes de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) y guía endodóntica 3D confeccionada a través de una planificación virtual.

**REPORTE CASO**

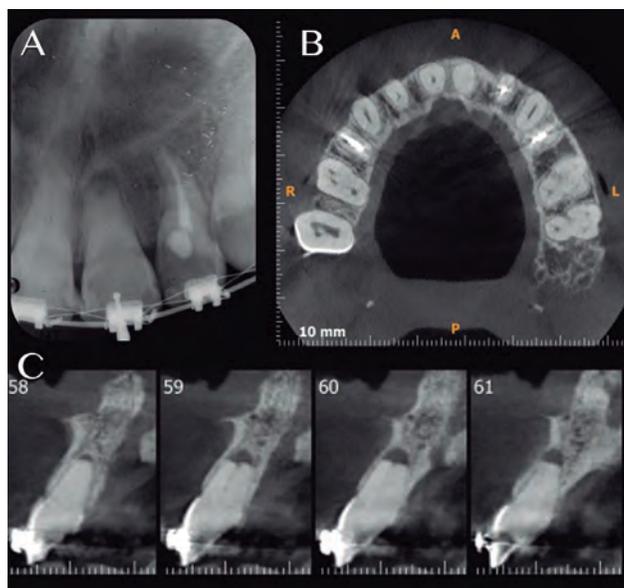
Paciente de género masculino de 28 años, sin antecedentes médicos relevantes, Clase esquelética tipo III, en tratamiento ortodóntico pre quirúrgico, es referido al Programa de Especialización en Endodoncia de la Universidad San Sebastián para evaluación y posibilidad tratamiento del diente 2.1 con historia de traumatismo dento-alveolar antiguo.

Al examen clínico, el paciente presenta aparatología fija en maxilar y mandíbula, cambio de coloración amarillento en corona clínica de diente 2.1. (Figura 1) Sin respuesta frente a las pruebas de sensibilidad térmicas y a la estimulación eléctrica, y una respuesta positiva a la percusión.



**Figura 1.** Imagen clínica inicial, se observa el cambio de coloración diente 2.1

Al examen radiográfico retroalveolar se observa diente 2.1 con obliteración total del canal radicular y lesión apical. En la TCHC se observa canal radicular totalmente obliterado en tercio cervical y medio, solamente visible en 1/3 apical y claros signos de Periodontitis Apical. (Figura 2)



**Figura 2.** A Radiografía Inicial, B Vision axial TCHC y C Vison Sagital TCHC.

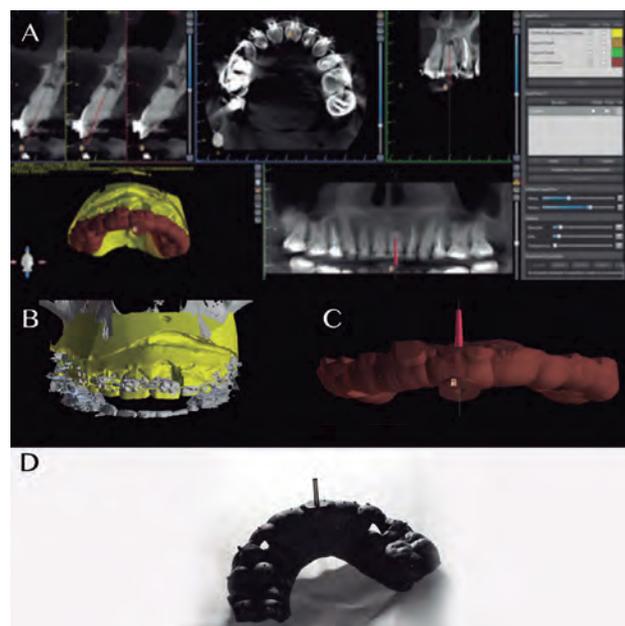
**Diagnóstico:** Se realizan pruebas diagnósticas diferenciales entre periodontitis apical y Rompimiento Apical Transitorio (TAB por sus siglas en inglés), debido a la historia de trauma y al tratamiento de ortodoncia, pues esta condición también se puede asociar a deposición de dentina dentro del canal radicular. Se diagnostica Periodontitis Apical Sintomática, en diente con Obliteración Radicular, pues el trauma que sufrió el diente es de muy larga data, el cambio de color de la corona se ha mantenido en el tiempo y los tejidos periapicales no se recuperaron, además de la persistencia en el tiempo de dolor a la percusión y de la ausencia permanente de sensibilidad frente a los cambios de temperatura.

**Tratamiento,** Se indicó tratamiento de canal radicular, debido a la permanente sensación de dolor a la percusión por años, y a la evidente falta de reparación de los tejidos periapicales, con planificación virtual y guía endodóntica 3D, por la ausencia de canal radicular visible en los exámenes radiográficos.

Previo solicitud y firma de consentimiento informado por parte del paciente, en una primera visita se realiza impresión maxilar con silicona por adición STD™ (3M) y se confecciona modelo para realizar impresión digital y obtención de archivos STL. Para la planificación digital de la guía endodóntica se utilizó el programa de libre acceso Bluesky Plan®, donde se realizó la fusión Dicom-Stl del caso, para luego planificar una guía de acceso. La lógica de tratamiento fue la colocación de un implante personalizado de 15 mm de largo con diámetro oclusal 2 mm y diámetro apical de 1 mm, la posición del implante coincidía con el recorrido del canal calcificado, y terminaba en el tercio apical donde se podía observar el canal en la TCHC.

Con el software Bluesky Plan® se generó una guía quirúrgica 100% digital donde se dejó un agujero guía de 1,69 mm de diámetro para el paso de fresa, 100 μ mas gran-de que el tamaño del vástago de una fresa estándar de alta velocidad. Para lograr una mayor estabilidad de la guía, el diseño de la guía fue de un primer molar a otro. Obtenido el archivo digital la guía fue prototipada en una impresora 3D Wanhao Duplicator 7 de tecnología DLP-LCD con resina estándar color negro. (Figura 3). Cabe desatacar que la aparatología fija presente era un desafío para el ajuste y estabilidad de la guía de acceso endodóntico, por lo que el diseño de esta debió abarcar todas las superficies dentarias que estuvieran libres.

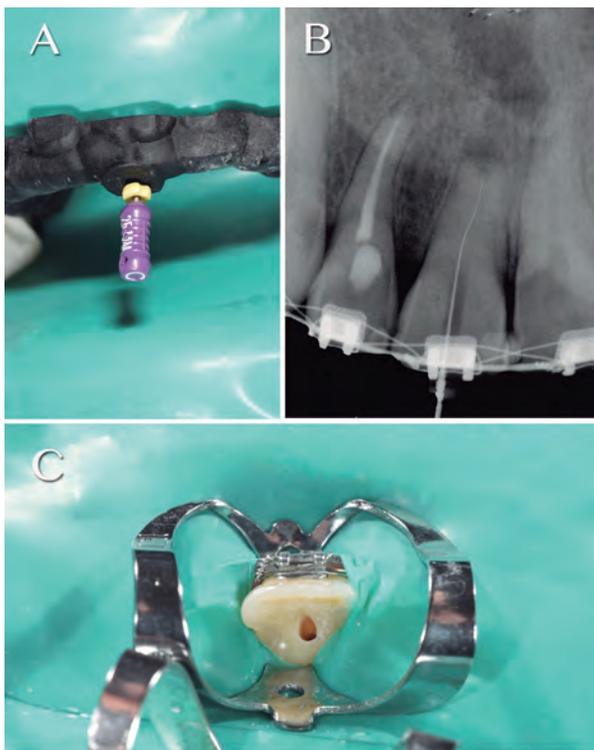
En una segunda cita se procede al tratamiento endodóntico utilizando en el acceso la guía endodóntica 3D y fresa de tallo largo 25mm de largo por 0,12mm de diámetro (Jota), hasta localizar el canal (Figura 4), posteriormente se realiza aislamiento absoluto, (Figura 5) Se continúa con la preparación del canal con sistema Recipro® R50 VDW, irrigación final con hipoclorito de sodio 5% y EDTA 17% mas activación sónica, obturación del 1/3 apical con Biodentine® (Septodont), debido a la presencia de reabsorción apical, y el resto del canal se obturó con inyección de gutapercha termoplastificada con sistema Calamus Dual® (Dentsplay-Sirona) y cemento sellador TopSeal® (Dentsplay-Sirona). El sellado coronal de la cavidad de acceso se realizó con Resina A3 Z350® (3M).



**Figura 3.** A Planificación Virtual en Bluesky, B Fusión digital de archivos STL y DICOM en Bluesky, C Guía Endodóntica digital y D Guía endodóntica en resina y fresa de tallo largo.

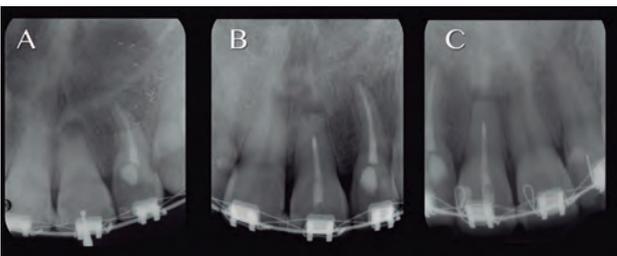


**Figura 4.** A Prueba de estabilidad de guía, B prueba de fresa tallo largo, C Zona de acceso de fresa y D Acceso realizado.



**Figura 5.** A Localización canal con la guía instalada, B Rx determinación longitud de trabajo y C imagen clínica acceso conservador.

El paciente acude a control programado a los 12 meses, ya con la cirugía ortognática realizada, con signos clínicos y radiográficos de reparación. (Figura 6), lo que permite asegurar que el diagnóstico y el tratamiento realizado han sido los correctos y se puede formular un pronóstico favorable del diente, tanto por los resultados clínicos como por los cambios observados en la radiografía.



**Figura 6.** A Rx previa, B Rx control obturación, 1/3 apical sellado con Biodentine, radiopacidad similar a dentina y C Rx control 12 meses.

## DISCUSIÓN

La obliteración del canal radicular se considera un signo de vitalidad pulpar y, a menos que exista evidencia clínica y radiográfica de necrosis pulpar, no está indicado el tratamiento del canal radicular. Sin embargo, hasta un tercio de los dientes con obliteración del canal radicular pueden desarrollar patología apical a largo plazo<sup>(7,11)</sup>.

La obliteración del canal radicular en casos de periodontitis apical es un desafío, aunque endodocistas con experiencia tienen altos niveles de éxito, en estos casos los riesgos de perforación e incluso pérdida del diente deben ser considerados<sup>(8)</sup>.

