

# INTERNATIONAL JOURNAL OF INTERDISCIPLINARY DENTISTRY

INDEXED IN: SCIELO, LATINDEX, REDALYC

## CONTENT

### LETTER TO THE EDITOR

#### What do we know about foreign dentists practicing in Chile?

Moscoso-Matus K., Guzmán D., Naser F., San Martín MT.

#### Recent graduates in pandemic.

Paula Yañez del Río, Gonzalo Muñoz Olate

#### Can We Convert Dental Spray in Antiseptic and Virucidal?.

Marco Mora Reyes

### SHORT COMMUNICATION

#### National Exam of Dentistry of Chile

Ramón Fuentes, Jorge Gamonal

### ORIGINAL ARTICLES

#### Natural head position and its relationship with the Frankfurt Plane in orthodontic cephalometry.

Lucía Alvia-Vergara, Karin Linker-Navarro, Cristian Vergara-Núñez

#### A comparative study on the microstructural and antibacterial properties of Laser - textured and SLA dental implants.

Ronald Motzföld, Cristian Covarrubias, Leyla Gómez, Fabiola Bastias, Miguel Maureira

#### Evaluation of a telemedicine program in oral pathology and preventive oral examination in Hualqui Municipality, Chile. Telemedicine in oral pathology

Javier González, Florencia Iglesias, Carla Bancalari, Ricardo Cartes-Velásquez

#### Myofunctional therapy, malocclusion and orofacial dysfunction: Profile photogrammetric evaluation.

Alicia Muñoz-Díaz, Lorena Sepúlveda-Vega, Oscar Norambuena-Lama, Rocio Serrano-Herrera, Cristián Vergara-Núñez

#### Analysis of color differences between identical tooth shades obtained by a spectrophotometer.

Miguel Riosco, Sonia Wagner

#### Erosion of dental enamel in teeth exposed to industrial drinks. In vitro pilot study.

Margarita Trujillo-Hernández, Annet Alondra Acosta-Acosta, María Paola Burgos Anaya, Vivi Hoyos-Hoyos, Jennifer Orozco-Páez

### NARRATIVE REVIEW

#### Obstructive Sleep Apnea and the Role of the Orthodontist. Bibliographical review.

María José Alvarado, Rodrigo Oyonarte

#### Description of the cosmetic management of the nasal pyramid complementary to orthognathic surgery. Narrative review.

Vicente Traub, Constanza Carmash, Alfredo Noguera, Pedro Solé

#### Mesenchymal stem cells as a treatment for the regeneration of degenerative articular diseases. A narrative review.

Víctor León, Juan Alberto O'Ryan, Alfredo Noguera, Pedro Solé

#### Congenital absence of upper lateral incisors. Therapeutic approaches and their long-term results. Descriptive review.

Carlos Vega, Josefina Pinto, Tamara Tejeda, Víctor Rojas

### SYSTEMATIC REVIEW

#### Effects of Omega 3 on Sleep: Systematic Review.

Francisca Toledo, Isabel Sepúlveda, Gustavo Moncada, Constanza Valdés, Raúl Frugone-Zambra

### CLINICAL CASE

#### Posterior maxillary mucormycosis, secondary to an exodontics: A case report and literature review.

Francisco Yévenes-Souper, Marlene Díaz-Reiher, María de los Ángeles Fernández-Toro, Francisca Donoso-Hofer

#### Surgical and prosthetic approach for resolution of Zucchelli Class IV C defect in the anterior maxilla. Case report.

Fernández Cristian, Basualdo Javier

#### Interrelation Between Orthodontics and Periodontics in Reduced Periodontium. Periodontal Stability After 6 Years of Follow-up.

Cristián Navarrete, Ma. Angélica Michea, Hans von Müllenbrock, Claudia González, Ru-Harn Chang, Ada Pango, René Lobo, Alejandro Riquelme

#### "Guided immediate implant surgery, using the Socket Shield technique".

Marco Antonio Ríos-Sierra, Rodrigo Quiroga-Del Pozo, Pablo Atria-Tuesta, Felipe Marti-Collao, Julieta Del Pozo-Bassi

#### Five-year follow-up of hybrid prosthesis with sintered substructure. Case report.

Natalia Marcus, Sebastián González, Michael Wandler, Fernando Grandón, Federico Wernicke, Francisco Marchesani

### II RESEARCH CONFERENCE, IBERO-PAN AMERICAN FEDERATION OF PERIODONTOLOGY (FIPP). -ONLY ONLINE-

IJOID | OFFICIAL SCIENTIFIC JOURNAL OF THE



# El Cabezal redondo limpia mejor.

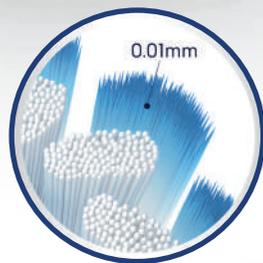
El movimiento oscilante-rotatorio del icónico cabezal redondo de Oral-B, **remueve mayor cantidad de biofilm** (frente al cepillo manual) para unas encías más sanas.

La gama de cepillos eléctricos de Oral-B ofrece una **variedad de características para ayudar a :**

- Cepillar mejor (Eficacia).
- Proteger tus encías.
- Personalizar tu experiencia de cepillado.

## Cabezal SENSI-ULTRAFINO.

Alcanza áreas difíciles, remueve más placa y mejora la salud de las encías\*<sup>1</sup>

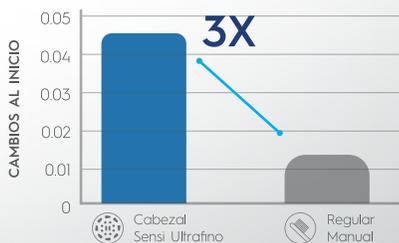


### Sensi Ultrafino

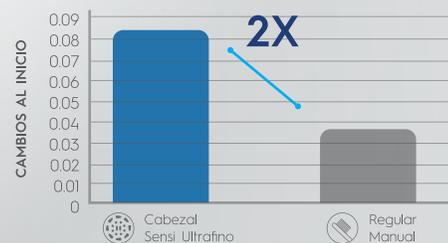
Cerdas 20x más finas que penetran 50% más profundo entre los dientes



RESULTADOS DE LA REDUCCIÓN DE LA PLACA SUPERIOR REGIÓN INTERPROXIMAL RMNPI



REDUCCION DE SANGRADO GINGIVAL ÍNDICE VS CEPILLO MANUAL.



\*1 - Ref: Pitchika V, Pink C, Völzke H, Welk A, Kocher T, Holtfreter B. Long-term impact of powered toothbrush on oral health: 11-year cohort study. J Clin Periodontol. 2019;46:713-722.



Hasta 500% más remoción de placa\*.

\*vs. un cepillo manual

<b>Editor jefe</b>			
Dr. Jorge Gamonal Aravena	U. de Chile	Chile	orcid.org/0000-0001-7703-6587
<b>Editor asociado</b>			
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
<b>Editor estadístico</b>			
Dr. Ricardo Cortés Rojas	U. de Chile	Chile	
<b>Editores Resúmenes Epistemonikos (FRISBEE)</b>			
Dra. María Francisca Verdugo Paiva	Editora resúmenes estructurados U. Católica de Chile	Chile	
<b>Comité Editorial</b>			
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 [iliadlosangeles@gmail.com](mailto:iliadlosangeles@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.

Acuña, Soledad	Universidad de Chile	González, Paola	Universidad de Talca
Adorno, Daniela	Universidad de Chile	González, Sebastián	Universidad de Concepcion
Aguilera, Sergio	Clinica Indisa	Gonzalez, Sergio	Universidad Mayor
Aitken, Juan Pablo	Universidad de Chile	Gutierrez, Mario	Universidad de Chile
Albers, Daniela	Universidad Mayor	Gutierrez, Paulina	La Universidad del Zulia
Alvino Vales, María	Universidad Privada San Juan Bautista	Gutiérrez, Rodrigo	Universidad del Desarrollo
Andrade, Ernesto	Universidad de la Republica Oriental del Uruguay	Guzman, Daniela	Pontificia Universidad Católica de Chile
Andrade, Gonzalo	Universidad Desarrollo	Henríquez, Ismael	Universidad Arturo Prat
Apolinario Vieira, Gustavo	Universidad e de Sao Paulo	Hernández, Arnoldo	Universidad de Chile
Araneda, Luis	Universidad de Chile	Hernández, Marcela	Hospital Roberto del Río
Aranguiz, Vicente	Universidad de Los Andes Odontología	Hernandez, Yuritza	Universidad de Cartagena
Aravena, Pedro	Universidad Austral de Chile	Hidrobo Ortiz, Rodrigo	Servicio de Odontología, Centro Médico San Joaquín, Pontificia Universidad Católica de Chile
Araya-Bustos, María	Universidad de Talca		Pontificia Universidad Católica de Chile
Argandoña, Juan	Hospital San Juan de Dios Santiago Chile	Hola-Jacob, Sandra	Pontificia Universidad Católica de Chile
Arteaga Chima, María	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Humeres, Paulina	Universidad de La Frontera
Astudillo-Loyola, María	Universidad de Chile	Ili, Carmen	Universidad de Chile
Asurza, Jose	Instituto Nacional de Enfermedades Neoplasicas	Jara, Gisela	Universidad de Chile
Bacchiega Bustos, Daniela	Universidad Andres Bello	Jiménez, Patricia	Universidad de Talca
Badilla, Rodrigo	Hospital Felix Bulnes Cerda	Kramer, Susanne	Universidad de Chile
Baeza, Mauricio	Universidad de Chile	Laimé, Patricia	Universidad de Chile
Bancalari, Carla	Universidad de Concepción	Lanas-Soza, Mónica	Práctica privada, Santiago.
Barahona, Pilar	Universidad de Chile	Ledezma, Daniela	Universidad de los Andes
Basili, Cristián	Universidad de Valparaíso	Lee, Ximena	Universidad de Chile
Basualdo, Javier	Universidad de Chile	Leiva, Noemi	Universidad de Chile
Becerra, Daniela	Universidad de los Andes	León, Soraya	University of Talca
Beltran, Víctor	Universidad de La Frontera	León, Víctor	Universidad de los Andes
Bersezio, Cristian	Universidad de Chile	Loha, Cristina	Universidad Nacional de Cuyo
Bertoglia, María Paz	Universidad Chile	Lolas, Jorge	Universidad de los Andes
Bertossi, Dario	University of Verona	López Tagle, Elizabeth	Universidad Andres Bello
Bevenssee, Ingeborg	Universidad de Chile	Luis Lopez-Cedrun, Jose	Universidad Hosp La Coruna
Blanco Victorio, Daniel	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Madrid, Carla	Pontificia Universidad Católica de Chile
Borie, Eduardo	Universidad de La Frontera	Maldonado, Javier	Universidad de Talca
Bravo, Joel	Universidad de Antofagasta	Marroquín-Soto, Consuelo	Universidad San Martín de Porres
Bravo, Lucía	Universidad de Concepcion	Martínez-Cordero, Valentina	Universidad Mayor
Bucarey Fuenzalida, María	Universidad Finis Terrae	Martínez, Alejandra	Práctica de Concepcion
Burgos-Ibarra, Cristian	Complejo Asistencial Dr. Sótero de Río	Martinez, Carolina	Práctica privada, Santiago.
Bustamante, Gustavo	Oral surgery. La Universidad del Zulia	Martins, Sérgio	Universidade de Sao Paulo
Cabello, Rodrigo	Universidad de Chile	matamala, loreto	Universidad de Chile
Campos, Valeria	Universidad de Concepcion	Matamoros, Cristian	Libertador Bernardo O'Higgins Regional Hospital
Capetillo, Pavel	Universidad de Chile	Matus, Sergio	Universidad de Talca
Caracuel, Rodrigo	CESFAM Lo Franco	Michea, Ma. Angélica	Universidad de Chile
Carrasco, Oscar	Universidad de Talca	Minte, Carolina	Universidad de La Frontera
Carvajal, Paola	Universidad de Chile	Miralles, Rodolfo	Universidad de Chile
Cerutti Rojas, Carla	Servicio de Odontología, Centro Médico San Joaquín, Pontificia Universidad Católica de Chile	Montini, Francisca	Universidad de Los Andes
Chaparro, Laura	Universidad of Chile	Moreno, José	Libertador Bernardo O'Higgins Regional Hospital
Cisterna, Carlos	Universidad de Chile	Moreno, Ximena	Universidad de Chile
Collins, James	Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra	Moreno, Yasna	Hospital Clínico La Florida, Santiago, Chile.
Contreras, Adolfo	Universidad Del Valle	Moscoso-Matus, Karla	Servicio Medico Legal
Contreras, Johanna	Universidad de Chile	Munoz, Valeria	Pontificia Universidad Católica de Chile
Contreras, Juan	Universidad San Sebastian	Narea, Gonzalo	Pontificia Universidad Católica de Chile
Cordero-Torres, Karina	Universidad de Valparaíso	Nart, José	Universitat Internacional de Catalunya
Cornejo, Marco	Universidad de Chile	Navarrete, Cristian	Universidad de Chile
Corral Nuñez, Camila	Universidad de Chile	Nieto-Grez, Eugenio	Universidad Mayor
Correa, Andrea	University of Chile	Obregon, Fabian	The University of Sydney
Dallaserra, Matías	Universidad de Chile	Oddó, Paulina	University del Desarrollo
Daniels, Raquel	Universidad Mayor	Olate, Sergio	Universidad de La Frontera
Dezerega, Andrea	Universidad de los Andes	Ortega, Carolina	Universidad Chile
Díaz Meléndez, Jaime	Universidad de La Frontera	Ortuno, Duniel	Pontifical Catholic University of Chile
Díaz, Carlos	Universidad San Sebastian	Osoño, Sylvia	Universidad de Chile
Dreyer, Erik	Chile University	Oyarce, Carmen	Universidad de Concepción
Duarte Gavião, Maria	Universidad e Estadual de Campinas Faculdade de Odontologia de Piracicaba	Oyarzo, Natacha	Pontificia Universidad Católica de Chile
Durán, Gerardo	Universidad Arturo Prat	Oyonarte, Rodrigo	Universidad de Los Andes
Eickholz, Peter	Center for Dentistry and Oral Medicine (Carolinum)	Palma-Fluxá, Patricia	Universidad de Chile
Escobar López, Enrico	Universidad de Chile	Patíño, Jorge	Universidad Antonio Narino
Escobar, Alejandro	Universidad de Chile	Perez-Rojas, Francisco	Universidad Autonoma de Chile
Espinoza, Daniel Alonso Kim	Universidad San Martín de Porres	Pinto, Josefina	Universidad de los Andes
Espinoza, Iris	Universidad de Chile	Ramirez, Valeria	Universidad de Los Andes
Espinoza, Tamara	Universidad de Valparaíso	Reyes Court, Daniel	Hospital de Urgencia de la Asistencia Publica
Estay, Juan	Universidad de Chile		Doctor Alejandro del Río
Fajreldin, Valentina	Universidad de Chile	Reyes Velarde, Karla	Universidad Particular Inca Garcilaso de la Vega
Fernandez, Eduardo	Universidad de Chile	Rios, Fabian	Universidad de Talca
Fernandez, Rodrigo	Universidad Autonoma de Chile	Rodriguez, Gonzalo	Universidad de Chile
Firmani, Monica	Protesis. Universidad de Chile	Rojas, Sandra	Universidad de Chile
Fonseca, Juan	Universidad San Sebastian	Rosing, Cassiano	Federal University of Rio Grande do Sul
Fresno, María Consuelo	Universidad de Chile	Saenz, Gustavo	Universidad de Chile.
Fromer, Rodrigo	Hospital Sirio-Libanés, Brasil	Sanchez, Rodolfo	Universidad de Antofagasta
Fuentes, Aler	Universidad de Chile	Sandoval Tobar, Mauricio	Universidad de Chile
Gajardo, Sandra	Universidad Arturo Prat	Sandoval, Paulo	Universidad de La Frontera
Gambetta, Karla	University of Talca	Sobral, Camila	Universidad de los Andes
García, Cristobal	Universidad de los Andes	Solano, Nicolas	La Universidad del Zulia
Giacaman, Rodrigo	Universidad de Talca	Soto, Ruben	University of Chile
Gil, Fernando	University of Granada	Souza, Sérgio	Universidade de Sao Paulo
Godoy, Ivan	Universidad Andres Bello	Suazo, Pedro	Hospital Barros Luco Trudeau
Godoy, Jorge	Universidad de Valparaíso	Ulloa, Camilo	Universidad de Concepción
Gomez, Andres	Universidad del Desarrollo	Usin, María	Universidad Nacional de Córdoba
Gonzalez-Juanatey, Jose	Universitario de Santiago, Coruña, España	Vargas, Juan Pablo	Pontificia Universidad Católica de Chile
Gonzalez, Hector	Dental. Universidad San Sebastián	Vasquez, Pamela	Universidad de Los Andes
Gonzalez, Luis	Dpto. de Salud Pública. Secretaría Regional Ministerial de Salud Atacama	Venegas, Bernardo	Universidad de Talca
		Vergara-Gárate, Valentina	Universidad de Chile
		Villanueva, Julio	Universidad de Chile
		Werlinger, Fabiola	Universidad de Chile
		Werner, Andrea	Universidad de Chile
		Zufiiga, javier	Universidad de Chile