En el año 2015 la Asociación Americana de Endodoncia y la Academia Americana de Radiología Oral y Máxilo Facial recomienda el uso de TCHC para la localización de canales calcificados por su alto grado de dificultad<sup>(6)</sup>. En casos de dientes con obliteración del canal radicular, incluso con el uso de un microscopio dental, la preparación de una cavidad de acceso puede conducir a una pérdida excesiva de sustancia que deteriora la estabilidad y, por lo tanto, reduce el pronóstico a largo plazo del diente<sup>(5)</sup>.

Este reporte describe el tratamiento a través de una Guía Endodóntica 3D que podría hacer más predecible al tratamiento de dientes con obliteración del canal radicular y periodontitis apical evitando la pérdida excesiva de tejido dentinario en la preparación del acceso, al realizar una cavidad mínimamente invasiva, que reduce el riesgo de fractura comparado con los accesos tradicionales<sup>(9)</sup>. Además, con este método se disminuyen las posibilidades de realizar perforaciones, se reduce el tiempo de trabajo y puede ser realizado por operadores con menos experiencia, incluso obviando el microscopio<sup>(4, 8)</sup>.

En investigaciones *ex vivo*, diversos autores evaluaron las preparaciones de acceso guiado mediante la superposición de un TCHC inicial y posterior al acceso<sup>(5, 10, 11)</sup>. Buchgreitz et al.<sup>(10)</sup> encontraron que la desviación media de las cavidades de acceso es inferior al umbral de 0,7 mm definido por el radio de la fresa más el radio del canal radicular. Zehnder et al.<sup>(5)</sup> y Connert et al.<sup>(11)</sup> también encontraron pequeñas desviaciones del acceso previsto (0,12 a 0,34 mm en la punta de la fresa) y una desviación angular media de menos 2 grados. Connert et al.<sup>(12)</sup> compararon la capacidad de localización del canal, la cantidad de estructura dentaria perdida y el tiempo requerido para realizar el acceso entre la técnica convencional y el uso de guías endodónticas, encontraron que el éxito en la localización fue de 41,7% versus 91,7% que la media de estructura perdida fue 49,9mm<sup>3</sup> y 9,8mm<sup>3</sup> y el tiempo utilizado fue de 21,8 minutos versus 11,3 minutos, respectivamente. Además, encontraron que el éxito del acceso guiado no está relacionado con la experiencia del operador. Estas investigaciones sugieren que las guías de acceso impresas en 3D representan un medio eficiente y seguro para abordar los desafiantes escenarios endodónticos, permitiendo tanto el desbridamiento químico-mecánico como la conservación de la estructura dental.

La cirugía apical es un enfoque más invasivo e incómodo para el paciente; sin embargo, debe ser considerado como el tratamiento de elección en casos de obliteración del canal radicular en que una línea recta al canal no se puede lograr con la fresa en la endodoncia guiada, como en los casos de canales con curva severas<sup>(8)</sup>.

## CONCLUSIÓN

El uso de tecnología para la resolución de casos de alta complejidad en endodoncia, como lo son la obliteración del canal radicular en diente con periodontitis apical, ayuda a mejorar el pronóstico de estos dientes y podría ser una alternativa más segura al disminuir la posibilidad de perforación y conservar más estructura dentaria.

## RELEVANCIA CLÍNICA.

El uso de la tecnología y la planificación digital en endodoncia podría ser una alternativa para disminuir la posibilidad de perforación y conservar más estructura dentaria en el manejo de dientes con obliteración del canal radicular que requieran terapia de canales radiculares.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este reporte no cuenta con financiamiento alguno.

### Bibliografía

1. McCabe PS, Dummer PM. Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. *Int Endod J.* 2012;45(2):177-97.
2. Abd-Elmeguid A, ElSalhy M, Yu DC. Pulp canal obliteration after replantation of avulsed immature teeth: a systematic review. *Dent Traumatol.* 2015;31(6):437-41.
3. Andreasen FM, Kahler B. Pulpal response after acute dental injury in the permanent dentition: clinical implications-a review. *J Endod.* 2015;41(3):299-308.
4. Lara-Mendes STD, Barbosa CDM, Santa-Rosa CC, Machado VC. Guided endodontic access in maxillary molars using cone-beam computed tomography and computer-aided Design/Computer-aided manufacturing system: A Case Report. *J Endod.* 2018;44(5):875-9.
5. Connert T, Zehnder MS, Weiger R, Kuhl S, Krastl G. Microguided endodontics: accuracy of a miniaturized technique for apically extended access cavity preparation in anterior teeth. *J Endod.* 2017;43(5):787-90.
6. Shi X, Zhao S, Wang W, Jiang Q, Yang X. Novel navigation technique for the endodontic treatment of a molar with pulp canal calcification and apical pathology. *Aust Endod J.* 2018;44(1):66-70.
7. Oginni AO, Adekoya-Sofowora CA, Kolawole KA. Evaluation of radiographs, clinical signs and symptoms associated with pulp canal obliteration: an aid to treatment decision. *Dent Traumatol.* 2009;25(6):620-5.
8. Fonseca Tavares WL, Diniz Viana AC, de Carvalho Machado V, Feitosa Henriques LC, Ribeiro Sobrinho AP. Guided endodontic access of calcified anterior teeth. *J Endod.* 2018;44(7):1195-9.
9. Plotino G, Grande NM, Isufi A, Ioppolo P, Pedulla E, Bedini R, et al. Fracture strength of endodontically treated teeth with different access cavity designs. *J Endod.* 2017;43(6):995-1000.
10. Buchgreitz J, Buchgreitz M, Mortensen D, Bjorndal L. Guided access cavity preparation using cone-beam computed tomography and optical surface scans - an ex vivo study. *Int Endod J.* 2016;49(8):790-5.
11. Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kuhl S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *Int Endod J.* 2016;49(10):966-72.
12. Connert T, Krug R, Eggmann F, Emsermann I, ElAyouti A, Weiger R, et al. Guided endodontics versus conventional access cavity preparation: a comparative study on substance loss using 3-dimensional-printed teeth. *J Endod.* 2019;45(3):327-31.

## CLINICAL REPORT



# Use of cyanoacrylate for the stabilization of tissues in root coverage procedures: A case series report with 5 years follow up.

Javier Patricio Rojas-Cortez<sup>1\*</sup>, Leonardo Augusto Rachele-Righesso<sup>2</sup>, Leticia Andrea Rojas-Cortez<sup>3</sup>

1. Private practice. Clínica Dr. Nicolas Troncoso. La Dehesa, Santiago, Chile.

2. PhD Candidate. Clinic for Oral and Maxillofacial Surgery and Plastic Surgery, University Medical Center of the Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany.

3. PhD Candidate. Translational Allergy and Immunology Laboratory, Faculty of Medicine, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

\* Corresponding author: Javier Patricio Rojas Cortez | Address: Marchant Pereira 2950, Depto.306. Ñuñoa. Santiago. Chile | Phone: +56 9 3340 6705 | E-mail: dr.javierrojas@gmail.com  
Work received on 21/05/2020.

Revised work: 22/06/2020

Approved for publication on 11/07/2020

## ABSTRACT

A variety of periodontal plastic surgery techniques have been proposed to correct aesthetic and functional problems caused by gingival recession, with root coverage using connective tissue grafts being the one most commonly performed. These surgeries, however, are partially dependent on tissue graft stability. In this case series, we describe the use of a tissue adhesive (cyanoacrylate) as a solution for graft stabilization. Two patients with Cairo's type 1 gingival recession were treated with an envelope technique using connective tissue graft stabilized with cyanoacrylate alone. The results were a faster procedure and complete root coverage, even after 5 years of follow-up. Our findings suggest that cyanoacrylates can be an alternative to standard graft stabilizing procedures, leading to a stable root coverage in RT1 recessions.

## KEY WORDS:

Cyanoacrylates; Gingival recession; Tissue adhesives.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 191-193, 2021.

## INTRODUCTION

Periodontal plastic surgery is defined as a surgical procedure to prevent, correct, or eliminate developmental/traumatic deformities of the gingiva and alveolar mucosa. Among its objectives are to recover the morphology, position and dimension of the periodontal tissues that surround the tooth or the dental implant<sup>(1)</sup>.

One of the most common indications for periodontal plastic surgery is the treatment of gingival recession<sup>(1)</sup>. Gingival recession has been defined as the displacement of the marginal gingiva towards the apical zone of the amelocemental junction, leading to exposure of the root surface<sup>(2)</sup>. Its etiology comprises a series of factors, such as poor attached gingiva, poor dental position, crowding, root prominence, bone dehiscence, high insertion of braces that facilitate traction to the apical margin of the gingiva during movements, inflammation, traumatic toothbrushing, gingival laceration, inadequate design of removable prosthesis, and uncontrolled orthodontic tooth movements<sup>(1)</sup>.

The indications for root coverage surgery include the presence of aesthetic problems, hypersensitivity, susceptibility to root caries, lack of attached gingiva and cervical abrasion<sup>(3)</sup>.

Multiple surgical modalities have been proposed to aesthetic esthetic and functional root coverage. Of these, the subepithelial connective tissue graft stands out, for it has been shown to be highly successful and predictable, due to its dual source of nutrition<sup>(2,4)</sup>. One of the techniques used in combination with the subepithelial connective tissue graft is the envelope technique, showing recession coverage results close to 80%, of which 42% obtain complete coverage<sup>(5)</sup>. In particular, it has been shown that in Miller's class I and II recessions treated with the envelope technique and subepithelial connective tissue grafts, a coverage of 88.7% and an increase in keratinized gingiva of 2,14 mm. has been achieved 12 months after surgery<sup>(6)</sup>.

Some studies indicate that root coverage surgeries using connective tissue grafts can be time-consuming, have a high learning curve, and present a high number of trans- and postoperative complications, especially when performed by inexperienced clinicians<sup>(7)</sup>.

Regarding synthesis, sutures have long been shown to provide adequate wound closure with a minimal rate of dehiscence. However, their use in root coverage has some disadvantages. The biggest disadvantage being an increase in the surgical time, it also traumatizes tissues, affecting vascularization and increasing the risk of tearing of the flap<sup>(8)</sup>. Additionally, depending on the material, it can pinch and cause discomfort to patients or favor the accumulation of plaque, increasing susceptibility to infection<sup>(9)</sup>.

An alternative to sutures are tissue adhesives, which are biocompatible agents that, when applied to skin or mucosa, establish a resistance to wound dehiscence through attractive forces between the tissue and adhesive

molecules. Among the desirable characteristics of tissue adhesives is the capacity to hold tissues in place for as long as necessary for natural healing to occur. They should be manually removed once healing has taken place, lest a foreign body reaction is triggered, hindering wound healing<sup>(10)</sup>.

Cyanoacrylates correspond to a group of low-cost cyanoacrylic acid esters used in general and pediatric surgery. This adhesive has biocompatible, biodegradable, hemostatic properties, and a long half-life, making it an ideal adhesive agent for the oral environment<sup>(10)</sup>.