## CONTENT

### LETTER TO THE EDITOR

What do we know about foreign dentists practicing in Chile?

*Moscoso-Matus K., Guzmán D., Naser F., San Martín MT.* ..... 212

Recent graduates in pandemic.

*Paula Yañez del Río, Gonzalo Muñoz Olate* ..... 214

Can We Convert Dental Spray in Antiseptic and Virucidal?.

*Marco Mora Reyes* ..... 215

### SHORT COMMUNICATION

National Exam of Dentistry of Chile

*Ramón Fuentes, Jorge Gamonal* ..... 217

### ORIGINAL ARTICLES

Natural head position and its relationship with the Frankfurt Plane in orthodontic cephalometry.

*Lucía Alvial-Vergara, Karin Linker-Navarro, Cristian Vergara-Núñez* ..... 218

A comparative study on the microstructural and antibacterial properties of Laser - textured and SLA dental implants.

*Ronald Motzfeld, Cristian Covarrubias, Leyla Gómez, Fabiola Bastias, Miguel Maureira* ..... 222

Evaluation of a telemedicine program in oral pathology and preventive oral examination in Hualqui Municipality, Chile. Telemedicine in oral pathology

*Javiera Gonzalez, Florencia Iglesias, Carla Bancalari, Ricardo Cartes-Velásquez* ..... 226

Myofunctional therapy, malocclusion and orofacial dysfunction: Profile photogrammetric evaluation.

*Alicia Muñoz-Díaz, Lorena Sepúlveda-Vega, Oscar Norambuena-Lama, Rocio Serrano-Herrera, Cristián Vergara-Núñez* ..... 229

Analysis of color differences between identical tooth shades obtained by a spectrophotometer.

*Miguel Rioseco, Sonia Wagner* ..... 233

Erosion of dental enamel in teeth exposed to industrial drinks. In vitro pilot study.

*Margarita Trujillo-Hernández, Annet Alondra Acosta-Acosta, María Paola Burgos Anaya, Vivi Hoyos-Hoyos, Jennifer Orozco-Páez* ..... 237

### NARRATIVE REVIEW

Obstructive Sleep Apnea and the Role of the Orthodontist. Bibliographical review.

*María José Alvarado, Rodrigo Oyonarte* ..... 242

Description of the cosmetic management of the nasal pyramid complementary to orthognathic surgery. Narrative review.

*Vicente Traub, Constanza Carmash, Alfredo Noguera, Pedro Solé* ..... 246

Mesenchymal stem cells as a treatment for the regeneration of degenerative articular diseases. A narrative review.

*Victor León, Juan Alberto O’Ryan, Alfredo Noguera, Pedro Solé* ..... 253

Congenital absence of upper lateral incisors. Therapeutic approaches and their long-term results. Descriptive review.

*Carlos Vega, Josefina Pinto, Tamara Tejada, Victor Rojas* ..... 257

### SYSTEMATIC REVIEW

Effects of Omega 3 on Sleep: Systematic Review.

*Francisca Toledo, Isabel Sepúlveda, Gustavo Moncada, Constanza Valdés, Raúl Frugone-Zambra* ..... 266

### CLINICAL CASE

Posterior maxillary mucormycosis, secondary to an exodontics: A case report and literature review.

*Francisco Yévenes-Souper, Marlene Díaz-Reiher, María de los Ángeles Fernández-Toro, Francisca Donoso-Hofer* ..... 271

Surgical and prosthetic approach for resolution of Zucchelli Class IV C defect in the anterior maxilla. Case report.

*Fernández Cristian, Basualdo Javier* ..... 274

Interrelation Between Orthodontics and Periodontics in Reduced Periodontium. Periodontal Stability After 6 Years of Follow-up. <i>Cristián Navarrete, Ma. Angélica Michea, Hans von Müllenbrock, Claudia González, Ru-Harn Chang, Ada Pango, René Lobo, Alejandro Riquelme</i> .....	<b>278</b>
“Guided immediate implant surgery, using the Socket Shield technique”. <i>Marco Antonio Rios-Sierra, Rodrigo Quiroga-Del Pozo, Pablo Atria-Tuesta, Felipe Marti-Collao, Julieta Del Pozo-Bassi</i> .....	<b>282</b>
Five-year follow-up of hybrid prosthesis with sintered substructure. Case report. <i>Natalia Marcus, Sebastián González, Michael Wendler, Fernando Grandón, Federico Wernicke, Francisco Marchesani</i> .....	<b>285</b>
<b>II RESEARCH CONFERENCE, IBERO-PAN AMERICAN FEDERATION OF PERIODONTOLOGY (FIPP). -ONLY ONLINE-</b> .....	<b>288</b>

# 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 + polímer 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.

# ¿Qué sabemos de los odontólogos extranjeros ejerciendo en Chile?

## What do we know about foreign dentists practicing in Chile?

Moscoso-Matus K.<sup>1,2\*</sup>, Guzmán D.<sup>3</sup>, Naser F.<sup>3</sup>, San Martín MT.<sup>3</sup>

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

2. Fundación Sonrisas, Santiago, Chile.

3. Estudiante 6° año Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

\*Correspondencia a: Moscoso-Matus, Karla, DDS, MBA | Dirección: Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. | Email: kmoscoso@uc.cl  
Trabajo recibido 26/07/2021

Aprobado para su publicación 07/08/2021

### Sr Editor.

Es un sano ejercicio democrático la solicitud de transparencia. Así está reconocido en el artículo 8° de la Constitución vigente al día de hoy y así mismo es consagrada por la Ley 20.285 promulgada el 2008 sobre acceso a la información pública. Esta herramienta no solo ha permitido develar el funcionamiento del estado al público general y contribuido a las buenas prácticas, sino que también ha sido utilizado con fines investigativos. Como resultado de lo anterior, se ha generado un virtuosismo académico que puede traducirse en mejoras.

El año 2007 con datos obtenidos vía ley de transparencia, junto a la Dra. Iris Espinoza de la Universidad de Chile, publicamos en este mismo medio un artículo<sup>(1)</sup> sobre la subutilización de las facultades que la Ley 19.937 confiere al Registro Nacional de Prestadores Individuales, específicamente referido a la ausencia del dato de lugar de desempeño. Este hecho a tal vez una simple causalidad, condujo a que al día de hoy ese antecedente ya esté incorporado, y si bien el 43,5% de los registros aún no posee este antecedente, es una mejora sustantiva.

A través de esta misma fuente de datos, logramos determinar que al 04 de mayo 2021 existen 2591 odontólogos extranjeros. Del total de odontólogos en Chile, el 32,05% tienen al menos una especialidad. De éstos sólo 674 se consignan como extranjeros.

Según un informe del Instituto Nacional de Estadística (INE) junto con el Departamento de Extranjería y Migración<sup>(2)</sup> (DEM), el flujo migratorio en nuestro país superó 1,4 millones de personas para 2019 y el INE<sup>(3)</sup>, con datos censales 2017, estimó que el 77,6% de los migrantes proviene de: Perú (25,2%), Colombia (14,1%) y Venezuela (11,1%), seguido por Bolivia (9,9%), Argentina (8,9%) y Haití (8,4%). La comunidad ecuatoriana tiene una representación muy menor. Ante ello, pareciera resultar inconsistente que nuestro registro de prestadores consigne que el porcentaje mayoritario de dentistas extranjeros son colombianos o ecuatorianos, representando el 48,1% y 32,7% respectivamente. Por el contrario, los dentistas peruanos representan el 1,9% y los venezolanos el 3,4%. La situación recién descrita pudiese ser explicada porque las olas migratorias asociadas a Colombia y Ecuador están conformadas por personas con mayor calificación académica versus la de otros países latinoamericanos, y/o las asimetrías en la convalidación de los títulos de uno u otro país. Se debe recordar la existencia de a lo menos 3 vías para el reconocimiento del título en Chile, las cuales son convalidación vía Ministerio de Relaciones Exteriores, donde sólo se efectúa una tramitación administrativa y no implica la realización de exámenes de conocimientos ni prácticos (válido para Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú y Uruguay), reconocimiento vía Ministerio de Educación (para Argentina, Ecuador, España y Reino Unido)<sup>(4)</sup> y convalidación ante la Universidad de Chile para todos los demás, donde sí se requiere la realización de exámenes<sup>(5)</sup>.

Las alternativas que explican las diferencias en la representaciones de los odontólogos extranjeros en el registro de prestadores pudiese estar evidenciando un subregistro, principalmente de los provenientes de Perú y Venezuela. Esta situación es particularmente grave, pues implica la existencia de profesionales ejerciendo la profesión sin cumplir los requisitos legales y sanitarios, con los riesgos que ello pudiera conllevar. Por el contrario, una clara identificación de la nacionalidad de los profesionales extranjeros existentes en nuestro país es una oportunidad para las casas de estudio, ya que significa la posibilidad de incorporar talento humano capacitado y al mismo tiempo, una potencial masa crítica que requiere conocer nuestro sistema de salud y mantener al día sus conocimientos. Sin lugar a dudas, esta es una opción muy apetitosa para las Universidades.

La visibilización de los datos de odontólogos extranjeros entregados vía ley de transparencia nos generó como equipo investigador mucha curiosidad, y en el afán de buscar explicaciones, simulamos una solicitud de incorporación al registro de prestadores individuales, vía online. Nuestra sorpresa es que es un sistema de autollenado, donde la plataforma permite el ingreso de sólo una nacionalidad y no consulta sobre lugar de nacimiento, o mejor aún, si se tiene otra nacionalidad. Dado que para completar la casilla como "chileno" se debe haber nacido en Chile u optar a la nacionalización después de 5 años de residencia en el país, nuestra curiosidad se vio aumentada. Por ejemplo, si en el momento del registro se obtuvo la nacionalidad chilena a través de un formulario de autollenado, ante la pregunta de *Cuál es su nacionalidad*, ¿qué se debe contestar? ¿Qué porcentaje de personas del registro cumple la condición de ser chileno y cursar estudios de odontología en el extranjero? ¿Tiene impacto sanitario el que sea más dificultoso para

unos países que para otros ejercer en Chile?.

Sin lugar a dudas, mejorar el formulario de incorporación al registro de prestadores individuales permitiría tener mejor conocimiento de

los profesionales que se desempeñan en nuestro país y con ello, diagnosticar y planificar mejor el recurso humano sanitario.

---

### Bibliografía

1. Moscoso-Matus K, Espinoza-Santander I. Odontólogos: ¿Cuántos somos y en qué lugar de Chile ejercemos nuestra profesión?. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2017;10(2):75-6.
2. Instituto Nacional de Estadísticas, Departamento de Extranjería y Migración. Estadísticas migratorias. Estimación de personas extranjeras residentes habituales en Chile al 31 de diciembre de 2019. Informe técnico: desagregación regional y comunal. Junio 2020. [Citado 07/07/2021]. Disponible: <https://www.extranjeria.gob.cl/media/2020/06/estimaci%C3%B3n-poblaci%C3%B3n-extranjera-en-chile-2019-regiones-y-comunas-metodolog%C3%ADa.pdf>
3. Instituto Nacional de Estadísticas. Características sociodemográficas de la inmigración internacional en Chile: Censo 2017. Síntesis de Resultados. Noviembre 2018. [Citado 07/07/2021]. Disponible: <http://www.censo2017.cl/descargas/inmigracion/181126-sintesis.pdf>
4. Solicitud de registro de títulos obtenidos en el exterior. [Citado 07/07/2021]. Disponible: [https://www.minrel.gob.cl/reconocimiento-de-titulos/minrel\\_old/2010-05-26/112420.html](https://www.minrel.gob.cl/reconocimiento-de-titulos/minrel_old/2010-05-26/112420.html)
5. Reconocimiento de Títulos y Grados Extranjeros mediante Convenios vigentes con Chile. [Citado 07/07/2021]. Disponible: <https://www.uchile.cl/portal/presentacion/relaciones-internacionales/revalidacion-de-titulos-extranjeros/159574/reconocimiento-de-titulos-extranjeros-mediante-convenios>.

# Recién egresados en pandemia.

## Recent graduates in pandemic.

Paula Yáñez del Río<sup>1</sup>, Gonzalo Muñoz Olate<sup>2\*</sup>

1. EDF - San Pedro de Los Vilos - Jefa Servicio dental. Los Vilos, Chile.  
2. Delegado Epidemiología. Hospital San Pedro de Los Vilos, Chile.

\*Correspondencia a: Gonzalo Muñoz Olate |  
Dirección: Arauco 400, Hospital de Los Vilos |  
Email: gonzalo.munoz@uchile.cl  
Trabajo recibido 07/10/2021  
Aprobado para su publicación 07/10/2021

### Estimado editor:

Como recién egresados nos ha tocado vivir en plena revuelta social y pandemia un sin número de situaciones, que nos han puesto a desarrollar todas nuestras capacidades tanto humanas, como profesionales.

Para las localidades donde muchos profesionales en etapa de destinación y formación deben desempeñarse, no es nada ajena la situación en la cual nuestro país se encuentra, por lo cual es imperioso poder visualizar desde la primera línea odontológica, el cómo esta catarsis ha sido abordada desde nuestro sistema de salud.

Gran parte de las expectativas de un recién egresado se centran en poder ejercer en su propio terreno profesional. Según cifras de mifuturo.cl<sup>(1)</sup> en odontología a nivel nacional, sólo un 67% de los cirujanos dentistas consigue empleo al 1er año y un 84% al 2do año. (Septiembre 2020)<sup>(1)</sup>. Esto nos deja la eterna interrogante del aumento en la oferta de cirujanos dentistas vs la baja empleabilidad, dando cuenta de la sobresaturación de egresados de odontología y nulas políticas públicas en la distribución del trabajo considerando que para la OMS se requiere 1 dentista cada 2000 habitantes, y en Chile llevamos la asombrosa cifra de 1 dentista cada 886 habitantes<sup>(2,3)</sup>, donde en la red pública tenemos 1 dentista (44 horas) cada 5.752 personas inscritas y validadas por FONASA (dotación ley 19.378 a noviembre 2017)<sup>(4)</sup>, reflejando la desigual distribución de profesionales entre la red pública y privada de atención. Además la mayoría de los odontólogos se establecen profesionalmente concentrándose en la capital del país, dejando brechas de acceso a la atención odontológica en las regiones.

Lo anterior es consecuencia directa de la aún escasa injerencia de los cirujanos dentistas en el aparato público/privado no sólo en término del accionar clínico, sino en su planificación estratégica.

Empero, la pandemia del SARS-COV-2 nos ha generado un momento único de oportunidades. Ha permitido la unificación de criterios a nivel nacional, estandarización de los protocolos de atención para mantener claras medidas de cuidado en transmisión de aerosoles, obligando al sector Público/Privado a optimizar la atención con tal de disminuir el riesgo de contagio y poder otorgar las prestaciones de salud de forma biosegura. Esta adaptación ha sido muy dinámica y cambiante, quedando en evidencia la poca preparación en epidemiología que en general se desarrolla en la malla curricular de odontología en Chile.

Esta pandemia ha revelado las carencias en salud oral de las personas con escenarios socioeconómicos más complejos, donde han aumentado las necesidades de atención, listas de espera y consultas por urgencias dentales. Por ello, hoy más que nunca frente a esta crisis mundial, debemos organizar esfuerzos e innovar en nuestra profesión, para que de alguna manera integremos nuestro quehacer profesional en el mundo del mañana, relevando la importancia de la salud oral como parte de la salud integral de las personas. Además, es menester evidenciar las necesidades de atención dental que en el día a día sigue aumentando y que de no ejercer políticas públicas masivas y eficaces con apertura de ofertas laborales descentralizadas y empoderamiento del odontólogo en los equipos multidisciplinarios, sólo se irán concentrando profesionales en los bordes de la capital confinados a su box dental.

Hoy en día nuestro sistema tiene indicios de integración de atenciones remotas, como teleconsultas espontáneas y programadas, consejerías, educación y aplicación de pautas a pacientes en control con enfoque de riesgo odontológico (CERO). La reconversión de funciones de los funcionarios con tal de hacer frente a la pandemia de Covid-19 ha dado participación a cirujanos dentistas en campañas de vacunación, direcciones de servicio y vigilancia epidemiológica. Ambos puntos han iniciado un cambio de paradigma en la visión del odontólogo por parte de la población y el resto de los agentes del equipo de salud, saliendo de la burbuja de la consulta odontológica hacia un horizonte más complejo y completo de la atención en salud.

Así el llamado final es a que los nuevos egresados se empoderen de su rol protagónico y transformador, ya que solo así, siendo agentes de cambio es como la salud oral volverá a estar en boca de todos.

### Bibliografía

1. Subsecretaría de Educación Superior. Estadísticas por carrera. [Consultado 30-09-2021]. Disponible en: <https://www.mifuturo.cl/buscar-de-estadisticas-por-carrera/>
2. Benavides C. ¿Cómo somos, cuántos somos y cuántos necesita el país? Actualización en cifras sobre dentistas y estudiantes de odontología en Chile. [Consultado 30-09-2021]. Disponible en: <https://webdental.wordpress.com/2017/03/24/dentistas-en-chile-como-somos-cuantos-somos-y-cuantos-necesita-el-pais/>
3. Arellano-Villalón M. & Fuentes R. Desde la admisión hasta el ejercicio profesional.

Una revisión de las carreras de odontología en Chile. Int J Odontostomat. 2020;14(4), 623-31. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X202000400623>

4. Subsecretaría de Salud Pública División de Prevención y Control de Enfermedades Departamento de Salud Bucal, Ministerio de Salud. Plan Nacional de Salud Bucal 2018-2030. [Consultado 30-09-2021]. Disponible en: [https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-Nacional-Salud-Bucal-2018-2030-Consulta-P%C3%BAblica-20\\_12\\_2017.pdf](https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-Nacional-Salud-Bucal-2018-2030-Consulta-P%C3%BAblica-20_12_2017.pdf)

# ¿Podemos Convertir el Aerosol Dental en Antiséptico y Viricida?.

## Can We Convert Dental Spray in Antiseptic and Virucidal?.

Marco Mora Reyes<sup>1\*</sup>

1. Mora Pavic Odontología Santiago Chile.  
 Licenciado en Odontología, Especialista en  
 Periodoncia, Mg. en Psicología Organizacional

\*Correspondencia a: Dr. Marco Mora Reyes |  
 Dirección: Apoquindo 5123, Las Condes, Santiago  
 -Chile | E-mail: marco.mora@morapavic.cl  
 Trabajo recibido 07/10/2021  
 Aprobado para su publicación 11/10/2021

### Señor Editor:

Todo el año 2020, la odontología fue profundamente afectada por la pandemia de COVID-19<sup>(1)</sup>, el 15 de marzo del 2020 el New York Time realiza un reportaje titulado: "The Workers Who Face the Greatest Coronavirus Risk", situando a los dentistas como uno de los profesionales de mayor riesgo de contagiarse y transmitir el SARS-CoV2<sup>(2)</sup>.

Desde el 18 de marzo de 2020 la Asociación Dental Americana (ADA) y OMS recomiendan que los dentistas de todo Estados Unidos pospongan los procedimientos electivos en respuesta a la propagación de COVID-19. A este llamado se unieron diversas asociaciones gremiales y sociedades científicas de múltiples países, incluyendo Chile, recomendando esta suspensión voluntaria. Por ello, esta pandemia ha generado serias implicaciones económicas en las prácticas dentales en todo el mundo<sup>(3)</sup>, como también la formación universitaria y las políticas públicas para la salud oral de la población. Tanto ADA como el CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EEUU) recomendaron minimizar todos los aerosoles y salpicaduras contaminados con sangre<sup>(4)</sup>. El virus SARS-CoV-2 ha mostrado permanecer viable en aerosoles por horas, lo que apoyaría la transmisión por esta vía. Esto resuena con la idea de que esta transmisión puede darse por vía nosocomial, como en el caso de otros coronavirus<sup>(5)</sup>.

No obstante desde el 2004 Harrel y Col<sup>(6)</sup> ya decían que la propagación aérea del sarampión, la tuberculosis y el SARS está bien documentada en la literatura médica y que estos aerosoles representan una ruta potencial para la transmisión de enfermedades. La literatura también documenta que la contaminación en el aire se puede minimizar de manera fácil y económica colocando varios pasos de control de infección en las precauciones de rutina utilizadas durante todos los procedimientos dentales<sup>(6)</sup>. Sin embargo, con todo estos llamados y dudas sobre el COVID, el uso de Aerosoles en Odontología se convirtió en el enemigo número uno de los equipos de salud oral como de los pacientes odontológicos.

En este contexto, un grupo multidisciplinario de nuestra clínica, revisó la evidencia disponible para responderse la pregunta: ¿Podemos Convertir el Aerosol Dental en Antiséptico y Viricida?. Con el fin de realizar un aporte a la odontología nacional y mundial y hacer que la atención dental sea más segura y confiable en tiempos de pandemia y los paciente no postergaran sus tratamientos dentales. Las características con las que debería contar el nuevo aerosol deberían ser las siguientes: 1) Poseer un efecto viricida reconocido y/o homologado para SARS-CoV-2, de acuerdo con la evidencia científica y el marco regulatorio<sup>(7, 8)</sup>, 2) Actuar como un antiséptico bucal validado y probado<sup>(9, 10)</sup>, 3) Servir como sanitizante ambiental<sup>(11)</sup> y 4) Tener el potencial de ser incorporado a Unidades de tratamiento dental<sup>(12)</sup>.

Es así como entregamos una formulación de Agua Electrolizada, la que se ha utilizado hace más de 30 años en diferentes tipos de industrias como potente biocida, con resultados exitosos, sin efectos colaterales adversos e inocuo para la salud humana, animal y medioambiental<sup>(10, 13)</sup>. Su capacidad bactericida y viricida (particularmente contra SARS-CoV-2), radica básicamente en un alto nivel de ORP, combinado con bajas concentración de ácido hipocloroso.

La utilización de Agua Electrolizada en la turbina dental sería una herramienta innovadora en el escenario de pandemia actual. Su uso efectivo ha sido demostrado en la prevención de enfermedades nosocomiales derivadas de la atención dental.

De esta manera, en mayo del 2020 lanzamos una innovación disruptiva en medios masivos de comunicación y redes sociales<sup>(15, 16)</sup>, bajo el contexto de emergencia sanitaria de esta pandemia, con el fin de entregar el mensaje a la comunidad que la atención odontológica era segura y necesaria. Como así lo ratificaría posteriormente la propia ADA en agosto del 2020, emitiendo un comunicado en el que declaraba estar "respetuosamente en total desacuerdo, con la recomendación de la OMS de retrasar la atención dental rutinaria debido a la pandemia", detallando su presidente que: "La salud bucal es parte integral de la salud en general y la odontología es un cuidado de la salud esencial debido a su papel en la evaluación, el diagnóstico, la prevención o el tratamiento de enfermedades bucodentales que pueden afectar la salud sistémica"<sup>(14)</sup>.

Es así como el 4 de noviembre del 2020, la innovación de nuestra Agua Electrolizada se le otorga el registro como enjuagatorio bucal sin flúor por parte del Instituto de Salud Pública de Chile bajo el número ISP: N°2398C-39/20. Desde la aprobación de este registro del ISP, nos pusimos en contacto con la Unidad Virología Aplicada de Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con la evidencia científica que disponíamos para Agua Electrolizada en su actividad viricida para SARS-CoV2, con el fin de realizar las

pruebas para nuestra propia formulación aprobada por el ISP.

En el reciente informe del 6 de octubre del 2021, sobre la "Evaluación de la Actividad Microbicida contra Virus en Suspensión", los resultados permitieron concluir que nuestra Solución Bucal número ISP: N°2398C-39/20 posee actividad viricida contra virus infeccioso SARS-CoV-2, cuando se emite desde una turbina dental. Generando una reducción de 4 logaritmos, lo que equivale a reducir en un 99,99% de virus infeccioso de SARS-CoV-2 en 20 segundos.

Gracias a esta investigación y desarrollo, desde mayo del 2020, en nuestra clínica, pudimos modificar la recomendación de esperar ventilar el box dental 20 a 30 minutos entre atenciones que implicaran uso de aerosol dental, por la espera normal que permita limpiar y desinfectar entre paciente y paciente. Nos permitieron dar más número de atenciones y que estas fuesen más seguras en pandemia, basados en la revisión de

la evidencia científica, al respondernos positivamente nuestra pregunta: ¿Podemos Convertir el Aerosol Dental en Antiséptico y Viricida?.

Hoy nos asiste el deber de comunicar nuestra revisión bibliográfica sobre el agua electrolizada y su uso en el aerosol dental en revista indexadas, como también debemos publicar los diferentes validaciones de laboratorios que hemos realizados con este enjuague bucal efectivo en inactivar SARS-CoV2 en 99,99%, pudiendo convertir a la odontología en el centro del control de los contagios de este virus respiratorios, al bajar tan eficazmente la carga viral con enjuagues bucales inocuos. Además reforzando que los dentistas desde siempre hemos manejado de forma segura los virus y bacterias a 30 centímetros de la boca de nuestros pacientes y debemos ser un gran aporte para el resto de la medicina y salud pública.