Cyanoacrylates interact with tissues in a stable way over time (about 7 to 10 days). In addition, they polymerize in contact with skin and especially with mucosa, since this process is accelerated by moisture, forming very strong bonds. This polymerization binds tissues, acting as a sealant and preventing bleeding and the accumulation of food or bacteria in the wound<sup>(8)</sup>. These adhesives can be found in liquid or strip form, the former being most frequently used in the medical and dental practice<sup>(10)</sup>.

The main disadvantage of cyanoacrylates is their low capacity to correct the position of the tissue once the adhesive has been applied. Thus, extreme care is required when placing the tissues prior to sealing<sup>(10)</sup>.

To the best of the authors knowledge there are no studies on the use of dental cyanoacrylate to stabilize the flap and connective tissue in root coverage surgeries. Hence, we present an unprecedented case series on the use of cyanoacrylate as an alternative to sutures for this purpose.

## CASE REPORT

### Case 1

A 43-year-old male, ASA I, patient sought treatment for gingival retraction and hypersensitivity in tooth 24. At clinical examination, a gingival recession type (RT) 1 (according to Cairo's classification system<sup>(8)</sup>), 2 mm. in length, was diagnosed (Fig. 1). Probing depth (PD) and clinical attachment level (CAL) were 1 mm. and 4 mm., respectively (Table 1). The characteristics of the gingival margin, gingival thickness and dental morphology were compatible with a thick biotype. Scaling and hygiene instructions were performed one week before surgery. The patient was informed of the risks and benefits and signed an informed consent.

The root coverage procedure was performed using an envelope technique<sup>(5)</sup>, aiming to fully cover the exposed root area, reestablishing the natural gingival contour and treating the hypersensitivity.

The procedure was performed under local anesthesia. Both donor and recipient sites were anesthetized using 2% lidocaine with epinephrine 1: 100.000 (Lignospan, Septodont. France). The root scaling of the exposed surface was performed with a Gracey curette No. 5/6 (American Eagle, Missoula, USA). A partial thickness incision was done in to the sulcus of the



**Figure 1.** Baseline recession in tooth 2.4: The recession class RT1 of Cairo is 2mm. length. The phenotype was classified as thick.

tooth 2.4 with a microsurgical blade No. 69 (Swann-Morton Ltd., Sheffield, England). The preparation of the envelope (recipient site) was carried out using instruments specific for this purpose (TKN 1) (Medesy, Maniago, Italy).

A connective tissue graft was harvested from the palate making a 1.5 cm. incision with a 15c scalpel blade (Swann-Morton Ltd. Sheffield, England). Next, the graft was de-epithelized. Adipose tissue remnants were removed using Le Grange scissors (Medesy, Maniago, Italy). The wound area in the palate was then covered with a dental cyanoacrylate (PeriAcryl®90 HV, GluStitch Inc., Vancouver, Canada).

The connective tissue graft was inserted in the recipient bed, leaving 2 mm. exposed (final position); the surgical wound was washed with saline solution and dried with gauze. Finally, 2 layers of tissue adhesive (PeriAcryl®90 HV, GluStitch Inc., Vancouver, Canada) were applied on the surface of the tissues using a rubbing technique, until a compact and stable structure was achieved (3 layers of adhesive) (Fig. 2). The whole procedure took 20 minutes.



**Figure 2.** Envelope technique with an exposed connective tissue graft: The graft was inserted and leaved expose 2mm. The tissue adhesive was covering the flap and the graft stabilizing the area for 10 days.

For post-operative care, the patient was instructed to keep a soft diet for 7 days, drink plenty of liquids, and not brush the operated areas for 4 weeks. Follow-up consultations took place at 7, 14, 60, 180 days, and 5 years post-surgery. At 14 days, the tissue adhesive was loose and the dentist removed it. If the product accidentally be swallowed, no side-effects are expected, according to the manufacturer. At 60 days, complete coverage of the recession was achieved. At 5 years, the gingival margins were stable, as clinically assessed (Fig. 3). The PD and CAL were both of 1 mm. (Table 1)

**Table 1.** Probing depth (PD) and clinical attachment (CAL) level before treatment and after 5 years.

		BASAL		5 YEARS	
		PD (mm.)	CAL (mm.)	PD (mm.)	CAL (mm.)
<b>CASE 1</b>	2.4	1	4	1	1
<b>CASE 2</b>	1.2	1	2	1	1
	1.3	1	3	1	1



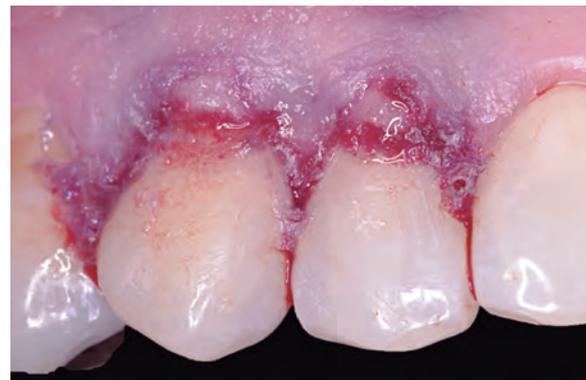
**Figure 3.** Result 5 years after the surgery: The margins are stable with PD of 1mm. and CAL of 1mm.

**Case 2**

A 51-year-old female, ASA I, patient sought treatment for receding gums in teeth 1.3 and 1.2. At clinical examination, two recessions RT1 were diagnosed: one in tooth 1.3 with 2 mm. in length, and another one in tooth 1.2 with 1mm. (Fig. 4). In tooth 1.3, the PD and CAL were 1mm. and 3 mm., respectively, while in tooth 1.2 PD and CAL were 1mm. and 2 mm. (Table 1). The characteristics of the gingival margin, thickness of the gingiva and dental morphology and transparency of the probe were compatible with a thin biotype. The surgical protocol and postoperative recommendations described above for patient 1 were followed for this patient as well (Fig.5). The aim of the surgery was to increase the gingival thickness, thus developing a thick phenotype, in order to achieve complete coverage of the recession. The patient was informed of the risks and benefits and signed an informed consent.



**Figure 4.** Baseline recessions: The recessions class RT1 of Cairo in 1.3 and 1.2 are 2mm. and 1mm. length, respectively. The phenotype was classified as thin.



**Figure 5.** Tunnel technique with an exposed connective tissue graft: The graft was inserted in 1.3/1.2 and leaved expose 2mm. and 1mm.. The tissue adhesive is covering the flap and the graft stabilizing the area for 14 days.

This time, the procedure took 23 minutes. At 14 days, the tissue adhesive detached on its own. At 60 days, complete coverage of the recession was

achieved. At 5 years, the gingival margins were stable. In tooth 1.3, the PD and CAL were 1mm. and 1mm., respectively, while in tooth 1.2 PD and CAL were both 1mm. (Table 1), values that remained stable over 5 years (Fig.6).



**Figure 6.** Result 5 years after the surgery: The margins are stable with PD of 1mm. and CAL of 1mm.

## DISCUSSION

Covering exposed root surfaces has become an integral part of periodontal surgical practice, due to an increased demand for these treatments<sup>(11,12)</sup>. The treatment of gingival recessions can be carried out following different surgical techniques and the available scientific evidence shows that connective tissue grafting presents the best results in terms of amount of attached gingiva formed and percentage of root coverage<sup>(13)</sup>.

Subepithelial connective tissue grafts are the standard when facing a gingival recession, especially if greater root coverage is needed, as it provides a good aesthetic result. It also significantly reduces the chance of graft avascular necrosis, since the receiving area receives a double vascular supply<sup>(13,14)</sup>.

Wound closure is critical for a successful surgery. Suboptimal suturing or postoperative care by the patient may lead to complications, like graft loss<sup>(6)</sup>.

In this report, the envelope technique<sup>(5)</sup> was used as a basis for the surgical procedure; a coronal advancement flap was not performed, but 1 to 2mm. of connective tissue was left exposed. A systematic review with an 18-month follow-up compared connective grafts completely covered through coronal advancement flap versus partial exposure, and concluded that there was no difference in probing depth, clinical attachment level, or in the healing processes between these two techniques<sup>(11)</sup>. Additionally, a systematic review indicates that it is possible to expose connective tissue up to  $2.8 \pm 1.1$ mm.<sup>(11)</sup>. Exposed connective tissue has shown a significant increase in attached gingiva, tissue thickness, and a decrease in recurrence of the gingival recession<sup>(11)</sup>. Accordingly, in this case series both patient treatments presented stable results 5 years after surgery.

Regarding procedure duration, we observed a mean of 21 minutes. A

study by Zuchelli et al. indicates an average chair time in root coverage surgeries of about 40 minutes<sup>(15)</sup>. Given the authors are highly skilled periodontist, we speculate that a time-consuming suturing process might be why it took them considerably longer. When cyanoacrylates are used, the application time is around 30 seconds.

Reports indicate that this type of surgical technique has a high learning curve, as evidenced by a high percentage of graft loss by inexperienced clinicians. They are also time-consuming and prone to complications, such as pain, bleeding and suture dehiscence, which often leads to surgical failure<sup>(7,13)</sup>. Some of these issues could be solved using tissue adhesives.

Tissue adhesives also create a strong adherence surface, stabilizing the graft without perforating the flap and thus ensuring a better blood supply. Moreover, they work as a protective layer, preventing food from entering the wound or the connective tissue graft from detaching, making surgical procedures more predictable<sup>(10)</sup>.

## CONCLUSION

In the presented cases, adequate stabilization of the flap and connective tissue graft was achieved using dental cyanoacrylate, reducing surgical time and showing stable results after 5 years of follow-up. In an unprecedented manner we provide preliminary evidence of the efficacy of cyanoacrylate-based tissue adhesive for root coverage. As a next step, cohort studies with a larger sample size and a control group should follow.

## CLINICAL JUSTIFICATION FOR THE STUDY

Novel tissue bonding compounds like cyanoacrylates are currently available in the medical market for skin injuries with great efficacy. However, the little evidence of this agents in oral procedures have slow down their usage in the periodontal clinical practice.

## MAIN RESULTS

In particular, this paper highlights a novel biocompatible bonding agent with promising results to stabilized the tissues in root coverage procedures as an alternative to conventional suture with a stable clinical result after 5 years follow up.

## PRACTICAL CONSEQUENCES

The use of cyanoacrylates to stabilized tissues in combination with minimally invasive surgical techniques seems to be a reliable alternative to sutures showing a stable clinical result after 5 years follow up.