## Bibliografía

1. Centro de Epidemiología y Vigilancia de las Enfermedades Orales (CEVEO). La Odontología en los tiempos del coronavirus-COVID-19. *Int J Interdiscip Dent*. 2020;13(1):2. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882020000100002>.
2. Gamio L. The Workers Who Face the Greatest Coronavirus Risk. [Consultado 30/03/2020]. Disponible en: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/03/15/business/economy/coronavirus-worker-risk.html>
3. Farooq I & Ali S. COVID-19 outbreak and its monetary implications for dental practices, hospitals and healthcare workers. *Postgrad Med J*. 2020;96:791-2.
4. CDC. Healthcare Workers. Centers for Disease Control and Prevention. [Consultado 12/12/2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/dental-settings.html> (2020).
5. Tang S. et al. Aerosol transmission of SARS-CoV-2? Evidence, prevention and control. *Environ Int*. 2020;144:106039.
6. Harrel SK & Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc*. 2004;135:429-37.
7. List N: Productos con rol antiviral emergente que actúan contra el coronavirus SARS-CoV-2. Información recopilada desde (EPA, 2021). [Consultado 06/10/2021]. [https://espanol.epa.gov/sites/default/files/2020-05/documents/052120\\_spanish\\_x0483\\_spanish\\_list\\_n.pdf?VersionId=B.JmtNJuRvXyEeqfyDBuuJ1yQIS7MpOV](https://espanol.epa.gov/sites/default/files/2020-05/documents/052120_spanish_x0483_spanish_list_n.pdf?VersionId=B.JmtNJuRvXyEeqfyDBuuJ1yQIS7MpOV)
8. Tamaki S, Bui VN, Ngo LH, Ogawa H & Imai K. Virucidal effect of acidic electrolyzed water and neutral electrolyzed water on avian influenza viruses. *Arch Virol*. 2014;159:405-12.
9. Escobar DFG, Ramírez DMB, Pérez DAT, Robles JC & Villamil GIL. Efecto de enjuagues de ácido hipocloroso sobre el pH de la saliva: estudio in vitro / Effect of Hypochlorous Acid as a Mouthwash on Salivary pH: in vitro Study. *Univ Odontol*. 2015;34:83-90.
10. Block MS & Rowan BG. Hypochlorous Acid: A Review. *J Oral Maxillofac Surg*. 78;2020:1461-6.
11. Chuang CY, Yang S, Huang HC, Luo CH, Fang W, Hung PC, & Chung PR. Applying the membrane-less electrolyzed water spraying for inactivating bioaerosols. *Aerosol Air Qual Res*. 2013;13(1):350-9.
12. Martin, M. V. & Gallagher, M. A. An investigation of the efficacy of super-oxidised (Optident/Sterilox) water for the disinfection of dental unit water lines. *Br Dent J*. 2005;198:353-4; discussion 347.
13. Morita C, Nishida T & Ito K. Biological toxicity of acid electrolyzed functional water: effect of oral administration on mouse digestive tract and changes in body weight. *Arch Oral Biol*. 2011;56:359-66.
14. ADA. ADA releases interim guidance on minimizing COVID-19 transmission risk when treating dental emergencies. 2020. [Consultado 01/09/2020]. Disponible en: <https://la.dental-tribune.com/news/ada-vs-oms-la-odontologia-es-atencion-de-la-salud-esencial/>
15. ¡BUENAS NOTICIAS! Podremos combatir Coronavirus convirtiendo el aerosol dental en viricida. Canal Dr. Federico Baena. [Consultado 06/10/2021]. Disponible en: [www.youtube.com/watch?v=88gX0eg7Vm8&t=194s](http://www.youtube.com/watch?v=88gX0eg7Vm8&t=194s)
16. Innovación con sentido - Spray dental antiséptico y viricida en tratamientos odontológicos. Programa Conectados TVChile - TVN. [Consultado 06/10/2021]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=9s07ZZ1Apn8>

# Examen Nacional de Odontología en Chile

## National exam of dentistry of Chile

Ramón Fuentes<sup>1\*</sup>, Jorge Gamonal<sup>2</sup>

1. Universidad La Frontera. Temuco, Chile.
2. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

\*Correspondencia a: Ramón Fuentes | Dirección:  
 Av. Francisco Salazar 01145, Temuco, Chile.  
 Trabajo recibido 04/10/2021  
 Aprobado para su publicación 25/10/2021

El 21 de octubre del año 2019 se realizó, en las dependencias del Colegio de Dentistas de Chile, el acto de lanzamiento del Examen Nacional Odontológico (ENO) que organizó la Red Estatal de Odontología de Chile con el fuerte y decidido apoyo de la Directiva del colegio de la orden. Recordamos, que el lunes 26 de noviembre del año 2018 se llevó a cabo el piloto del ENO, de tal forma que desde las 08.30 horas y en forma simultánea los/as estudiantes de las Facultades y Escuelas de Odontología de las Universidades Estatales, que están próximos a egresar rindieron este examen. La Red Estatal de Odontología (REO), conformada por la Universidad de Chile, Universidad de Valparaíso, Universidad de la Frontera, Universidad de Talca, Universidad de Antofagasta, Universidad de la Serena y Universidad Arturo Prat, lograba en coordinación con el Colegio de Dentistas un extraordinario logro en el ámbito de la formación del pregrado, la existencia de un examen final, único para todas las universidades estatales en primera instancia.

Con esta iniciativa se buscaba complementar la acreditación del pregrado, que evalúa los procesos que cada universidad tiene implementado en la formación de pregrado principalmente, con una evaluación individual de cada egresado, para determinar si este cumplía con los mínimos exigibles en relación a sus competencias de egreso para su correcto desempeño profesional<sup>(1)</sup>.

En preparación de este examen las universidades integrantes de la REO realizaron diversas actividades, como conocer el inicio, historia y presente del EUNACOM (Examen Único Nacional de Conocimientos de Medicina), para lo cual se contó con la presencia del Dr. Beltrán Mena, que participa desde los inicios de ese examen. Se realizó una coordinación a través de las carreras y/o escuelas de Odontología de las Universidades estatales para desarrollar las preguntas que formarían parte de este examen. Se concordaron las áreas de formación de la Odontología que se evaluarían en el primer examen, que era un piloto. Se redactaron las preguntas con orientaciones de forma y fondo y cada escuela o carrera debía integrar en la creación de estas preguntas a las asignaturas, disciplinas o cátedras a su cargo, para poder consensuar adecuadamente el instrumento.

Finalmente, luego de un arduo trabajo de parte de los docentes que participaron en el desarrollo del examen, se logró tener uno en condiciones para ser aplicado a fines del año 2019. La aplicación de este examen, su logística demostró que cuando hay interés en una causa superior, es posible lograr los objetivos. Se contó con la ayuda de las siete universidades de la Red Estatal y del Colegio de Dentistas para su ejecución.

La intención era continuar con este instrumento, perfeccionándolo en forma y fondo, sociabilizándolo más en las comunidades educativas odontológicas de cada universidad y entre el gremio en general. Lamentablemente esto no continuó.

Si bien es cierto la pandemia afectó en nuestras diversas actividades académicas, a nuestro juicio, el Examen Nacional de Odontología no debió suspenderse. Tengamos presente que el EUNACOM se siguió desarrollando pese a las dificultades, y que somos una carrera de acreditación obligatoria. Y que relevancia hubiese ido tomando el Examen Nacional de Odontología, durante estos años de pandemia, para asegurar y dar fe pública que no solo nuestros procesos de formación de pregrado son de calidad (acreditación de carreras) sino que velamos por el cumplimiento individual de competencias teóricas de los egresados aún en tiempos de pandemia.

Hacemos un llamado para retomar esta iniciativa y así aportar con instrumentos claro y objetivos en la calidad de la formación de nuestros Cirujanos-Dentistas.

### Bibliografía

- 1.-Fuentes J, Silva M, Llermaly S. Examen nacional de odontología. Revisión bibliográfica de instrumentos. Int J Odontostomat. 2014; 8(1):125-31.

# Posición Natural de Cabeza y su relación con el Plano de Frankfurt en cefalometría ortodóncica.

## Natural head position and its relationship with the Frankfurt Plane in orthodontic cephalometry.

Lucía Alvial-Vergara<sup>1\*</sup>, Karin Linker-Navarro<sup>1</sup>, Cristian Vergara-Núñez<sup>2</sup>

1. *Práctica Privada, Santiago, Chile.*

2. *Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.*

\* *Correspondencia Autor: Lucía Alvial Vergara | Dirección: San Ignacio de Loyola 425, dpto. 612, Santiago, Chile | Dirección: Particular: San Ignacio de Loyola 425, dpto. 612 | Código Postal: 8330528 | E-mail: lucia.alvial@ug.uchile.cl*  
*Trabajo recibido el 01/08/2020*  
*Trabajo revisado 27/11/2020*  
*Aprobado para su publicación el 02/01/2021*

### RESUMEN

**Objetivo:** el objetivo de este estudio fue determinar la discrepancia del Plano de Frankfurt evaluado en fotogrametría y en cefalometría de radiografías laterales de cráneo respecto a la horizontal verdadera. **Materiales y métodos:** el estudio consideró a 34 voluntarios de la clínica del Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Se utilizaron sus radiografías laterales de cráneo orientadas según el Plano de Frankfurt paralelo al piso y se les tomó una fotografía facial de perfil estandarizada en Posición Natural de Cabeza. Se trazó el Plano de Frankfurt y la Horizontal Verdadera en ambos exámenes y se midió el ángulo formado entre estos planos. **Resultados:** al comparar los ángulos mediante T-test, no hubo diferencia estadística. **Conclusiones:** mediante la aplicación de un protocolo sistematizado tanto para el registro fotográfico como para la obtención de la Posición Natural de Cabeza, se puede lograr que el Plano de Frankfurt sea prácticamente coincidente en radiografías laterales de cráneo y en fotografías clínicas, demostrando su uso hasta el día de hoy en la ortodoncia moderna.

### PALABRAS CLAVE

Plano de Frankfurt; Posición natural de cabeza; Horizontal verdadera; Cefalometría; Fotogrametría.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 218-221, 2021.

### ABSTRACT

**Objective:** the aim of this study was to determine the Frankfurt plane variation evaluated in photogrammetry and lateral skull x-ray cephalometry in relation to the true horizontal. **Materials and methods:** the study included 34 volunteers from the Universidad de Chile Dento-maxillofacial Orthodontics and Orthopedics Postgraduate Clinic. Their lateral skull radiographs, oriented according to the Frankfurt Plane parallel to the floor, were used and a standardized profile facial photograph was taken in Natural Head Position. The Frankfurt Plane and True Horizontal were drawn in both examinations and the angle formed between these planes was measured. **Results:** when comparing the angles through T-test, there was no statistical difference. **Conclusions:** through the application of a systematized protocol for both photographic record and natural head position obtained, the Frankfurt Plane can be practically coincident in lateral skull x-rays and clinical photographs, showing its usefulness up to the present days in modern orthodontics.

### KEY WORDS

Frankfurt plane; Natural head position; True horizontal; Cephalometry; Photogrammetry.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 218-221, 2021.

### INTRODUCCIÓN

En Odontología, la antropometría Indirecta incluye el estudio de las medidas y distancias faciales por medio de la fotogrametría y cefalometría, entre otros métodos. La fotogrametría corresponde al análisis de las distancias antropométricas en una fotografía facial, mientras que la cefalometría es el estudio que se realiza en base a mediciones craneofaciales obtenidas de trazados efectuados sobre telerradiografías laterales de cráneo estandarizadas<sup>(1)</sup>. En fotogrametría facial, la estandarización de la posición de la cabeza del individuo es fundamental. Existen protocolos que postulan el uso de la Posición Natural de Cabeza (PNC) como estado inicial, mientras que otros

postulan al Plano de Frankfurt (PF), paralelo a la Horizontal Verdadera (HV), como la posición inicial idónea<sup>(2)</sup>. En cefalometría la posición en que se encuentra el paciente al momento de la toma radiográfica está inducida por el aparato radiográfico y el radiólogo busca la paralelización del PF con respecto a la HV, con el propósito de orientar el cráneo de una manera aproximada a la PNC<sup>(3)</sup>. En fotogrametría facial se propone utilizar la PNC por sobre el uso referencial del PF para establecer la postura en las fotografías de perfil. Esto debido a que existen estudios publicados para estandarizar la posición del paciente, los cuales demostraron que la postura necesaria para que el PF resultara paralelo a la HV es incómoda para la mayoría<sup>(4)</sup>.

Las radiografías laterales de cráneo que recibe el ortodoncista

rutinariamente, pueden mostrar que la cabeza del paciente se encuentra inclinada hacia arriba o hacia abajo, no respetando el concepto de PNC. Esto puede generar la alteración de la inclinación de algunos planos cefalométricos, pudiendo perderse la apreciación real del perfil del paciente. Es por esto que cada vez que existen dudas respecto a la correcta ubicación de la cabeza en la telerradiografía lateral de cráneo, se tiene la posibilidad de controlar el problema empleando la fotografía de perfil<sup>(6)</sup>. Muchas veces esta fotografía no es obtenida de manera estandarizada, por lo que tampoco refleja la PNC real del paciente, haciendo entrar al ortodoncista en el juego de “encajar” ambos exámenes diagnósticos, intentado correlacionar la cefalometría con la fotogrametría y cayendo muchas veces en distorsiones y manipulaciones que dan como resultado diagnósticos erróneos o no ciertos. En este trabajo de investigación se realizó una evaluación, comparación y análisis de las radiografías laterales de cráneo con su correspondiente fotogrametría facial de perfil estandarizada en PNC, para así determinar el rango de variación promedio del PF, uno de los referentes antropométricos faciales clave para el análisis cefalométrico.

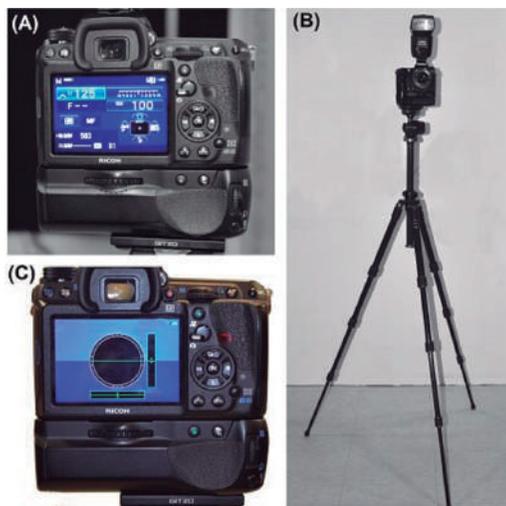
**MATERIALES Y MÉTODOS**

**Diseño y población de estudio**

Este es un estudio de tipo observacional analítico en el que se incluyó a pacientes mayores de 18 años, atendidos en el Programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH), entre junio de 2018 y enero de 2019. Del universo de 97 pacientes evaluados, se seleccionó por método de conveniencia a 52 voluntarios y se les solicitó que firmaran un consentimiento informado, aprobado por el Comité Ético Científico, la Dirección de Investigación y el Comité Institucional de Bioseguridad de la FOUCH. Los criterios de inclusión fueron: nuevos pacientes ingresados a la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH, personas adultas entre 18 y 30 años y pacientes cuyas radiografías laterales de cráneo fueran tomadas en la unidad de radiología de la FOUCH. Mientras que los criterios de exclusión fueron: voluntarios con discapacidad motora y/o síndromes que impidieran mantener una postura estable que dificultara la toma fotográfica, pacientes con tratamiento de ortodoncia previo y radiografías laterales de cráneo tomadas en centros radiológicos externos a la FOUCH. Al aplicar los criterios de exclusión la muestra se redujo a 34 voluntarios, de los cuales 26 fueron mujeres (76%) y 8 (24%) hombres.

**Antropometría Indirecta: fotografía facial**

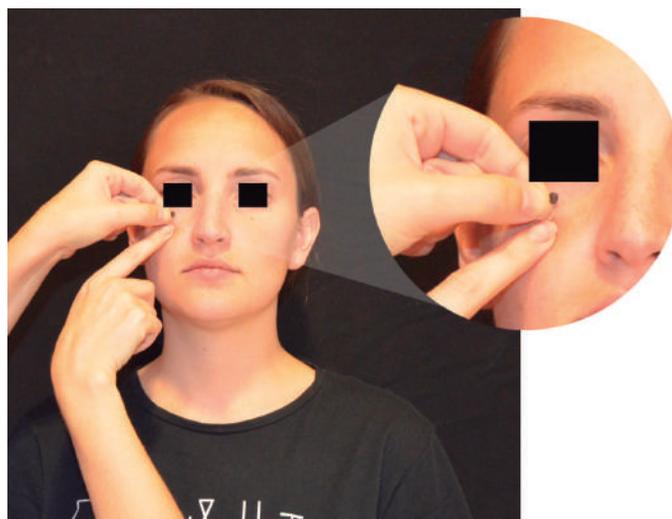
El protocolo fotográfico utilizado fue el de Astudillo<sup>(7)</sup>, el cual usó una cámara Réflex digital (Figura 1A) y un lente fijo de 100mm de distancia focal. La cámara se colocó sobre un trípode a nivel de la cabeza del sujeto (Figura 1B), en donde el enfoque fotográfico fue a la altura del ala nasal. Para lograr una correcta inclinación de la cámara, se contó con la función de giroscopio electrónico integrada, que permitió obtener una imagen correctamente orientada en sentido horizontal y vertical (Figura 1C).



**Figura 1.** Características de la cámara fotográfica. (A) Cámara Réflex digital modelo K-3 con los parámetros fotográficos utilizados. (B) Cámara montada sobre un trípode modelo GT1544T Gitzo® con flash superior externo. (C) Cámara en función de giroscopio electrónico (Fuente propia 2019).

**Protocolo de obtención de las fotografías**

Previo a la toma fotográfica, se solicitó al voluntario el retiro de accesorios que pudieran interferir (aros, lentes, etc.) y se despejó la zona del pabellón auricular para facilitar la visualización del punto Tragion. Un único operador calibrado buscó la expresión del punto Orbitario a nivel de los tejidos blandos en el lado derecho del voluntario, marcándolo con un autoadhesivo (Figura 2).



**Figura 2.** Identificación del punto Orbitario. Operadora marcando el punto Orbitario en una paciente. (Fuente Propia 2019).

Para alcanzar una PNC se utilizó el protocolo propuesto por Solow y Tallgren<sup>(8)</sup>. Una vez establecida, se procedió a tomar la fotografía (Figura 3).



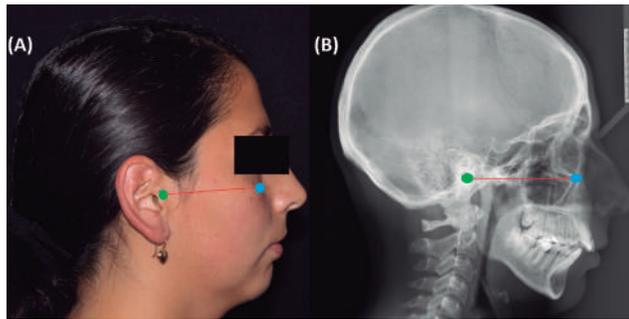
**Figura 3.** Posicionamiento del voluntario. Paciente ubicada de perfil según el método de autobalance propuesto por Sollow y Tallgren<sup>6</sup>, realizando movimientos de extensión y flexión de su cabeza para obtener una PNC previo a la toma fotográfica. (Fuente Propia 2019).

**Antropometría Indirecta: radiografía lateral de cráneo**

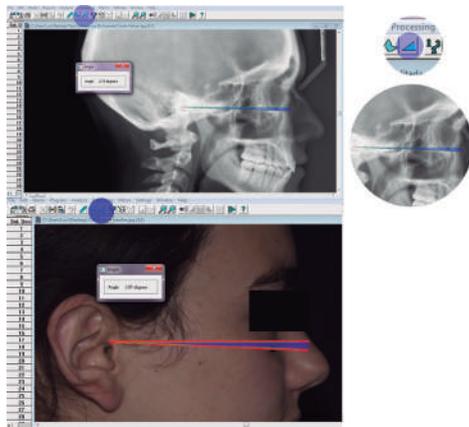
Se utilizaron las radiografías laterales de cráneo que forman parte de los registros para el estudio diagnóstico de los pacientes del Programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH.

**Fotogrametría y cefalometría: análisis fotográfico y radiográfico digital**

El proceso de medición fue realizado por un único operador debidamente calibrado. Se determinaron los PF tanto en las fotografías como en las radiografías laterales de cráneo, mediante el uso del programa Adobe Photoshop CS6®. Se trazó una línea HV que pasara por el punto Tragion en las fotografías y por el punto Porion en las radiografías (Figura 4). Luego a través del software UTHSCSA ImageTool 3.0® (University of Texas Health) se determinó el ángulo formado por ambos planos (Figura 5). Se consideró a los ángulos que estuvieran sobre la HV como positivos (sentido antihorario) y bajo la HV como negativos (sentido horario). Los datos fueron tabulados en una planilla Excel (Microsoft® Excel® 2010) y procesados estadísticamente mediante el Software Stata14® S/E®.



**Figura 4.** Determinación de planos utilizados y trazados. (A) Plano Tragion – Orbitario trazado en el paciente (Fuente Propia 2019). (B) Plano (Po-Or) trazado en la radiografía lateral de cráneo obtenida en el Departamento de Radiología FOUCH. Ambas fotografías corresponden a la misma paciente.



**Figura 5.** Obtención angular. Determinación de ángulos en fotografía y radiografía lateral de cráneo mediante el software UTHSCSA ImageTool 3.0® (University of Texas Health) en planos previamente trazados. Imagen descriptiva de uso de software utilizados, tanto fotografía como radiografía lateral de cráneo corresponden a pacientes distintos (Fuente propia 2019).

**RESULTADOS**

El valor promedio de la angulación del PF en PNC en la fotografía fue de 0,67° (ds 0,91°) y en radiografías laterales de cráneo fue de 0,43° (ds 3,29°). La distribución de los datos fue normal (Shapiro Wilk p= 0,547). No hubo diferencia estadística entre ambas angulaciones (T-Test p = 0,30) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Resumen de datos. Valores obtenidos de la angulación del PF en fotografías en PNC y radiografías laterales de cráneo estandarizadas, del total de la muestra.

Angulación PF	Valor mínimo	Valor máximo	Promedio	Desviación estándar	Shapiro Wilk (p)	T-Test (p)
Fotografías	-7,17°	10,1°	0,67°	0,91°	0,547	0,30
Radiografías laterales de cráneo	-6,77°	6,49°	0,43°	3,29°	0,898	

**DISCUSIÓN**

Al revisar la literatura, autores como Leitao<sup>(9)</sup>, Vallejo<sup>(10)</sup> y Armijo<sup>(11)</sup>, cuestionaron el uso del PF como método de posicionamiento en radiografías laterales de cráneo. Estos autores analizaron fotografías clínicas, radiografías laterales de cráneo convencionales y radiografías laterales de cráneo en PNC de distintos pacientes, con el fin de evidenciar la existencia de cambios significativos entre la postura craneofacial en PNC y la obtenida según el método de Frankfurt. Sus resultados fueron cercanos a los obtenidos en el presente estudio. En particular, destaca la coincidencia con los valores observados por Leitao<sup>(9)</sup>, quienes registraron una inclinación promedio del PF de valores menores a 1°.

Otras investigaciones tienden a alejarse de los resultados de este estudio, pero en su mayoría dentro de rangos que siguen siendo cercanos a la horizontal verdadera. En el estudio de Martínez<sup>(12)</sup> registraron una diferencia de 3,75° entre el PF y la horizontal, mientras que Naini<sup>(2)</sup>

observó variaciones promedio de la inclinación del PF de 4,5°. En otra investigación, Madsen<sup>(13)</sup> concluyó que existe una variación promedio de hasta 5° entre el PF y la horizontal verdadera, rango dentro del cual se encuentran los valores obtenidos en esta investigación. Esto demuestra que la metodología aplicada en este estudio es válida, sistemática y reproducible.

Al analizar los ángulos obtenidos en las radiografías laterales de cráneo, se observó que fueron cercanos a 0°, donde solo 2 de 34 pacientes obtuvieron un PF paralelo a la horizontal verdadera. Tanto en fotografías como en radiografías laterales de cráneo se puede observar una mayor tendencia de angulaciones en sentido antihorario y cercanas a 0°, es decir, en los pacientes de esta muestra existe una predisposición a la extensión de la cabeza. Estos resultados también fueron observados por Leitao<sup>(9)</sup> y Ferrairo<sup>(14)</sup>, quienes notaron una tendencia a la rotación de la cabeza en sentido antihorario y una disminución de la lordosis en la columna cervical cuando la cabeza se encontraba posicionada según el método de Frankfurt en el cefalostato.

Dentro de los estudios encontrados en la literatura, ninguno utilizó protocolos fotográficos estandarizados. Capon<sup>(15)</sup> en un artículo sobre fotografía clínica y PNC, realizó una encuesta a 27 distintos profesionales del área de la salud y expertos en fotografía. Del total de los encuestados, un 77% afirmó que dirigía o “guiaba” la cabeza del paciente al tomar una fotografía. El 38,5% utilizaba el PF como método de alineación, buscando que éste fuese paralelo al piso, ya que consideraban que era más efectivo y fácil de usar. A pesar de que el 70% se encontraba familiarizado con el concepto de PNC, solo el 12% de estos lo aplicaba en sus fotografías clínicas, siendo todos estos ortodoncistas.

Considerando lo anterior y en conjunto con los resultados obtenidos, resurge la importancia clínica del conocimiento fotográfico como examen complementario. La problemática por lo cual nace esta investigación se basa en que la cefalometría y la fotogrametría no se encuentran registradas en la misma posición de cabeza.

En un comienzo, se cuestionó el uso del PF en las radiografías laterales para orientar de manera aproximada a la PNC. Pero hoy, tras analizar los resultados de la muestra, surge una nueva interrogante: ¿es posible que el PF en PNC tenga valores cercanos a la HV y que, por ende, las manipulaciones que genera el ortodoncista para intentar correlacionar la cefalometría con la fotogrametría sean consecuencia de una fotografía clínica no estandarizada? Tras realizar el análisis y la revisión bibliográfica, se puede enfatizar que el registro fotográfico clínico debe ser estandarizado y sistematizado tanto para los parámetros fotográficos como para la obtención de una PNC, lo que evitará la tendencia del dentista de guiar la posición de la cabeza con el fin de obtener fotos más estéticas.

**CONCLUSIONES**

Mediante la aplicación de un protocolo sistematizado tanto para el registro fotográfico como para la obtención de la PNC, se puede lograr que el PF sea prácticamente coincidente en radiografías laterales de cráneo y en fotografías clínicas, demostrando su uso hasta el día de hoy en la ortodoncia moderna.

**RELEVANCIA CLÍNICA**

El plano de Frankfurt es usado comúnmente en la toma radiográfica como una referencia para posicionar la cabeza del paciente, a diferencia de la toma fotográfica en donde esta posición dependerá de la expertiz del ortodoncista. Se ha establecido una discrepancia de cinco grados en promedio entre ambas posiciones, lo que podría provocar errores en el diagnóstico clínico. Determinar la diferencia de ambos exámenes complementarios permite a los especialistas mejorar sus futuros análisis y diagnósticos cefalométricos. Los resultados de este estudio demuestran que aplicando un protocolo fotográfico estandarizado, se logra que ambas posiciones sean prácticamente coincidentes.

**AGRADECIMIENTOS**

Nuestros más sinceros agradecimientos al Dr. Luis Araneda Silva Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, por su disponibilidad y excelente disposición en su ayuda técnica al brindarme las herramientas necesarias en esta investigación para al área de la Radiología Dento Máxilo Facial.

**CONFLICTO DE INTERÉS**

En esta investigación ninguno de los autores presentó conflictos de interés

## Bibliografía

1. Nariño Lescay R, Alonso Becerra A, Hernández González A. Anthropometry comparative analysis of technologies for the capture of anthropometric dimensions. *Rev EIA*. 2016;13(26):47-59.
2. Naini FB. The Frankfort plane and head positioning in facial aesthetic analysis-The perpetuation of a myth. *JAMA Facial Plast Surg*. 2013;15(5):333-4. doi:10.1001/jamafacial.2013.320
3. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia contemporánea*. 5a ed. Elsevier; 2013.
4. Farkas LG, Bryson W, Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? *Plast Reconstr Surg*. 1980;66(3):346-55. doi:10.1097/00006534-198066030-00004
5. Lundström A, Lundström F, Le Bret L, Moorrees C. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *Eur J Orthod*. 1995;17(2):111-20. doi:10.1109/IEMBS.2009.5332524
6. Ozbek MM, Köklü A. Extracranial versus intracranial references in individual cephalometric analysis. *Br J Orthod*. 1994;21(3):259-63. doi:10.1179/bjo.21.3.259
7. Astudillo-Loyola MP, Dehghan-Manshadi-Kemm S, Vergara-Núñez C, Peñafiel-Ekdhal C. Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia? *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2018;11(1):13-5. doi:10.4067/s0719-01072018000100013
8. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand*. 1971;29(5):591-607. doi:10.3109/00016357109026337
9. Leitao P, Nanda RS. Relationship of natural head position to craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(4):406-17. doi:10.1016/S0889-5406(00)70160-0
10. Vallejo J, Duque FL, Aguilar G, Ospina A, Herrera C, Arboleda LÁ. Valoración de las diferencias diagnósticas radiográficas entre la posición natural de la cabeza y la posición inducida por los auriculares del cefalostato en la angulación craneocervical. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2005;16:6-14. doi:10.5076
11. Armijo-Olivo S, Jara X, Castillo N, et al. A comparison of the head and cervical posture between the self-balanced position and the Frankfort method. *J Oral Rehabil*. 2006;33(3):194-201. doi:10.1111/j.1365-2842.2005.01554.x
12. Ramírez DM, Jiménez JC, Ramírez EG, Paniagua HJ, Ruidíaz VC. Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza. *Rev Mex Ortod*. 2013;1(1):27-32. doi:10.1016/s2395-9215(16)30004-6
13. Madsen DP, Sampson WJ, Townsend GC. Craniofacial reference plane variation and natural head position. *Eur J Orthod*. 2008;30(5):532-40. doi:10.1093/ejo/cjn031
14. Ferrario VF, Sforza C, Germano D, Dalloca LL, Miani A. Head posture and cephalometric analyses: An integrated photographic/radiographic technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1994;106(3):257-64. doi:10.1016/S0889-5406(94)70045-1
15. Capon T. Standardised anatomical alignment of the head in a clinical photography studio. A comparison between the Frankfort Horizontal and the natural head position. *J Vis Commun Med*. 2016;39(3-4):105-11. doi:10.1080/17453054.2016.1246059

# A comparative study on the microstructural and antibacterial properties of Laser - textured and SLA dental implants.

Ronald Motzfeld<sup>1</sup>, Cristian Covarrubias<sup>2\*</sup>, Leyla Gómez<sup>3</sup>, Fabiola Bastias<sup>2</sup>, Miguel Maureira<sup>2</sup>

1. Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Chile, Santiago, Chile.  
2. Laboratory of Nanobiomaterials, Research Institute of Dental Sciences, Faculty of Dentistry, Independencia, University of Chile, Santiago, Chile.  
3. Laboratory of Microbiology, Department of Pathology, Faculty of Dentistry, University of Chile, Santiago, Chile.