## CONFLICT OF INTEREST AND FUNDING SOURCE

Javier Rojas is involved in the company GluStitch Inc. and has received financial support for congresses and workshops. The project was funded by the author. The cyanoacrylate used in this study was donated by the company GluStitch, Vancouver, Canada. The other authors have no conflicts of interest.

## References

- Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *Inter J Periodontol Restorative Dent.* 1985;5(2):9-13.
- Aroca S, Molnár B, Windisch P, Gera I, Salvi GE, Nikolidakis D, et al. Treatment of multiple adjacent Miller Class I and II gingival recessions with a Modified Coronally Advanced Tunnel (MCAT) technique and a collagen matrix or palatal connective tissue graft: a randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2013;40(7):713-20.
- Miller PD Jr. Regenerative and Reconstructive periodontal plastic surgery. *Mucogingival surgery.* Dent Clin North Am. 1998;32(2):287-306.
- Haeri A, Serio F. Mucogingival surgical procedures: A review of the literature. *Quintessence Int.* 1999;30(7):475-83.
- Raetzke PB. Covering localized areas of root exposure employing the envelope technique. *J Periodontol.* 1985;56(7):397-402.
- Tal M, Moses O, Zohar R, Meir H, Nemcovsky C. Root coverage of advance gingival recession: A comparative study between acellular dermal matrix Allograft and subepithelial connective tissue grafts. *J Periodontol.* 2002;73(12):1405-11.
- Zuchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol 2000.* 2015; 68(1):333-68.
- Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. Treatment of gingival recession with coronally advanced flap procedures: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2008;35(8 Suppl):136-62.
- Javed F, Al-Askar M, Almas K, Romanos G, Al-Hezaimi K. Tissue reactions to various suture materials used in oral surgical interventions. *ISRN Dent.* 2012;2012:1-6.
- Gümüş P, Buduneli E. Graft stabilization with cyanoacrylate decreases shrinkage of free gingival grafts. *Aust Dent J.* 2014; 59(1):57-64.
- Dodge A, Garcia J, Luepke P, Lai YL, Kassab M, Lin GH. The effect of partially exposed connective tissue graft on root coverage outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Oral Sci.* 2018; 126(2):84-92.
- Vicario-Juan M, Pascual-LaRocca A, Vives-Bonet MT, Santos-Alemayn A. Técnicas de cirugía mucogingival para el recubrimiento radicular. *RCOE.* 2006;11(1):61-73.
- Rocuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M. Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2002;29(Suppl. 3):178-94.
- Bertoldi C, Bencivenni D, Lucchi A, Consolo U. Augmentation of keratinized gingiva through bilaminar connective tissue grafts: a comparison between two techniques. *Minerva Stomatol.* 2007; 56(1-2):3-20.
- Zuchelli G, Mele M, Mazzotti C, Marzadori M, Montebugnoli L, De Sanctis M. Coronally advanced flap with and without vertical incisions for the treatment of multiple gingival recessions: A comparative controlled randomized clinical trial. *J Periodontol.* 2009; 80(7):1083-94.

# Validez y confiabilidad del cuestionario de ansiedad y miedo dental IDAF -4C+ en adultos mayores.

## Validity and reliability of the Index of Dental Anxiety and Fear (IDAF-4C+) in Chilean older adults.

Matías Ríos-Erazo<sup>1</sup>, Andrea Herrera-Ronda<sup>1\*</sup>, Camila Farías<sup>2</sup>, Valeska Valdés<sup>3</sup>, Jacqueline Aguilar<sup>1</sup>, Paula van Treek<sup>1</sup>, Gonzalo Rojas-Alcayaga<sup>1</sup>

1. Área de Ciencias del Comportamiento, Instituto de Investigación en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Estudiante de Pregrado Carrera de Odontología, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

3. Centro de Salud Familiar: Santa Amalia, Corporación Municipal de La Florida, La Florida, Chile.

\* Correspondencia Autor: Andrea Herrera Ronda. | Dirección: Olivos 943, Independencia, Santiago, Chile. | Teléfono: +562 2978 1844 | E-mail: aherrera@odontologia.uchile.cl.

Trabajo recibido el 22/06/2020.

Trabajo revisado 05/08/2020

Aprobado para su publicación el 21/08/2020

En el artículo titulado "Validez y confiabilidad del cuestionario de ansiedad y miedo dental IDAF-4C+ en adultos mayores" de los autores Matías Ríos-Erazo, Andrea Herrera-Ronda, Camila Farías, Valeska Valdés, Jacqueline Aguilar, Paula van Treek y Gonzalo Rojas-Alcayaga, publicado en el vol. 14, N°1 de Abril 2021, se menciona a lo largo del artículo el análisis exploratorio confirmatorio y debiera decir análisis exploratorio.

DOI: 10.4067/S2452-55882021000100022

**Oral-B** EXPERT

CONOCE LA NUEVA LÍNEA  
**ORAL-B EXPERT**  
ESPECIALISTA EN CUIDADO BUCAL



# tu flujo de trabajo, tu elección

## implantes Tapered Pro

Los implantes Tapered Pro ofrecen resultados predecibles para tratamientos de carga inmediata usando el flujo de trabajo que prefiera. Elija entre flujos de trabajo totalmente digitales, incluidos la planificación de tratamiento virtual, cirugía guiada y restauraciones personalizadas o flujos de trabajo tradicionales con un kit quirúrgico integral y una amplia gama de opciones de restauración.

## cirugía guiada

El sistema de cirugía guiada de BioHorizons usa una arquitectura de diseño abierta, proporcionando compatibilidad con varios proveedores de software y fabricantes de guías.

## flujo de trabajo digital

Los pilares personalizados se pueden producir a través de centros de fresado autorizados o pueden ser diseñados y fresados en la propia consulta.

## flujo de trabajo tradicional

El kit quirúrgico de BioHorizons y una amplia gama de prótesis respaldan los flujos de trabajo tradicionales.



**BIOHORIZONS**<sup>®</sup>  
SCIENCE • INNOVATION • SERVICE

Atención al cliente BioHorizons Chile  
+56 2 23619519 anexo 5000



Celebrando  
20 años en  
el Mercado  
Chileno

# elmex®

## ANTICARIES

MARCA  
SUIZA



# PREVIENE LA CARIES DENTAL Y EL DESGASTE TEMPRANO DE LOS DIENTES<sup>1</sup>



## Tecnología de Fluoruro de Amina

- Controla la degradación química del esmalte y la dentina\*
- Controla el proceso de biocorrosión dental\*
- Crea una barrera que remineraliza y protege el esmalte

\* Soares PV, Aranha AC, y col. Guía de prevención de hipersensibilidad a la dentina 1ª edición. 2019. 1 Contra la caries y con el uso continuo del régimen completo. Este material contiene contenido propiedad de Colgate-Palmolive. Está destinado exclusivamente a consultas con profesionales dentales que han recibido este documento directamente de Colgate-Palmolive. Se prohíbe cualquier revisión, exposición, transmisión, difusión u otro uso de esta información. Imágenes meramente ilustrativas.

## RESUMEN ESTRUCTURADO DE EVIDENCIAS



# Ortopedia prequirúrgica en el tratamiento de pacientes con fisura labio y paladar.

## Presurgical orthopedics in the treatment of patients with cleft lip and palate.

Ignacio Domingo Agüero-Prado<sup>1\*</sup>, Matías Dallaserra<sup>2</sup>, Ignacio Araya<sup>2</sup>, Julio Villanueva<sup>2</sup>

1. Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Departamento de Cirugía y Traumatología Bucal y Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Ignacio Domingo Agüero Prado | Dirección: Facultad de Odontología Universidad de Chile, olivos 943, Independencia, Santiago, Chile | E-mail: ignacio@agüero.cl

### ORCID

Ignacio Agüero-Prado: ORCID: 0000-0003-3378-8140

Matías Dallaserra: ORCID: 0000-0001-8654-1817

Ignacio Araya: ORCID: 0000-0003-2333-5033

Julio Villanueva: ORCID: 0000-0002-5807-442X

### RESUMEN

**Introducción:** Dentro del tratamiento estándar de los pacientes con fisura labio-máximo-palatina se encuentra la ortopedia prequirúrgica. Esta se realiza con el objetivo de modular la posición, alineación y estabilización de los segmentos maxilares previo a la primera cirugía. Pese a que es ampliamente utilizada, su efectividad es controversial. **Métodos:** Se realizó una búsqueda en Epistemonikos, la mayor base de datos de revisiones sistemáticas en salud, la cual es mantenida mediante el cribado de múltiples fuentes de información, incluyendo MEDLINE, EMBASE, Cochrane, entre otras. Se extrajeron los datos desde las revisiones identificadas, se analizaron los datos de los estudios primarios, posteriormente se realizó un metaanálisis y se preparó una tabla de resumen de los resultados utilizando el método GRADE. **Resultados y Conclusiones:** Se identificaron 14 revisiones sistemáticas que en conjunto incluyeron 57 estudios primarios, de los cuales, cinco corresponden a ensayos clínicos aleatorizados. Concluimos que no es posible establecer con claridad si la ortopedia prequirúrgica mejora o perjudica la morfología maxilar, debido a que la certeza de la evidencia ha sido evaluada como muy baja. Por su parte, la ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en el crecimiento y desarrollo facial, las alteraciones oclusales, la satisfacción parental, la alimentación, el habla y la apariencia facial y nasolabial, pero la certeza de la evidencia es baja.

### PALABRAS CLAVE

Fisura labio-máximo-palatina; Ortopedia prequirúrgica; Epistemonikos; GRADE.

### ABSTRACT

**Introduction:** Within the standard treatment of patients with labio-maxillo-palatal cleft is presurgical orthopedics. This procedure seeks to modulate the position, alignment and stabilization of the maxillary segments prior to the first surgery. Although it is widely used, its effectiveness is currently controversial. **Methods:** We searched in Epistemonikos, the largest database of systematic reviews in health, which is maintained by screening multiple information sources, including MEDLINE, EMBASE, Cochrane, among others. We extracted data from the systematic reviews, reanalyzed data of primary studies, conducted a meta-analysis and generated a summary of findings table using the GRADE approach. **Results and conclusions:** We identified 14 systematic reviews that included 57 primary studies, five of which correspond to randomized trials. We conclude that it is uncertain whether presurgical orthopedics improves or deteriorates maxillary morphology, because the certainty of the evidence has been very low. On the other hand, presurgical orthopedics may make little or no difference to facial growth and development, occlusal alterations, parental satisfaction, feeding, speech, and facial and nasolabial appearance, but the certainty of the evidence is low.

### KEY WORDS

Labio-maxillo-palatal cleft; presurgical orthopedics; Epistemonikos; GRADE.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(2); 197-204, 2021.

**PROBLEMA**

Las fisuras orofaciales se producen por una alteración en la fusión de los procesos embriológicos que eventualmente darán origen al labio, paladar o hueso alveolar durante el periodo de vida intrauterino. Se describen como de causa multifactorial<sup>(1,14)</sup>.