\* Corresponding author: Cristian Covarrubias | Address: Sergio Livingstone 943, Independencia, Santiago, Chile. | Phone: +56 2 29781719; fax: +56 2 29781754 | E-mail: ccovarrubias@odontologia.uchile.cl

Work received on 31/07/2020

Revised work 28/01/2021

Approved for publication on 06/03/2021

## ABSTRACT

**Objective:** To compare the structural and antibacterial properties of a Laser - treated commercial dental implant (No-Itis<sup>®</sup>) with those of a traditional sandblasted and acid-etched (SLA) implant. **Materials and Methods:** Surface topography and elemental composition of the implant surfaces were analyzed by using scanning electron microscopy (SEM) coupled to dispersive X - ray spectrometry (EDX). The antibacterial properties of the implants were tested against *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Protein adsorption capacity and bioactivity in simulated body fluid (SBF) of the implant surfaces were also analyzed. **Results:** The Laser - treated implant presents a topography constituted by smooth and uniform concavities of ~ 30 µm in diameter, free of Laser - induced alterations, and impurity elements. The Laser - textured surface demonstrated to significantly ( $p = 0.0132$ ) reduce by up to around 61% the bacterial growth as compared with the SLA implant, which was found to be associated to a reduced adhesion of proteins on the Laser surface. No apatite - related mineral deposits were detected on the SBF - incubated surfaces. **Conclusion:** The smooth Laser - designed surface exhibits an antimicrobial effect that decreases the growth of bacterial biofilm on its surface, which could contribute to reduce the risk of peri-implantitis.

## KEY WORDS

Laser - textured implants; Peri-implantitis; Antimicrobial surfaces.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 222-225, 2021.

## INTRODUCTION

The success of oral rehabilitation using titanium dental implants is largely dependent on the degree of osseointegration at the metal-bone interface as well as the management of peri-implant infections. In this respect several surface modification techniques of titanium implants have been used as strategy to improve the osseointegration properties and prevent infections. Peri-implantitis is the inflammatory disease marked by bacterial infection and the destructive process affecting the soft and hard tissues around osseointegrated implants, leading to the loss of supporting bone<sup>(1,2)</sup>. To reduce the biofilm formation on implant surface, antibacterial coatings loaded with antibiotics<sup>(3)</sup>, chlorhexidine<sup>(4)</sup>, or silver nanoparticles<sup>(5)</sup> have been explored. Other approach consists in the design of titanium implants with different surface textures and topographies. Reduced roughness and surface free energy on implants has shown a positive correlation with the inhibition of bacterial adhesion<sup>(6)</sup>. Thus, different techniques are studied and used to fabricate titanium dental implants with controlled texture including smooth-machined, sand-blasted, acid-etched, and plasma-sprayed surfaces. Laser melt and modify the texture of titanium implants, producing extremely pure, ordered, and uniform surfaces<sup>(7,8)</sup>. Laser texturing replaces a random process (e.g., blasting, etching) with a digital one. Pulses of laser light allow a titanium implant surface to be structured with a precise, repeatable pattern and enables both product designers and manufacturers to design in and meet more exacting specifications for roughness. Currently, dental implants with a robot-manipulated laser surfaces are being introduced to the market<sup>(9)</sup>. Laser-designed surfaces have been proposed to improve the mechanical, chemical, and biological properties of dental implants. Surface topographies may promote cell attachment and differentiation, thus improving the osseointegration properties<sup>(10)</sup>. Also, smoother surfaces produced by Laser treatment have been proposed to reduce the biofilm formation and consequently decrease the risk of peri-implantitis<sup>(11)</sup>. However, scant evidence exists on the antimicrobial properties of Laser-textured implants against peri-implant pathogens as well as comparative studies with irregular surfaces produced through conventional surface treatments.

In this work, the structural, compositional, and antibacterial properties of a Laser-treated commercial implant are systematically compared with that of a sandblasted and acid-etched (SLA) implant. Antibacterial properties are assessed against *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, a representative peri-implant bacterium<sup>(12)</sup>.

## MATERIALS AND METHODS

The current work corresponds to a quantitative, qualitative, and comparative *in vitro* experimental study.

### Surface characterization of dental implants.

Single piece dental implants (Ihde Dental AG, Switzerland) fabricated with titanium alloy grade 5 (Ti6Al4V-ELI) were studied. Laser-textured (No-Itis<sup>®</sup>) (Laser) and traditional double - sandblasted/acid-etched (SLA) implants were compared. The dental implants had an endossal implant thread of 3.2/3.7 mm and endossal length of 15 mm.

Surface topography of implants was analyzed by scanning electron microscopy (SEM) in a JEOL JSM-IT300LV microscope. Representative SEM images were acquired at 30, 120, 350, and 800 X of magnification with an accelerating voltage of 20 kV. Atomic-resolution compositional mapping on the implant surfaces was performed by energy dispersive X-ray spectrometry (EDX) (Aztec EDS, Oxford Instruments) coupled to the SEM microscope. The surfaces of a total of five implants of each type were analyzed, and representative SEM images of them are presented.

### Antibacterial activity

The growth of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* serotype b (ATCC<sup>®</sup> 43718<sup>™</sup>) was assessed on the implant surfaces. Each sterilized implant was vertically placed in tubes with 990 µL of fresh Brain Heart Infusion (BHI) and 10 µL of the inoculum (adjusted to 2 McFarland standard), and incubated for 48 hours in a 5% CO<sub>2</sub> atmosphere at 37 °C. After the incubation period, the implants were removed from the growth medium and immersed into a 1% Tween 80 saline solution to remove the adherent bacteria. The dilutions taken from the bacterial suspensions were plated onto BHI agar and incubated for 48 h at 37 °C. After that, the colonies were counted and the colony forming units per implant surface (CFU/mm<sup>2</sup>) were calculated.

Bacterial biofilm formed on each implant surface was examined by SEM microscopy. After incubation period, adherent bacteria were fixed by immersing the implants in 2.5% glutaraldehyde, then dehydrated in ethanol series, dried in supercritical CO<sub>2</sub> (Tousimis, Autosam-dri-815) and gold coated prior to SEM imaging.

### Protein adsorption

The protein adsorption capacity of the dental implant surfaces was determined by using bovine serum albumin (Merck) as model protein.

1.5 mL of buffered solution (pH 7.4, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>/KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 100 mM) containing 0.4 mg/mL of protein was contacted with each implant vertically placed in a 24-well cell culture plate. After 6 h of incubation at 37°C, the implants were removed from the protein solution and washed with phosphate buffer to remove the nonadherent proteins. Then, the adhered proteins were extracted from the implant surfaces by incubating with 1.5 mL of 2% sodium dodecyl sulfate solution for 12 h at 37°C. The concentration of extracted protein was measured using the colorimetric Micro Bicinchoninic Acid Assay Kit (Thermo Scientific).

**Surface bioactivity assay**

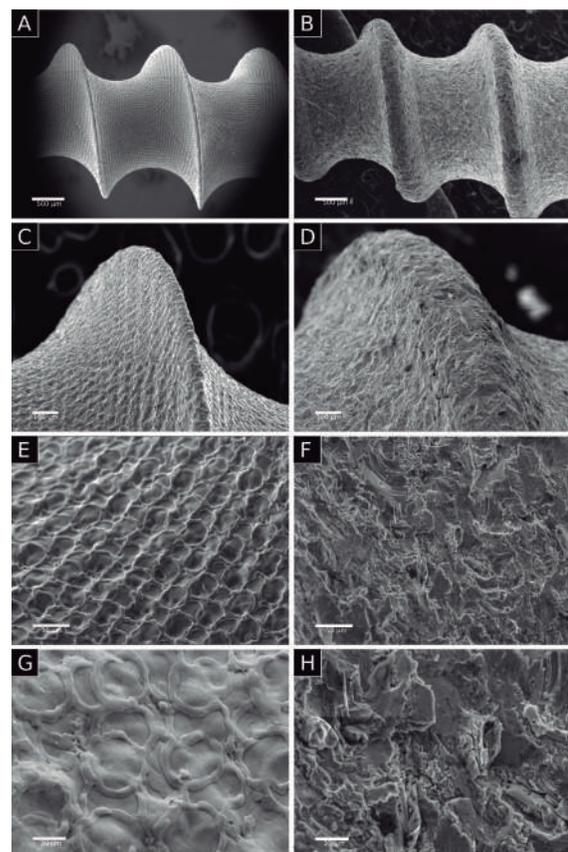
The ability of implant surface to form bone -like apatite in acellular simulated body fluid (SBF) was evaluated according to ISO/FDIS 23317:2007 (E). The Kokubo’s SBF solution pH 7.4 was prepared with the ionic composition and procedure described elsewhere<sup>(13)</sup>. The implant samples were individually immersed in 50 mL of SBF in polyethylene bottles at 36.5 °C in a thermostatic shaking water bath. After 28 days of incubation, the implants were removed from SBF, immersed in distilled water for 3 min, and dried at 60 °C. The apatite mineralized on the implant surfaces was analyzed by SEM and EDX compositional measurements.

**Statistical analysis**

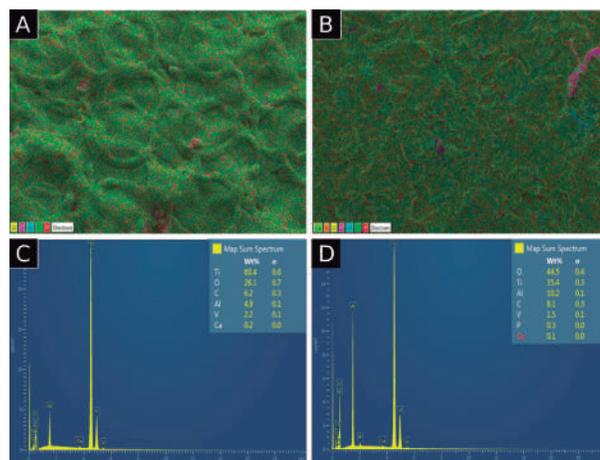
Statistical analysis of colony forming unit counting data was carried out by using GraphPad prism 6 (GraphPad Software, San Diego, CA). One-way analysis of variance with post hoc multiple comparisons (Tukey’s test) was performed on a minimum of n=5 (significance level, P<0.05).

**RESULTS**

Fig. 1 presents the SEM images of the dental implant surfaces acquired with different magnification. The Laser - treated implant exhibits a topography constituted by uniform and circular concavities of ~ 30 µm in diameter and ~ 2 µm of border width, which are regularly distributed on the entire implant surface. The inner and outer area of the concavities present a smooth texture and free of porosity or other Laser - induced alterations. In contrast, the SLA implant exhibits a disorganized, rough, and uneven surface. EDX elemental analysis (Fig. 2) confirmed the presence of Ti, Al, V and O as main components of the oxidized Ti6Al4V implant surfaces. C, Ca, and P were detected as minor or trace components of the surfaces.

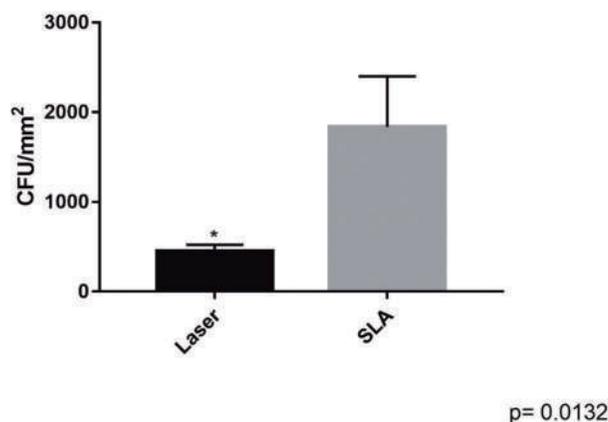


**Figure 1.** SEM images of titanium dental implant surfaces of Laser (A, B) and SLA (C, D) at 30X of magnification and Laser (E, F) and SLA (G, H) at 800X of magnification.



**Figure 2.** EDX compositional analysis of the dental implant surfaces. EDX elemental distribution maps on the Laser (A) and SLA (B) implant surfaces. EDX spectra showing the weight percentage values of present elements on the Laser (C) and SLA (D) implant surfaces.

The survival of *A. actinomycetemcomitans* biofilm grown per area of implant surface is shown Fig. 3. The results show that bacterial survival is significantly (p = 0.0132) reduced by up to around 61% on the Laser - treated implant surface as compared with the traditional SLA implant surface. SEM images (Fig. 4) confirm a substantially lower amount of bacterial biofilm developed on the Laser implant. Abundant microcolonies anchored to the surface and apparently embedded in their exopolysaccharide matrix<sup>(14)</sup> can be observed on the SLA implant (white arrows, Fig. 4h).



**Figure 3.** Survival de *A. actinomycetemcomitans* biofilm grown per area of implant surface after 48 hours of incubation using a 2 McFarland standard. Each value is mean±sd (n=5). \* indicates p<0.05.

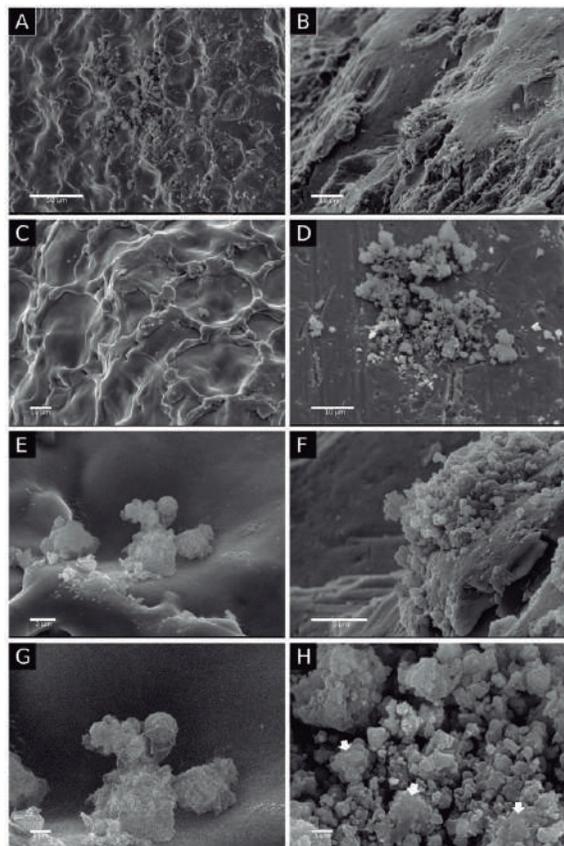
The albumin protein adsorption capacities for the Laser and SLA implant surfaces were 390 ng/mm<sup>2</sup> and 540 ng/mm<sup>2</sup>, respectively.

Fig. 5 shows SEM images and EDX compositional mapping of the implant surfaces after 28 days of immersion in SBF. Although the implant textures appear to be slightly modified, no apatite deposits or related minerals were detected on the surfaces. The Ca and P contents measured by EDX were not significant.

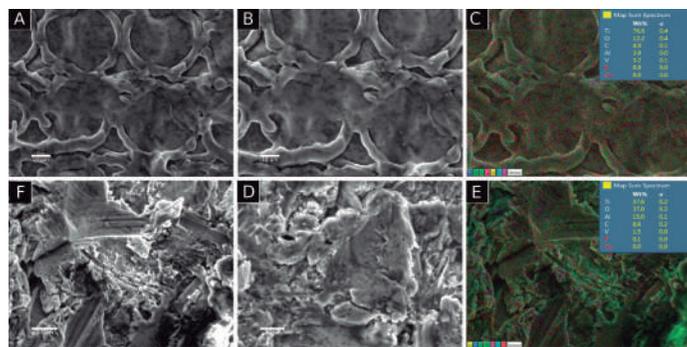
**DISCUSSION**

The topography, chemical composition, and bioactive properties of the Laser - textured implant surface was analyzed and systematically compared with that of a traditional SLA implant. The results confirm that the Laser implant presents a highly regular and smooth surface according to the information provided by the manufacturer, which contrast with the disorganized and rough surface of the SLA implant. Laser treatment also showed to produce topographical modifications of the implant surface without altering its surface chemical composition.

Microbiological assays demonstrated that the Laser implant exhibits



**Figure 4.** SEM images of *A. actinomycetemcomitans* biofilm grown on Laser implant surface at 500X (A), 1,000X (C), 6,000X (G) and 10,000X (E) of magnification and on the SLA implant surface at 1,500X (B), 2,000X (D), 5,000X (F), 10,000X (H) of magnification. White arrows in H show the characteristic morphology of bacteria embedded in exopolysaccharide matrix.



**Figure 5.** SEM images and EDX compositional mapping of Laser implant surface (A – C) and SLA implant surface (F – E) after 28 days of incubation in SBF at 37°C. Images were taken at 1,100X and 1,400X of magnification.

high antibacterial activity against a representative peri-implant bacterium as compared to the SLA implant. The reduced number of bacteria grown the Laser - textured implant surface was verified by counting of viable bacteria and through of SEM observations. The smoother surface of

Laser implant significantly decreases the bacterial attachment and biofilm formation on the implant. The biofilm formation on implant surface strongly depends on the previous adsorption of water molecules and proteins<sup>(15)</sup>, which promote the bacterial colonization. In the current study, Laser - designed implant surface exhibited a lower protein adsorption capacity as compared to the SLA. These results indicate that lower free energy provided by the smooth Laser surface decreases the protein attachment and consequently, the biofilm formation. In contrast, the irregularities of the rough SLA implant surface promote higher protein adsorption, which facilitates the biofilm establishment. Although smooth implant surfaces have been suggested for resisting bacterial colonization<sup>(16)</sup>, this effect have been scanty verified on commercial dental implants fabricated with Laser texturing technology. Uhlman et al.<sup>(17)</sup> detected with crystal violet staining a reduced attachment of *Streptococcus mutans* on laser microtextured titanium surfaces. Zwahr et al.<sup>(18)</sup> used laser processing to produce hierarchical patterns on titanium sheets, which were able to reduce the adherence of *Escherichia coli*. Ionescu et al.<sup>(19)</sup> studied a laser-designed titanium surface regularly formed by 18 - 20 µm micropits, which shown to reduce the formation of a nonspecific biofilm from saliva. Therefore, most of the reported studies on Laser surfaces did not consider specific peri-implant pathogens such as *Porphyromonas gingivalis* or *A. Actinomycetemcomitans*. Lasserre et al.<sup>(20)</sup> found that these bacteria present similar frequency in both peri-implantitis and periodontitis conditions. Although the antimicrobial capacity of the Laser - treated implants strongly will depend on the structural characteristics generated on its surface, *in vitro* antibacterial properties of the Laser implant found in the current study could contribute to reducing the probabilities of infection. Our study also had some limitations. Antibacterial activity of the implant surfaces was measured by using a single bacteria biofilm model, however peri-implant microbiome has been characterized by 71 species, with 12 of them enriched in peri-implantitis diseased sites<sup>(21)</sup>. So, further studies could be performed by using multibacteria biofilms models. In addition, antibacterial effectiveness of the Laser-textured implant surface should be confirmed through both *in vivo* animal testing and clinical trials.

On the other hand, no mineralization of bone-like apatite was detected on the implant surfaces by using the standard acellular SBF assay. Therefore, the micro- and nano-scale analysis of the osseointegration properties of the Laser implant would require further *in vitro* and *in vivo* biological experiments, including cell differentiation assays and animal models.

**CONCLUSIONS**

The dental implant fabricated by laser texturing technology is constituted by regular and smooth surface topography. The smooth Laser - treated surface exhibits antibacterial properties that decrease the growth of bacterial biofilm, which was found to be associated with a reduced adsorption capacity of bacterial adhesion proteins. Thus, the Laser implant could contribute to decrease the risk of dental peri-implant infection.

**CLINICAL RELEVANCE**

The current study compares the structural and antibacterial properties of a Laser - treated commercial dental implant (No-Itis®) with those of a traditional sandblasted and acid-etched (SLA) implant. The results demonstrated that implant with Laser - treated has a regular and smooth titanium surface that significantly reduce the bacterial growth as compared with that of a traditional SLA implant. These findings suggest that the antibacterial properties exhibited by the dental implant with smooth Laser-designed surface could contribute to reduce the risk of peri-implant infection, which is one the main reasons of dental implant failure.

**CONFLICT OF INTERESTS.**

The authors declare that they have no conflict of interest.

## References

1. Mombelli A. Microbiology and antimicrobial therapy of peri-implantitis. *Periodontol* 2000. 2002;28:177-89.
2. Esposito M, Hirsch J, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci*. 1998;106(3):721-64.
3. Lingzhou Z, Chu PK, Zhang Y, Wu Z. Antibacterial coatings on titanium implants. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2009;91(1):470-80.
4. Campbell AA, Song L, Li XS, Nelson BJ, Bottoni C, Brooks DE, et al. Development, characterization, and anti-microbial efficacy of hydroxyapatitechlorhexidine coatings produced by surface-induced mineralization. *J Biomed Mater Res*. 2000;53(4):400-7.
5. Massa MA, Covarrubias C, Bittner M, Fuentevilla IA, Capetillo P, Von Martens A, et al. Synthesis of new antibacterial composite coating for titanium based on highly ordered nanoporous silica and silver nanoparticles. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2014;45:146-53.
6. Wassmann T, Kreis S, Behr M, Buegers R. The influence of surface texture and wettability on initial bacterial adhesion on titanium and zirconium oxide dental implants. *Int J Implant Dent*. 2017;3(1): 32.
7. Semak VV, Dahotre NB. Laser Surface Texturing. In: Dahotre NB (eds) *Lasers in Surface Engineering*. Park: ASM International; 1998 p. 35-67.
8. Gaggl A, Schultes G, Muller WD, Karcher H. Scanning electron microscopical analysis of laser-treated titanium implant surfaces. A comparative study. *Biomaterials* 2000;21(10):1067-73.
9. Dr. Ihde Dental AG. IHDEDENTAL [Internet]. [cited 2020 Apr 28]. p. 2020. Available from: <https://implant.com/en/#produkte>
10. Smeets R, Stadlinger B, Schwarz F, et al. Impact of dental implant surface modifications on osseointegration. *Biomed Res Int*. 2016;2016:6285620.
11. Kokubo T, Kushitani H, Sakka S, Kitsugi T, Yamamuro T. Solution able to reproduce *in vivo* surface-structure change in bioactive glass-ceramic A-W. *J Biomed Mater Res*. 1990;24(6):723-34.
12. Cortelli SC, Cortelli JR, Romeiro RL, Costa FO, Aquino DR, Orzechowski PR, et al. Frequency of periodontal pathogens in equivalent peri-implant and periodontal clinical statuses. *Arch Oral Biol*. 2013;58(1):67-74.
13. Seghal Kiran G, Priyadarshini S, Anitha K, Gnanamani E, Selvin J. Characterization of an exopolysaccharide from probiont *Enterobacter faecalis* MS12 and its effect on the disruption of *Candida albicans* biofilm. *RSC Adv*. 2015;5:71573-85.
14. Di Giulio M, Traini T, Sinjari B, Nostro A, Caputi S, Cellini L. *Porphyromonas gingivalis* biofilm formation in different titanium surfaces, an *in vitro* study. *Clin Oral Impl Res*. 2016;27(7):918-25.
15. Singh AV, Vyas V, Patil R, Sharma V, Scopelliti PE, Bongiorno G, et al. Quantitative characterization of the influence of the nanoscale morphology of nanostructured surfaces on bacterial adhesion and biofilm formation. *PLoS ONE* 2011;6(9):e25029.
16. Grossner-Schreiber B, Griepentrog M, Hausteil I, Muller WD, Lange KP, Briedigkeit H, et al. Plaque formation on surface modified dental implants. An *in vitro* study. *Clin Oral Implants Res*. 2001;12(6):543-51.
17. Uhlmann E, Schweitzer L, Kieburg H, Spielvogel A, Huth-Herms K. The effects of laser microtexturing of biomedical grade 5 ti-6al-4v dental implants (abutment) on biofilm formation. *Procedia CIRP* 2018;68:184-9.
18. Zwahr C, Helbig R, Werner C, Lasagni A. Fabrication of multifunctional titanium surfaces by producing hierarchical surface patterns using laser-based ablation methods. *Sci Rep*. 2019;9(1):6721.
19. Ionescu AC, Brambilla E, Azzola F, Ottobelli M, Pellegrini G, Francetti LA. Laser microtextured titanium implant surfaces reduce *in vitro* and *in situ* oral biofilm formation. *PLoS ONE*. 2018;13(9):e0202262.
20. Lasserre J, Brex M, Toma S. Oral microbes, biofilms and their role in periodontal and peri-implant diseases. *Materials*. 2018;11(10):1802.
21. Ghensi P, Manghi, P, Zolfo M, Armanini F, Pasolli E, Bolzan M, et al. Strong oral plaque microbiome signatures for dental implant diseases identified by strain-resolution metagenomics. *NPJ Biofilms Microbiomes*. 2020;6(1):47.

## ORIGINAL ARTICLE



# Evaluation of a telemedicine program in oral pathology and preventive oral examination in Hualqui Municipality, Chile.

Javiera Gonzalez<sup>1</sup>, Florencia Iglesias<sup>1</sup>, Carla Bancalari<sup>1\*</sup>, Ricardo Cartes-Velásquez<sup>2</sup>

1. School of Dentistry, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

2. Fundación Kimntrum, Concepción, Chile.

\* Corresponding author: Carla Bancalari | Address: Roosevelt 1550, Concepción, Chile. | Postal code: CL 4070396. | E-mail: c\_bancalari@hotmail.com. | Phone: +56 9 9837 8362.

Work received on 22/10/2020

Revised work 10/02/2021

Approved for publication on 18/02/2021

## ABSTRACT

**Introduction:** A telemedicine program in oral pathology (TOP) and a preventive oral examination (POE) to identify oral lesions was implemented in Hualqui, Chile. The objective of this study is to describe the results of the TOP plus POE strategy at CESFAM Hualqui, Chile, during the period of 2016 to 2019. **Materials and methods:** A prospective cohort study was conducted with 152 Hualqui patients between 2016 and 2019. The following variables were recorded: diagnosis; injury diagnosis dates; date of teleconsultation; date and response of the specialist and subsequent control; waiting time for response (WTR) and waiting time for attention (WTA). **Results:** The WTR was  $19.7 \pm 12.8$  days and WTA presented a median of 20 days (1–125) days. A total of 45 different oral pathologies were identified, the most frequent being stomatitis 8.6% (13), fibroma 8.6% (13) and mucocele 7.9% (12), and among the least frequent highlights three cases of oral cancer. **Conclusions:** The waiting periods until a response from the specialist and then until the face-to-face control were around 3 weeks each, most of the cases were identified through POE and correspond mostly to benign pathologies.

## KEY WORDS

Telemedicine; Oral pathology, Mouth neoplasms; Waiting lists.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 226-228, 2021.

## INTRODUCTION

Chile is in an epidemiological transition, characterized by an increase in chronic diseases and population aging, which has led to an increase in the consumption of medications and specialized healthcare<sup>(1)</sup>. In 2005, the AUGES/GES Plan was implemented, which prioritizes and guarantees by law healthcare for some diseases<sup>(2)</sup>. However, this caused pathologies not covered by GES/AUGE to lose priority, so the waiting lists to be attended to by specialists increased, both in quantity and in waiting time. One of the measures that the government applied to improve this situation was to generate the National Waiting Time Plan, which aims to reduce waiting times through various strategies, including the use of telemedicine<sup>(3)</sup>. This plan has managed to reduce waiting times significantly for various pathologies, associated with an increase in care through telemedicine from 817 in 2012 to 49,120 in 2017<sup>(3,4)</sup>.