Las fisuras labio-máxilo-palatinas son las malformaciones congénitas más comunes que afectan al complejo maxilofacial, llegando a ocupar incluso hasta el tercer puesto de todas las malformaciones a nivel mundial<sup>(2)</sup>. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), uno de cada 600 recién nacidos presenta esta condición<sup>(3)</sup>.

Las funciones vitales que se ven más comprometidas son la respiración, la deglución y la succión, además de generar consecuencias en la audición, cognición, habla, estética y en el ámbito psicosocial<sup>(4,5,6)</sup>. Debido a esto, el tratamiento de estos pacientes se aborda a través de un equipo de salud especializado multidisciplinario<sup>(5,7,9)</sup>.

Dentro de la amplia gama de tratamientos a los cuales son sometidos estos pacientes, se encuentra la ortopedia prequirúrgica. Este procedimiento es indicado de manera previa a las cirugías primarias con el objetivo de modular la posición, alineación y estabilización de los segmentos maxilares<sup>(7)</sup>.

Pese a que la ortopedia prequirúrgica es ampliamente realizada, su efectividad se encuentra actualmente en controversia debido a la escasa disponibilidad de evidencia científica respecto a su efectividad y falta de evaluaciones de costo-efectividad a nivel mundial<sup>(1,5)</sup>.

**MÉTODOS**

Realizamos una búsqueda en Epistemonikos, la mayor base de datos de revisiones sistemáticas en salud, la cual es mantenida mediante búsquedas en múltiples fuentes de información, incluyendo MEDLINE, EMBASE, Cochrane, entre otras. Extrajimos los datos desde las revisiones identificadas y analizamos los datos de los estudios primarios. Con esta información, generamos un resumen estructurado denominado FRISBEE (*Friendly Summaries of Body of Evidence using Epistemonikos*), siguiendo un formato preestablecido, que incluye mensajes clave, un resumen del conjunto de evidencia (presentado como matriz de evidencia en Epistemonikos), metanálisis del total de los estudios cuando sea posible, una tabla de resumen de resultados con el método GRADE y una sección de otras consideraciones para la toma de decisión.

**Mensajes clave**

- No es posible establecer con claridad si la ortopedia prequirúrgica mejora o perjudica la morfología maxilar, debido a que la certeza de la evidencia ha sido evaluada como muy baja.
- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en el crecimiento y desarrollo facial, las alteraciones oclusales, la satisfacción parental, la alimentación, el habla y la apariencia facial y nasolabial (certeza de la evidencia baja).

**Acerca del conjunto de evidencia para esta pregunta**

Cuál es la evidencia Véase matriz de evidencia en Epistemonikos más abajo.

Encontramos 14 revisiones sistemáticas<sup>(8-21)</sup> que incluyen 39 estudios primario<sup>(22-78)</sup> en 57 referencias, de las cuales cinco corresponden a ensayos aleatorizados<sup>(31,42,49,57,74)</sup>, reportados en 21 referencias<sup>(26,27,29,31,38-40,42,45,48,49,54,57,71-78)</sup> (17 referencias pertenecen al hilo de publicación "DUTHCLEFT")

Esta tabla y el resumen en general se basan en estos últimos, dado que los estudios observacionales no aumentaban la certeza de la evidencia existente, ni entregaban información adicional relevante.

Qué tipo de pacientes incluyeron los estudios*	Todos los ensayos incluyeron recién nacidos de término, portadores de fisura labio-máxilo-palatina unilateral, no asociada a síndromes ni otra malformación congénita, excepto sindactilia <sup>(31,42,49,57,74)</sup> .
Qué tipo de intervenciones incluyeron los estudios*	Tres ensayos evaluaron los efectos del uso de la ortopedia prequirúrgica a través de placas de Hotz <sup>(31,42,49)</sup> . Los otros dos ensayos evaluaron los efectos del uso de la ortopedia prequirúrgica a través de modeladores nasoalveolar <sup>(57,74)</sup> .
Qué tipo de desenlaces midieron	Los ensayos reportaron múltiples desenlaces, se escogieron para el análisis aquellos desenlaces que actualmente son controversiales en cuanto a la efectividad de la ortopedia, los cuales fueron agrupados por las revisiones sistemáticas de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Morfología maxilar</li> <li>• Crecimiento y desarrollo facial</li> <li>• Alteraciones oclusales</li> <li>• Satisfacción parental</li> <li>• Alimentación</li> <li>• Habla</li> <li>• Apariencia facial y nasolabial</li> </ul> El seguimiento promedio de los ensayos fue de tres años con un rango que fluctuó entre los tres meses y 12 años <sup>(31,42,49,57,74)</sup> .

\* La información sobre los estudios primarios es extraída desde las revisiones sistemáticas identificadas, no directamente desde los estudios, a menos que se especifique lo contrario.

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS**

El efecto estimado de la ortopedia prequirúrgica en pacientes con fisura labio-máxilo-palatina se basa en la información obtenida de cinco ensayos aleatorizados en los cuales se incluyeron 360 pacientes.

Dos ensayos midieron morfología maxilar (174 pacientes)<sup>(31,57)</sup>, uno midió crecimiento y desarrollo facial (54 pacientes)<sup>(31)</sup>, otro ensayo midió alteraciones oclusales (54 pacientes)<sup>(31)</sup>, uno midió satisfacción parental (54 pacientes)<sup>(31)</sup>, dos ensayos midieron alimentación (104 pacientes)<sup>(31,42)</sup>, uno midió habla (54 pacientes)<sup>(31)</sup> y uno midió apariencia facial y nasolabial (54 pacientes)<sup>(31)</sup>.

El resumen de los resultados es el siguiente:

**Morfología maxilar:**

- No es posible establecer con claridad si la ortopedia prequirúrgica mejora o perjudica el ancho intercanino, debido a que la certeza de la evidencia existente ha sido evaluada como muy baja.
- No es posible establecer con claridad si la ortopedia prequirúrgica mejora o perjudica el ancho intertuberosidad, debido a que la certeza de la evidencia existente ha sido evaluada como muy baja.
- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en la profundidad anteroposterior (baja certeza de evidencia).

**Crecimiento y desarrollo facial:**

- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en el ángulo SNA (baja certeza de evidencia)
- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en el ángulo SNB (baja certeza de evidencia).
- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en el ángulo ANB (baja certeza de evidencia).

**Alteraciones oclusales:**

- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia

en parámetros sagitales, verticales y transversales a los cuatro a seis años (baja certeza de evidencia).

- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en parámetros transversales a los 12 años (baja certeza de evidencia).

**Satisfacción parental:**

- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en la satisfacción parental (baja certeza de evidencia).

**Alimentación:**

- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en el índice peso-talla (baja certeza de evidencia).

**Habla:**

- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en el habla (baja certeza de evidencia).

**Apariencia facial y nasolabial**

- La ortopedia prequirúrgica podría resultar en poca o nula diferencia en la apariencia facial y nasolabial (baja certeza de evidencia)

Efectividad de la ortopedia prequirúrgica en pacientes con Fisura Labio-Máxilo-Palatina				
Pacientes	Fisuras Labio-Máxilo-Palatinas			
Intervención	Ortopedia prequirúrgica			
Comparación	Sin ortopedia prequirúrgica			
Desenlaces	Efecto absoluto*		Efecto relativo (IC 95%)	Certeza de la evidencia (GRADE)
	SIN Ortopedia prequirúrgica	CON Ortopedia prequirúrgica		
	Diferencia: pacientes por 1000			
<b>Morfología maxilar**</b>				
Ancho intercanino	26,86 mm	28,39 mm	-	⊕○○○ <sup>1,2</sup> Muy Baja
	DM: 1,52 mm más (Margen de error: -2,10 a 5,15)			
Ancho intertuberosidad	40,66 mm	39,79 mm	--	⊕○○○ <sup>1,2</sup> Muy Baja
	DM: 0,7 mm menos (Margen de error: -3,47 a 2,07)			
Longitud maxilar anteroposterior	33,36 mm	33,47 mm	--	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 0,11 mm más (Margen de error: -1,79 a 2,01)			
<b>Crecimiento y desarrollo facial***</b>				
Ángulo SNA	83,43 grados	82,14 grados	--	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 1,29 grados menos			
Ángulo SNB	74,43 grados	75,22 grados	--	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 0,79 grados más			
Ángulo ANB	8,65 grados	7,65 grados	--	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 1,0 grados menos			
<b>Alteraciones oclusales</b>				
Parámetros oclusales sagitales, verticales y transversales de cuatro a seis años	0,13 puntos	0,22 puntos	--	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 0,09 puntos más			
Parámetros oclusales transversales a los 12 años	-3,6 puntos	-4,11 puntos	--	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 0,51 puntos menos			
<b>Satisfacción</b>				
Satisfacción parental	1,5 puntos	1,6 puntos	-	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 0,1 puntos más			
<b>Alimentación</b>				
Peso-Talla	-0,36 puntos	-0,35 puntos	--	⊕⊕○○ <sup>1</sup> Baja
	DM: 0,01 puntos más			

Habla				
Impresión total del habla	2,18	3,52	--	⊕⊕○○ <sup>†</sup> Baja
	DM: 1,34 puntos más (Margen de error: 0,19 a 2,49)			
Apariencia facial y nasolabial				
Puntuaciones z de referencia y de escala visual análoga agrupadas para fotografías de rostro completo	-0,03	0,1	--	⊕⊕○○ <sup>†</sup> Baja
	DM: 0,13 puntos más			
Puntuaciones z de referencia y de escala visual análoga agrupadas para fotografías recortadas	-0,06	0,12	--	⊕⊕○○ <sup>†</sup> Baja
	DM: 0,18 puntos más altos			
<p><b>Margen de error:</b> Intervalo de confianza del 95% (IC 95%).  <b>Mm:</b> Milímetros  <b>DM:</b> Diferencia de medias.  <b>GRADE:</b> Grados de evidencia del GRADE Working Group (ver más adelante).</p> <p>* El promedio SIN intervención está basado en la mediana del grupo control de los estudios. El promedio CON intervención (y su margen de error) está calculado a partir de la diferencia de medias (y su margen de error).                  ** La morfología maxilar se evaluó mediante el ancho intercanino, ancho intertuberosidad y longitud maxilar anteroposterior a 6 años de seguimiento.                  *** El crecimiento y desarrollo facial se evaluó mediante el ángulo SNA, ángulo SNB, ángulo ANB a seis años de seguimiento.                  **** Las alteraciones oclusales se evaluaron mediante el índice de cinco años (de cuatro a seis años de seguimiento) y la puntuación de Huddart (12 años de seguimiento). Ambos miden parámetros oclusales sagitales, verticales y transversales (como overbite, overjet y mordida cruzada).                  ***** La satisfacción parental se evaluó mediante un cuestionario de satisfacción realizado principalmente a la madre (cuidador principal) evaluando cuatro dominios: interacción y cuidado del bebé, idas y venidas del bebé, maternidad y vida fuera de la maternidad y apoyo a las 52 semanas de seguimiento.                  ***** La alimentación se evaluó mediante el análisis Peso-Talla (puntajes z) a las 24 semanas de seguimiento.                  ***** El habla se evaluó mediante la valoración de la impresión total del habla en la escala equal-appearing interval a las 120 semanas de seguimiento.                  ***** La apariencia facial se evaluó mediante las puntuaciones z de referencia y de escala visual análoga agrupadas para fotografías de rostro completo y recortadas (zona nasolabial) a las 72 semanas de seguimiento.</p> <p>1 Se disminuyeron dos niveles de certeza de evidencia por imprecisión, debido a que los intervalos de confianza fueron muy amplios y cada extremo del intervalo de confianza podría conllevar una decisión diferente. Además, el tamaño muestral de los ensayos incluidos es muy pequeño.                  2 Se disminuyó un nivel de certeza de evidencia por inconsistencia, debido a la presencia de heterogeneidad significativa entre los resultados de los ensayos.</p>				

[Siga el enlace para acceder a la versión interactiva de esta tabla Interactive Summary of Findings - iSoF\)](#)

**Acerca de la certeza de la evidencia (GRADE)\***

⊕⊕⊕⊕  
**Alta:** La investigación entrega una muy buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto<sup>†</sup> es baja.

⊕⊕⊕○  
**Moderada:** La investigación entrega una buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto<sup>†</sup> es moderada.

⊕⊕○○  
**Baja:** La investigación entrega alguna indicación del efecto probable. Sin embargo, la probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto<sup>†</sup> es alta.

⊕○○○  
**Muy baja:** La investigación no entrega una estimación confiable del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto<sup>†</sup> es muy alta.

\*Esto es también denominado 'calidad de la evidencia' o 'confianza en los estimadores del efecto'.  
<sup>†</sup>Sustancialmente distinto = una diferencia suficientemente grande como para afectar la decisión

## OTRAS CONSIDERACIONES PARA LA TOMA DE DECISIÓN

### A quién se aplica y a quién no se aplica esta evidencia

- La evidencia presentada en este resumen aplica a pacientes recién nacidos portadores de fisuras labio-máximo-palatinas unilaterales que serán sometidos posteriormente a cirugías primarias.
- No aplica para pacientes portadores de fisuras labio-máximo-palatinas sindrómicas o relacionadas a otras malformaciones congénitas ni bandas de tejidos blandos, excepto sindactilia.

### Sobre los desenlaces incluidos en este resumen

- Se incluyeron los desenlaces reportados en las revisiones sistemáticas los cuales fueron priorizados dada su relevancia clínica para los pacientes y tratantes, de acuerdo a la opinión de los autores de este resumen.
- Por su parte, para los desenlaces morfología maxilar, crecimiento y desarrollo facial, y alteraciones oclusales se seleccionaron aquellos desenlaces sustitutos que aporten en mayor medida al análisis de estos desenlaces principales.

### Balance riesgo/beneficio y certeza de la evidencia

- El conjunto de evidencia muestra que existe poca o nula diferencia en cuanto a los desenlaces priorizados con el uso de ortopedia prequirúrgica, pero la certeza de la evidencia es baja o muy baja.
- Considerando lo anterior, no se ha establecido un efecto beneficioso ni adverso de la ortopedia prequirúrgica por lo que no parece prudente incorporar esta intervención a los protocolos quirúrgicos como parte del tratamiento de los pacientes con fisura labio-máximo-palatinas.

### Consideraciones de recursos

- Dos revisiones incluidas en este resumen<sup>(49,75)</sup> realizaron un análisis de costos asociados a dos intervenciones en particular<sup>(8,14)</sup>. Ambas sugieren que la rentabilidad del tratamiento con ortopedia prequirúrgica no es aceptable.
- Adicionalmente a que el costo fue estadísticamente significativo mayor para el grupo con ortopedia prequirúrgica, la duración de la cirugía de labios fue en parte similar a la del grupo control. Sin embargo, otras variables no fueron incluidas en su análisis, tales como la función o aspecto del orbicular de los labios y la facilidad de la cirugía.
- Por otro lado, la evaluación del costo desde la perspectiva del desarrollo del habla (impresión total de la calidad del habla a corto plazo) refirió una pequeña mejora, la cual fue significativa, a favor del tratamiento con ortopedia prequirúrgica, por lo que ambos sugirieron una rentabilidad aceptable.
- Por último, en esta síntesis de evidencia no se incluyeron estudios que midieran el costo efectividad de la intervención con QALY o DALY (calidad de vida). Estudios anteriores reportaron que la ortopedia prequirúrgica no es rentable en comparación al tratamiento quirúrgico sin esta.
- Por lo pronto, es incierto si se considera o no apropiado invertir recursos en el uso de ortopedia prequirúrgica, pero esta evidencia podría mantenerse o cambiar en vista a futuros estudios que analicen las relaciones costos/beneficios sobre las variables más relevantes en cuestión.

### Qué piensan los pacientes y sus tratantes

- El impacto psicológico que provocan los pacientes con fisuras labio-máximo-palatinas a sus padres se encuentra ampliamente documentado, sin embargo, el efecto psicológico que provoca a sus padres esta misma condición junto al tratamiento de ortopedia prequirúrgica no presenta análisis concluyentes.
- Una referencia<sup>(45)</sup> perteneciente al estudio DUTCHLEFT<sup>(31)</sup> presenta evidencia en relación a factores psicosociales tempranos, donde se evaluó los efectos de la ortopedia prequirúrgica relacionada a la satisfacción parental. Dado que no es posible medir la calidad de vida del paciente a etapas tempranas de vida, es que se lleva a cabo esta medición a través de lo que piensan los padres, más específicamente en este estudio, la madre (cuidadora principal). De esta forma se midió la interacción y cuidado del bebé, idas y venidas del bebé, maternidad y vida fuera de la maternidad y por último, el apoyo, dando como resultado que la ortopedia prequirúrgica no influye en la satisfacción parental al año de vida.
- Por otro lado, poco o nada hay reportado acerca de lo que piensan los tratantes en relación al uso de la ortopedia prequirúrgica como tratamiento para pacientes con fisuras labio-máximo-palatinas, pero si se sabe que es una práctica que hasta el día de hoy sigue siendo

ampliamente utilizada pese a la escasa evidencia a favor que existe para esta intervención.

### Diferencias entre este resumen y otras fuentes

- Las conclusiones obtenidas a partir de este resumen coinciden con las revisiones incluidas con respecto a que no se observa un efecto importante en la efectividad del uso de ortopedia prequirúrgica como tratamiento para pacientes con fisuras labio-máximo-palatinas, en cuanto a las características de morfología maxilar, crecimiento y desarrollo facial, alteraciones oclusales, satisfacción parental, alimentación, habla y apariencia facial y nasolabial.
- En la guía de práctica clínica del Ministerio de Salud de Chile<sup>(79)</sup> se recomienda que el uso de la ortopedia prequirúrgica quede a criterio de la experiencia del cirujano, haciendo mención de que no existe evidencia a favor ni en contra del uso de esta misma.
- Situación similar se puede encontrar en la guía práctica "Early care services for babies born with cleft lip and/or palate" desarrollada por la European Cleft Organisation<sup>(80)</sup>, donde menciona explícitamente no entregar recomendaciones sobre el uso de la ortopedia prequirúrgica, quedando exclusivamente a criterio del tratante y los padres.

### ¿Puede que cambie esta información en el futuro?

- Debido al bajo y muy bajo nivel de certeza, es altamente probable que la evidencia pueda cambiar en el futuro.
- Se identificaron nueve revisiones sistemáticas<sup>(81-89)</sup> en curso en la base de datos PROSPERO (International prospective register of systematic reviews) y cuatro ensayos clínicos<sup>(90-93)</sup> en curso en la International Clinical Trials Registry Platform de la Organización Mundial de la Salud, los cuales podrían aportar información adicional relevante en relación a la efectividad del uso de la ortopedia prequirúrgica en pacientes con fisuras labio-máximo-palatinas.

## CÓMO REALIZAMOS ESTE RESUMEN

Mediante métodos automatizados y colaborativos recopilamos toda la evidencia relevante para la pregunta de interés y la presentamos en una matriz de evidencia.

[Siga el enlace para acceder a la versión interactiva: Ortopedia prequirúrgica en el tratamiento de pacientes con fisura labio y paladar](#)

## NOTAS

Si con posterioridad a la publicación de este resumen se publican nuevas revisiones sistemáticas sobre este tema, en la parte superior de la matriz se mostrará un aviso de "nueva evidencia".

Luego de crear una cuenta en Epistemonikos, al guardar las matrices recibirá notificaciones automáticas cada vez que exista nueva evidencia que potencialmente responda a esta pregunta.

Este artículo es parte del proyecto síntesis de evidencia de Epistemonikos. Se elabora con una metodología preestablecida, siguiendo rigurosos estándares metodológicos y proceso de revisión por pares interno. Cada uno de estos artículos corresponde a un resumen, denominado FRISBEE (*Friendly Summary of Body of Evidence using Epistemonikos*), cuyo principal objetivo es sintetizar el conjunto de evidencia de una pregunta específica, en un formato amigable a los profesionales clínicos. Sus principales recursos se basan en la matriz de evidencia de Epistemonikos y análisis de resultados usando metodología GRADE. Mayores detalles de los métodos para elaborar este FRISBEE están descritos aquí (<http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2014.06.5997>)

La Fundación Epistemonikos es una organización que busca acercar la información a quienes toman decisiones en salud, mediante el uso de tecnologías. Su principal desarrollo es la base de datos Epistemonikos ([www.epistemonikos.org](http://www.epistemonikos.org)).

## DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses con la materia de este artículo.

## FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Fondo de Investigación, Facultad de Odontología, Universidad de Chile FIOUCH 19-04.

## Bibliografía

1. Martínez, GK. Perfil epidemiológico de los pacientes con fisuras labio-máxilo-palatina no sindrómicas atendidos en el Hospital San Borja Arriarán durante el período 2005-2015. Tesis Cirujano Dentista. Universidad de Chile. 2017. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146567>
2. Bravo Rivera L, Muñoz Tobar D & Torres Chianale F. Ortopedia prequirúrgica en niños fisurados: Reporte de caso clínico. *Odontostomatología*. 2018;17(25), 53-9.
3. World Health Organization (WHO). Addressing the Global Challenges of Craniofacial Anomalies. Geneva, Switzerland: WHO; 2006.
4. Cortés J, Nino A, Sung H, & Cortés P. Estrategia terapéutica en las fisuras labio-máxilo-palatinas: La aproximación funcional de Delaire. *Rev Esp Ciruj Oral y Maxilofac*. 2002, 24,13-9.
5. Mossey PA, Little J, Munger RG, Dixon MJ & Shaw WC. Cleft lip and palate. *Lancet*. 2009;374(9703),1773-85.
6. Márquez MFL. Aspectos psicológicos de pacientes que presentan hendidura labio palatina. *Acta Odontol Venez*. 2013,51(2). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2013/2/art-16/>
7. Latham R, Latham R. Orthopedics advancement of the cleft maxillary segment: A preliminary report. *Cleft Palate J*. 1980;17(3):227-33.
8. Papadopoulos MA, Koumridou EN, Vakalis ML, Papageorgiou SN. Effectiveness of pre-surgical infant orthopedic treatment for cleft lip and palate patients: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res*. 2012;15(4):207-36.
9. Uzel A, Alparslan ZN. Long-term effects of presurgical infant orthopedics in patients with cleft lip and palate: a systematic review. *Cleft Palate Craniofac J*. 2011;48(5):587-95.
10. Niranjane PP, Kamble RH, Diagavane SP, Shrivastav SS, Batra P, Vasudevan SD, et al. Current status of presurgical infant orthopaedic treatment for cleft lip and palate patients: A critical review. *Indian J Plast Surg*. 2014;47(3):293-302.
11. de Ladeira PR, Alonso N. Protocols in cleft lip and palate treatment: systematic review. *Plast Surg Int*. 2012;2012:562892.
12. Murthy PS, Deshmukh S, Bhagyalakshmi A, Sripatha K. Pre surgical nasoalveolar molding: changing paradigms in early cleft lip and palate rehabilitation. *J Int Oral Health*. 2013;5(2):70-80.
13. Bessell A, Hooper L, Shaw WC, Reilly S, Reid J, Glennly AM. Feeding interventions for growth and development in infants with cleft lip, cleft palate or cleft lip and palate. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(2):CD003315.
14. Hosseini HR, Kaklamanos EG, Athanasiou AE. Treatment outcomes of pre-surgical infant orthopedics in patients with non-syndromic cleft lip and/or palate: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2017;12(7):e0181768.
15. Maillard S, Retrouvey JM, Ahmed MK, Taub PJ. Correlation between Nasoalveolar molding and surgical, aesthetic, functional and socioeconomic outcomes following primary repair surgery: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res*. 2017;8(3):e2.
16. van der Heijden P, Dijkstra PU, Stellingsma C, van der Laan BF, Korsten-Meijer AG, Goorhuis-Brouwer SM. Limited evidence for the effect of presurgical nasoalveolar molding in unilateral cleft on nasal symmetry: a call for unified research. *Plast Reconstr Surg*. 2013;131(1):62e-71e.
17. Bittermann GK, de Ruiter AP, Janssen NG, Bittermann AJ, van der Molen AM, van Es RJ, et al. Management of the premaxilla in the treatment of bilateral cleft of lip and palate: what can the literature tell us? *Clin Oral Investig*. 2016 Mar;20(2):207-17.
18. Abbott MM, Meara JG. Nasoalveolar molding in cleft care: is it efficacious? *Plast Reconstr Surg*. 2012;130(3):659-66.
19. Namdar P, Lal Alizadeh F, Etezadi T, Sadri L, Shiva A. Effect of nasoalveolar molding on nasal symmetry in patients with cleft lip and palate: a systematic review. *J Pediatr Rev*. 2020;8(2):79-92. <https://doi.org/10.32598/jpr.8.2.79>
20. Thierens L, Brusselaers N, De Roo N, De Pauw G. Effects of labial adhesion on maxillary arch dimensions and nasolabial esthetics in cleft lip and palate: a systematic review. *Oral Dis*. 2017;23(7):889-96.
21. Wahaj A, Ahmed I, Erum G. Nasal symmetry achieved by nasoalveolar molding in cleft lip and palate patients- a literature review. *J Pak Dent Assoc*. 2014;23(1):05-10
22. Suzuki K, Yamazaki Y, Sezaki K, Nakakita N. The effect of preoperative use of an orthopedic plate on articulatory function in children with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2006;43(4):406-14.
23. Lee CT, Garfinkle JS, Warren SM, Brecht LE, Cutting CB, Grayson BH. Nasoalveolar molding improves appearance of children with bilateral cleft lip-cleft palate. *Plast Reconstr Surg*. 2008;122(4):1131-7.
24. Liou EJ, Subramanian M, Chen PK, Huang CS. The progressive changes of nasal symmetry and growth after nasoalveolar molding: a three-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(4):858-64.
25. Chan KT, Hayes C, Shusterman S, Mulliken JB, Will LA. The effects of active infant orthopedics on occlusal relationships in unilateral complete cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003;40(5):511-7.
26. Bongaarts CA, van 't Hof MA, Prah-Andersen B, Dirks IV, Kuijpers-Jagtman AM. Infant orthopedics has no effect on maxillary arch dimensions in the deciduous dentition of children with complete unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J*. 2006;43(6):665-72.
27. Prah-Andersen B, Kuijpers-Jagtman AM, Van 't Hof MA, Prah-Andersen B. A randomized prospective clinical trial of the effect of infant orthopedics in unilateral cleft lip and palate: prevention of collapse of the alveolar segments (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J*. 2003;40(4):337-42.
28. Pai BC, Ko EW, Huang CS, Liou EJ. Symmetry of the nose after presurgical nasoalveolar molding in infants with unilateral cleft lip and palate: a preliminary study. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005;42(6):658-63.
29. Prah-Andersen B, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA, Prah-Andersen B. A randomised prospective clinical trial into the effect of infant orthopaedics on maxillary arch dimensions in unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). *Eur J Oral Sci*. 2001;109(5):297-305.
30. Mishima K, Mori Y, Sugahara T, Sakuda M. Comparison between the palatal configurations in complete and incomplete unilateral cleft lip and palate infants under 18 months of age. *Cleft Palate Craniofac J*. 2001;38(1):49-54.
31. Konst EM, Weersinkbraks H. Prelexical development of unilateral cleft lip and palate babies with reference to presurgical infant orthopaedics: a randomized prospective clinical trial. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 1999;13(5):395-407.
32. Barillas I, Dec W, Warren SM, Cutting CB, Grayson BH. Nasoalveolar molding improves long-term nasal symmetry in complete unilateral cleft lip-cleft palate patients. *Plast Reconstr Surg*. 2009;123(3):1002-6.
33. Mishima K, Mori Y, Sugahara T, Minami K, Sakuda M. Comparison between palatal configurations in UCLP infants with and without a Hotz plate until four years of age. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000;37(2):185-90.
34. Baek SH, Son WS. Difference in alveolar molding effect and growth in the cleft segments: 3-dimensional analysis of unilateral cleft lip and palate patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;102(2):160-8.
35. Maull DJ, Grayson BH, Cutting CB, Brecht LL, Bookstein FL, Khorramadi D, et al. Long-term effects of nasoalveolar molding on three-dimensional nasal shape in unilateral clefts. *Cleft Palate Craniofac J*. 1999;36(5):391-7.
36. Spengler AL, Chavarria C, Teichgraber JF, Gateno J, Xia JJ. Presurgical nasoalveolar molding therapy for the treatment of bilateral cleft lip and palate: A preliminary study. *Cleft Palate Craniofac J*. 2006;43(3):321-8.
37. Hak MS, Sasaguri M, Sulaiman FK, Hardono ET, Suzuki A, Nakamura S, et al. Longitudinal study of effect of Hotz's Plate and lip adhesion on maxillary growth in bilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J*. 2012;49(2):230-6.
38. Konst EM, Rietveld T, Peters HF, Kuijpers-Jagtman AM. Language skills of young children with unilateral cleft lip and palate following infant orthopedics: a randomized clinical trial. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003;40(4):356-62.
39. Bongaarts CA, Prah-Andersen B, Bronkhorst EM, Spauwen PH, Mulder JW, Vaandrager JM, et al. Effect of infant orthopedics on facial appearance of toddlers with complete unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J*. 2008;45(4):407-13.
40. Prah-Andersen B, Kuijpers-Jagtman AM, Van 't Hof MA, Prah-Andersen B. Infant orthopedics in UCLP: effect on feeding, weight, and length: a randomized clinical trial (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J*. 2005;42(2):171-7.
41. Ross RB, MacNamera MC. Effect of presurgical infant orthopedics on facial esthetics in complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 1994;31(1):68-73.
42. Masarei AG, Wade A, Mars M, Sommerlad BC, Sell D. A randomized control trial investigating the effect of presurgical orthopedics on feeding in infants with cleft lip and/or palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2007;44(2):182-93.
43. Karling J, Larson O, Leanderson R, Henningsson G. Speech in unilateral and bilateral cleft palate patients from Stockholm. *Cleft Palate Craniofac J*. 1993;30(1):73-7.
44. Peat JH. Effects of presurgical oral orthopedics on bilateral complete clefts of the lip and palate. *Cleft Palate J*. 1982;19(2):100-3.

45. Prah C, Prah-Andersen B, Van't Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM. Presurgical orthopedics and satisfaction in motherhood: a randomized clinical trial (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J.* 2008;45(3):284-8.
46. Singh GD, Levy-Bercowski D, Santiago PE. Three-dimensional nasal changes following nasoalveolar molding in patients with unilateral cleft lip and palate: geometric morphometrics. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42(4):403-9.
47. Ezzat CF, Chavarria C, Teichgraeber JF, Chen JW, Stratmann RG, Gateno J, et al. Presurgical nasoalveolar molding therapy for the treatment of unilateral cleft lip and palate: a preliminary study. *Cleft Palate Craniofac J.* 2007;44(1):8-12.
48. Prah C, Prah-Andersen B, van 't Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM. Infant orthopedics and facial appearance: a randomized clinical trial (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J.* 2006;43(6):659-64.
49. Severens JL, Prah C, Kuijpers-Jagtman AM, Prah-Andersen B. Short-term cost-effectiveness analysis of presurgical orthopedic treatment in children with complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998;35(3):222-6.
50. Mishima K, Sugahara T, Mori Y, Sakuda M. Three-dimensional comparison between the palatal forms in infants with complete unilateral cleft lip, alveolus, and palate (UCLP) with and without Hotz's plate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1996;33(3):245-51.
51. Lohmander A, Lillvik M, Friede H. The impact of early infant jaw-orthopaedics on early speech production in toddlers with unilateral cleft lip and palate. *Clin Linguist Phon.* 2004;18(4-5):259-84.
52. Rau A, Ritschl LM, Mücke T, Wolff KD, Loeffelbein DJ. Nasoalveolar molding in cleft care—experience in 40 patients from a single centre in Germany. *PLoS One.* 2015;10(3):e0118103.
53. Liou EJ, Chen PK, Huang CS, Chen YR. Orthopedic intrusion of premaxilla with distraction devices before alveolar bone grafting in patients with bilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113(3):818-26.
54. Konst EM. The effects of infant orthopaedics on speech and language development in children with unilateral cleft lip and palate. M. Sc. Thesis. The University of Nijmegen. 2002.
55. Clark SL, Teichgraeber JF, Flesham RG, Shaw JD, Chavarria C, Kau CH, et al. Long-term treatment outcome of presurgical nasoalveolar molding in patients with unilateral cleft lip and palate. *J Craniofac Surg.* 2011;22(1):333-6.
56. Levy-Bercowski D, Abreu A, DeLeon E, Looney S, Stockstill J, Weiler M, et al. Complications and solutions in presurgical nasoalveolar molding therapy. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009;46(5):521-8.
57. Shetty V, Agrawal RK, Sailer HF. Long-term effect of presurgical nasoalveolar molding on growth of maxillary arch in unilateral cleft lip and palate: randomized controlled trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(8):977-87.
58. Rachwalski M, Pullan S, Parmar R, Shetty PN, Sharma P, & Bonanthaya K. Nasal aesthetics in unilateral cleft lip and palate with and without presurgical nasoalveolar molding: a preliminary assessment. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(Suppl. 1):68.
59. Shen C, Yao CA, Magee W 3rd, Chai G, Zhang Y. Presurgical nasoalveolar molding for cleft lip and palate: the application of digitally designed molds. *Plast Reconstr Surg.* 2015;135(6):1007e-15e.
60. López-Palacio AM, Cerón-Zapata AM, Gómez DF, Dávila-Calle AP, Ojalvo-Arias MA. Nasal changes with nasoalveolar molding in Colombian patients with unilateral cleft lip and palate. *Pediatr Dent.* 2012;34(3):239-44.
61. Yu Q, Gong X, Shen G. CAD presurgical nasoalveolar molding effects on the maxillary morphology in infants with UCLP. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;116(4):418-26.
62. Mishra B, Singh AK, Zaidi J, Singh GK, Agrawal R, Kumar V. Presurgical nasoalveolar molding for correction of cleft lip nasal deformity: experience from northern India. *Eplasty.* 2010 Jul 23;10:e55.
63. Gomez DF, Donohue ST, Figueroa AA, Polley JW. Nasal changes after presurgical nasoalveolar molding (PNAM) in the unilateral cleft lip nose. *Cleft Palate Craniofac J.* 2012;49(6):689-700.
64. Grabowski R, Kopp H, Stahl F, Gundlach KK. Presurgical orthopaedic treatment of newborns with clefts—functional treatment with long-term effects. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006;34(Suppl 2):34-44.
65. Van der Beek MC, Hoeksma JB, Prah-Andersen B, Meijer R. Effects of lip adhesion and presurgical orthopedics on facial growth: an evaluation of four treatment protocols. *J Biol Buccale.* 1992;20(4):191-6.
66. Keçik D, Enacar A. Effects of nasoalveolar molding therapy on nasal and alveolar morphology in unilateral cleft lip and palate. *J Craniofac Surg.* 2009;20(6):2075-80.
67. Nakamura N, Sasaguri M, Nozoe E, Nishihara K, Hasegawa H, Nakamura S. Postoperative nasal forms after presurgical nasoalveolar molding followed by medial-upward advancement of nasolabial components with vestibular expansion for children with unilateral complete cleft lip and palate. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(10):2222-31.
68. Deng XH, Zhai JY, Jiang J, Li F, Pei X, Wang HT. [A clinical study of presurgical nasoalveolar molding in infants with complete cleft lip and palate]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2005;40(2):144-6. Chinese.
69. Kozelj V. Experience with presurgical nasal molding in infants with cleft lip and nose deformity. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(3):738-45.
70. Kim N-Y, Shin-Jae Lee S-J, Seung Hak Baek, SH. Effect of presurgical nasoalveolar molding (PNAM) appliance and cheiloplasty on alveolar molding of complete unilateral cleft lip and palate patients. *Korean J Orthod.* 2003;33:234-45. Korean.
71. Bongaarts CA, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA, Prah-Andersen B. The effect of infant orthopedics on the occlusion of the deciduous dentition in children with complete unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J.* 2004;41(6):633-41.
72. Konst EM, Weersink-Braks H, Rietveld T, Peters H. An intelligibility assessment of toddlers with cleft lip and palate who received and did not receive presurgical infant orthopedic treatment. *J Commun Disord.* 2000;33(6):483-99; quiz 499-501.
73. Konst EM, Rietveld T, Peters HF, Prah-Andersen B. Phonological development of toddlers with unilateral cleft lip and palate who were treated with and without infant orthopedics: a randomized clinical trial. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40(1):32-9.
74. Liang Z, Yao J, Chen PKT, Zheng C, Yang J. Effect of presurgical nasoalveolar molding on nasal symmetry in unilateral complete cleft lip/palate patients after primary cheiloplasty without concomitant nasal cartilage dissection: early childhood evaluation. *Cleft Palate Craniofac J.* 2018;55(7):935-40.
75. Konst EM, Prah C, Weersink-Braks H, De Boo T, Prah-Andersen B, Kuijpers-Jagtman AM, et al. Cost-effectiveness of infant orthopedic treatment regarding speech in patients with complete unilateral cleft lip and palate: a randomized three-center trial in the Netherlands (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J.* 2004;41(1):71-7.
76. Bongaarts CA, Prah-Andersen B, Bronkhorst EM, Prah C, Ongkosuwito EM, Borstlap WA, et al. Infant orthopedics and facial growth in complete unilateral cleft lip and palate until six years of age (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J.* 2009;46(6):654-63.
77. Konst EM, Rietveld T, Peters HF, Weersink-Braks H. Use of a perceptual evaluation instrument to assess the effects of infant orthopedics on the speech of toddlers with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003 Nov;40(6):597-605.
78. Noverraz RL, Disse MA, Ongkosuwito EM, Kuijpers-Jagtman AM, Prah C. Transverse dental arch relationship at 9 and 12 years in children with unilateral cleft lip and palate treated with infant orthopedics: a randomized clinical trial (DUTCHCLEFT). *Clin Oral Investig.* 2015;19(9):2255-65.
79. MINSAL. Guía Clínica AUGÉ: Fisura Labiopalatina. Ministerio de Salud Pública de Chile. 2015.
80. CEN & ECO. Early care services for babies born with cleft lip and/or palate. Cen. 2015. Consultado [01/10/2020] Disponible en: <http://europeanpleft.org/wp-content/uploads/2016/02/CEN.pdf>
81. Daratsianos N, Do-Quang C, Gözl L, & Jäger A. Efficacy of early orofacial orthopaedics applied to patients with cleft lip and palate: a systematic review. PROSPERO;2013:CRD42013006510. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display\\_record.php?ID=CRD42013006510](https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display_record.php?ID=CRD42013006510)
82. Abd MA, Fayed M, El-Beialy A, Eid F, & Elkordy S. Effect of alveolar and nasoalveolar molding on parents' satisfaction, nose esthetics and maxillary arch dimensions in infants with unilateral cleft lip and palate: a systematic review and meta-analysis. PROSPERO;2016:CRD42016043174. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display\\_record.php?ID=CRD42016043174](https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display_record.php?ID=CRD42016043174)
83. Agnihotry A, Innes N, & Gill K. Naso-alveolar molding for individuals with cleft lip and cleft palate. PROSPERO;2016:CRD42016033286. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display\\_record.php?ID=CRD42016033286](https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display_record.php?ID=CRD42016033286)
84. Ceron AM, Tamayo C, & Manrique RD. Comparison of three-dimensional changes of nasal soft tissue and the maxillary arch in patients with bilateral cleft lip and palate treated with presurgical orthopedic therapy. Systematic review. PROSPERO;2017:CRD42017069500. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display\\_record.php?ID=CRD42017069500](https://www.crd.york.ac.uk/prospere/display_record.php?ID=CRD42017069500)
85. Gontijo, S. Nasal tissues changes in individuals with unilateral cleft lip or unilateral cleft lip and palate treated with presurgical orthopedic therapy: a systematic review. PROSPERO;2018:CRD42018107909.

- Disponibile en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42018107909](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42018107909)
86. Padovano, W, Skolnick, G, Snyder-Warwick A, Colditz G, & Patel K. The effects of presurgical nasoalveolar molding (NAM) in children with orofacial clefts. PROSPERO;2019:CRD42019127097. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42019127097](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42019127097)
87. Delgado, MP, Rossell P, Olivencia C, & Ormeño, R. Pre-surgical NAM (nasoalveolar molding): an evaluation of a rational treatment and systematic review. Part I: bilateral cleft lip and palate. PROSPERO;2019:CRD42019134146. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42019134146](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42019134146)
88. Chunrong L, Cao M, Jin Z, Wang X, & Chen L. Long-term effects of presurgical nasoalveolar molding on unilateral complete cleft lip and palate: Systematic review and meta-analysis. PROSPERO;2020:CRD42020142026. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42020142026](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42020142026)
89. Villanueva J, Araya I, Yanine N, Dallserra, Matías Salazar J, Martínez Y, et al. Effectiveness of pre-surgical orthopedics in the treatment of patients with unilateral cleft lip and palate: systematic review and metanalysis. PROSPERO;2020:CRD42020147963. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42020147963](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42020147963)
90. Abd El-Ghafour M. Effect of novel (Modified Grayson) techniques for nasoalveolar molding and taping on parents' satisfaction and short-term treatment outcomes in infants with unilateral complete cleft lip and palate: a randomized controlled trial. NCT0284519. 2016. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/show/NCT02845193>
91. Hegde S, & Parveen S. 3-Dimensional (3D) assessment of effect of orthopedic treatment modalities in nonsyndromic unilateral cleft lip and palate (NSUCLP) patients. CTRI/2017/02/007964. 2017. Disponible en: <http://www.ctri.nic.in/Clinicaltrials/pmaindet2.php?trialid=17214>
92. Saad, M. Efficacy of nasoalveolar molding therapy for treatment of unilateral cleft lip and palate in Egyptian infants. NCT03029195. 2017. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/show/NCT03029195>
93. Menezes, L. Effects of maxillary protraction with facemask on class iii orthopedic treatment between patients with and without complete unilateral cleft lip and palate through tomographic comparison. 2020. RBR-4fvrqx. Disponible en: <https://apps.who.int/trialsearch/Trial2.aspx?TrialID=RBR-4fvrqx>