The World Health Organization defines telemedicine as *the delivery of health care services, where distance is a critical factor, by all health care professionals using information and communication technologies for the exchange of valid information for diagnosis, treatment and prevention of disease and injuries, research and evaluation, and for the continuing education of health care providers, all in the interests of advancing the health of individuals and their communities*<sup>(5)</sup>. Telemedicine represents an innovative strategy that optimizes specialized human resources, complementing actions and solutions that allow the beneficiary population to experience a substantial improvement in access to healthcare<sup>(6,7)</sup>.

On the other hand, in 2001, the preventive medical examination (PME) was implemented, with the purpose of reducing the morbidity and mortality associated with those preventable or controllable diseases or conditions<sup>(8)</sup>. Recently, the preventive oral examination (POE) performed by a nurse or paramedic was included in PME to identify early oral mucosa lesions and refer them to a specialist. POE was implemented at CESFAM Hualqui and has generated a large number of referrals that have been attended through the telemedicine oral pathology (TOP) program.

Although the use of telemedicine has proven to be a useful strategy to improve and increase the number of services in various medical and dental specialties, there is little evidence of its use at the Chilean level. Therefore, the objective of this study is to describe the results of the TOP plus POE strategy at CESFAM Hualqui, Chile, during the period 2016 to 2019.

## MATERIALS AND METHODS

A prospective cohort study was conducted with patients referred to TOP between August 2016 and May 2019 at CESFAM Hualqui, Chile. Ethical approval for this research was obtained from the Research and Bioethics Commission of the Faculty of Dentistry of the University of Concepción (C.E.C. N° 9/18).

The population of interest were patients from the Hualqui commune who had an oral pathology and who were referred to the TOP program in the Guillermo Gran Benavente Hospital. The Guillermo Gran Benavente Hospital is the reference center for the entire Biobío region and is 25 km away from Hualqui. This population includes two groups, the first one comprise patients referred to TOP before starting the POE (August 2016 to October 2017), and the second one during the POE (November 2017 to May 2019).

The information was collected from the physical clinical files and through the SinetSur electronic health record system (Concepción Health Service, Chile). Every clinical file has attached an informed consent that explains what telemedicine consists of, which must be signed by the patient or responsible adult in case of being a minor, and by the professional who makes the initial diagnosis of the oral lesion.

The variables studied were: date of sending a teleconsultation by SinetSur; date of response from the specialist of the Guillermo Gran Benavente Hospital; date of the face-to-face control and place where the control will be carried out; definitive diagnosis; and whether the oral lesion was found during the POE.

The data were tabulated in a database made in Excel (MS Corp., USA) and then analyzed in InfoStat statistical software (InfoStat, Argentina). The waiting time from the teleconsultation was issued until the specialist responded with a diagnosis and steps to follow ("waiting time for response," WTR) and the waiting time from the specialist responding until the face-to-face control ("waiting time for attention," WTA) was calculated in days. Descriptive statistics was generated using central tendency, absolute and relative distribution measures.

## RESULTS

The final sample consisted of 152 patients. The WTR was  $19.7 \pm 12.8$  days and its characterization per year is shown in Table 1. On the other hand, the WTA presented a median of 20 days with an interval from 1 to 125 days; its characterization per year is shown in Table 2. The 68.4%

(104) of the patients attended the face-to-face control, the majority of them (101) were treated at the Guillermo Grant Benavente Hospital, while the other three were treated at Hualqui.

Since November 2017, the date on which the POE was implemented, 91.7% (88) of the cases referred to TOP were started after POE. A total of 45 oral pathologies were identified, the most frequent being stomatitis 8.6% (13), fibroma 8.6% (13), mucocoele 7.9% (12), hyperplasia 5.9% (9), cheilitis 5.3% (8), ulcer 5.3% (8), nevus 3.9% (6), thrush 3.3% (5), epulis 3.3% (5), cyst 3.3% (5), and others 44.7% (61). In others, three cases of oral cancer stand out.

**Table 1:** Waiting time for response in mean of days per year.

Year	n	Mean	St. dev.	Min	Max
2016	18	31.6	12.3	9.0	62.0
2017	45	10.3	8.5	1.0	45.0
2018	73	22.3	11.9	6.0	71.0
2019	16	20.4	10.9	8.0	44.0
Total	152	19.7	12.8	1.0	71.0

**Table 2:** Waiting time for attention in median of days per year.

Year	n	Median	Interquartile range	Min	Max
2016	14	42,0	27,0 – 67,0	4,0	84,0
2017	27	25,0	18,0 – 48,0	3,0	90,0
2018	54	16,5	11,0 – 35,00	1,0	125,0
2019	9	16,0	16,0 – 34,0	13,0	52,0
Total	104	20,00	13,0 – 42,0	1,00	125,00

## DISCUSSION

This study describes the results of the TOP plus POE strategy at CESFAM Hualqui, Chile, during the period 2016 to 2019; it is the first study carried out in Chile on this matter. The main results are that the waiting periods until a response from the specialist and then until the face-to-face check-up are around 3 weeks, periods that have been reduced over the years; most of the cases were started after POE; and most of the cases correspond to benign pathologies.

Telemedicine can be carried out in two modalities<sup>(8)</sup>. In real time or synchronous mode where live interaction allows direct communication from the treating doctor or other professional, patient and specialist; in this modality the patient may or may not be present. The other modality occurs in deferred time or asynchronous mode that allows the storage and transfer of data and still images, which are sent to a professional specialist along with the patient's medical history, so that the patient can be given a diagnostic and therapeutic orientation; in this modality, there is no direct personal interaction between the specialist and the patient. Among the main advantages<sup>(8-12)</sup> of telemedicine we find: faster diagnoses and treatments; it avoids the discomfort of travel for patients and families; new possibilities of consulting with specialists; it promotes equity by taking care of isolated areas; it favors universality of access to healthcare; increases the efficiency of the system by optimizing resources and improving demand management; and increases the accessibility of information at all

healthcare levels. While in the disadvantages<sup>(8-12)</sup> we have: problems with privacy and confidentiality in the doctor-patient relationship; increased demand for specialists, and they may not be able to satisfy the high volume of patient care; dependence on a telecommunications infrastructure; risks linked to data security and management; and the need for extra time, even outside working hours, for its development or use.

Conventional specialty consultations take several months and even years<sup>(4)</sup>, which represents a risk if a patient presents a potentially malignant or malignant lesion<sup>(12)</sup>. That is why the need arose to implement new strategies, such as telemedicine. In Chile, in 2016 the first dental specialty was added, oral pathology<sup>(13)</sup>. Due to the recent application of this strategy, there are no reports to date on its use in Chile. However, several studies have proven the effectiveness of TOP in order to increase and accelerate the diagnoses<sup>(14-17)</sup>, and subsequently the treatment.

The average waiting time for the specialist to respond is approximately 3 weeks, as is the median waiting time for face-to-face care, which gives us approximately 6 weeks from when the interconsultation is sent until the patient attends the control. This is a substantial improvement compared with the results of the waiting lists for 2014, where a significant proportion of patients waited more than a year<sup>(4)</sup>. Because the reception of the interconsultation is more expeditious than the traditional consultation, the specialist has the ability to immediately analyze the medical history and the attached photographs that are sent by the SinetSur platform, and if he or she suspects malignancy of the oral lesion assigns a priority time slot to that patient. According to telehealth reports from the Ministry of Health, since 2017 three health services started a pilot of Telemedicine with the aim at early detection of oral cancer: Concepcion, Ñuble and Arauco<sup>(18)</sup>. The Concepcion Health Service started a pilot campaign on oral cancer detection through community activities and hiring an oral pathologist as TOP Manager in the Guillermo Grant Benavente Hospital. Since 2020, other health services in Chile have started access to telemedicine in oral pathology directed by Digital Hospital of Ministry of Health of Chile.

Because POE was only integrated into the PME in November 2017, the sample is still small, but it shows that the majority of referrals to TOP comes from POE. However, POE is not performed by a dentist, but rather by a nurse or paramedic, who may not have the necessary knowledge to carry out an adequate oral examination. For this reason, it is essential to train the personnel who will perform this exam, emphasizing its importance and the duty to consult a dentist in case of doubts or to examine something out of the ordinary.

With this study it was possible to determine the most prevalent pathologies in the Hualqui population, with stomatitis leading in first place, which coincides with other studies<sup>(19,20)</sup>. On the other hand, the incidence of malignant lesions was lower than other reports<sup>(15-17,19-21)</sup>.

Some limitations of this study are the small size of the sample analyzed and it was limited to a single commune. On the other hand, the diagnoses provided by the platform are not standardized, there being many variations of some diagnoses, added to nonspecific diagnoses such as "gum disease," thus making it difficult to perform reliable statistics.

## CONCLUSION

The waiting period until a response from the specialist and then until the face-to-face control is around 3 weeks each; most of the cases were identified through POE and correspond mostly to benign pathologies.

## CONFLICT OF INTERESTS.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

## FUNDING SOURCES.

All authors have made substantive contribution to this study, and all have reviewed the final paper prior to its submission.

This paper has no funding sources.

## References

1. Matus-López M, Pedraza CC. Cost of a health care system for dependent older adults in Chile, 2012-2020. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;36(1):31-6.
2. Cartes-Velásquez, R. Salud bucal en Chile, situación actual y desafíos futuros. *Odontol Sanmarquina* 2020;23(2):189-96.
3. Subsecretaría de Redes Asistenciales. Plan nacional de tiempos de espera No GES en Chile en modelo de atención en RISS (Redes Integradas de Servicios de Salud) 2014-2018. Chile: Ministerio de Salud; 2018.
4. Ministerio de Salud. Repositorio nacional de listas de espera marzo 2014. Chile; 2014.
5. World Health Organization. Telemedicine: opportunities and developments in member states. Report on the second global survey on eHealth. Geneva: World Health Organization, 2010.
6. Delgoshaei B, Mobinizadeh M, Mojdekar R, Afzal E, Arabloo J, Mohamadi E. Telemedicine: A systematic review of economic evaluations. *Med J Islam Repub Iran*. 2017;31:113.
7. Timpel P, Oswald S, Schwarz PEH, Harst L. Mapping the evidence on the effectiveness of telemedicine interventions in diabetes, dyslipidemia, and hypertension: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *J Med Internet Res*. 2020;22(3):e16791.
8. Cartes-Velásquez R, Bustos-Leal A. Teleodontología: Conceptos, experiencias y proyecciones. *Odontoestomatología* 2012;14(20):17-25.
9. Wootton R, Bonnardot L. Telemedicine in low-resource settings. *Front Public Health*. 2015; 3:3.
10. Adler-Milstein J, Kvedar J, Bates DW. Telehealth among US hospitals: several factors, including state reimbursement and licensure policies, influence adoption. *Health Aff (Millwood)*. 2014; 33(2): 207-15.
11. Farahani N, Pantanowitz L. Overview of telepathology. *Surg Pathol Clin*. 2015;8(2):223-31
12. Castillejo JAP. Telemedicina, una herramienta también para el médico de familia. *Aten Primaria*. 2013; 45(3):129-32.
13. Subsecretaría de Redes Asistenciales. Programa nacional de telesalud en el contexto de redes integradas de servicios de salud. Chile: Ministerio de Salud; 2018.
14. Petruzzi M, De Benedittis M. WhatsApp: a telemedicine platform for facilitating remote oral medicine consultation and improving clinical examinations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2016;121(3):248-54.
15. Carrard VC, Roxo Gonçalves M, Rodriguez Strey J, Pilz C, Martins M, Martins MD, et al. Telediagnosis of oral lesions in primary care: The EstomatoNet Program. *Oral Dis*. 2018;24(6):1012-19.
16. Haron N, Zain RB, Nabillah WM, Saleh A, Kallarakkal TG, Ramanathan A, et al. Mobile phone imaging in low resource settings for early detection of oral cancer and concordance with clinical oral examination. *Teledent J E Health*. 2017;23(3):192-9.
17. Queyroux A, Saricassapian B, Herzog D, Müller K, Herafa I, Ducoux D, et al. Accuracy of teledentistry for diagnosing dental pathology using direct examination as a gold standard: results of the tel-e-dent study of older adults living in nursing homes. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(6):528-32.
18. Ministerio de Salud de Chile. Plan nacional de telesalud. Santiago de Chile: Ministerio de Salud de Chile, 2018.
19. Espinoza I, Rojas R, Aranda W, Gamonal J. Prevalence of oral mucosal lesions in elderly people in Santiago, Chile. *J Oral Pathol Med*. 2003;32(10):571-5.
20. Intapa C, Ayudhya CCN, Puangsombat A, Boonmoon B, Janyasurin T, Tonum U. Prevalence of oral mucosal lesions in geriatric patients living in lower Northern Thailand: a 10 years retrospective study. *J Int Dent Med Res*. 2017;10(3):868-71.
21. Bhatt S, Isaac R, Finkel M, Evans J, Grant L, Paul B, et al. Mobile technology and cancer screening: Lessons from rural India. *J Glob Health*. 2018;8(2):020421.

# Terapia miofuncional, maloclusión y disfunción orofacial: Evaluación fotogramétrica del perfil.

## Myofunctional therapy, malocclusion and orofacial dysfunction: Profile photogrammetric evaluation.

Alicia Muñoz-Díaz<sup>1</sup>, Lorena Sepúlveda-Vega<sup>2</sup>, Oscar Norambuena-Lama<sup>1</sup>,  
Rocio Serrano-Herrera<sup>1</sup>, Cristián Vergara-Núñez<sup>2\*</sup>

1.Práctica Privada, Santiago, Chile.

2.Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar,  
Facultad de Odontología, Universidad de Chile,  
Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Cristian Marcelo Vergara  
Núñez | Dirección: Olivos 943, Independencia,  
Región Metropolitana. Departamento del Niño y  
Ortopedia Dentomaxilar, Facultad de Odontología,  
Universidad de Chile, Santiago, Chile. | E-mail:  
crvergar@uchile.cl | Código Postal: 8380000.  
Trabajo recibido el 27/08/2020  
Trabajo revisado 08/02/2021  
Aprobado para su publicación el 06/03/2021

### RESUMEN

El objetivo de este estudio observacional analítico es determinar el efecto de la Terapia Miofuncional en el perfil facial de voluntarios con maloclusión y disfunción orofacial, mediante fotogrametría. En una muestra de 15 pacientes, se midieron indirectamente mediante fotogrametría en el Software Blue Sky Plan® las siguientes variables cefalométricas: Ángulo Nasolabial, Prominencia Labial y Plano Estético. Se realizó toma de fotografías al comenzar la Terapia Miofuncional (primera sesión) y al finalizarla (décima sesión). Para comparar valores obtenidos en el mismo voluntario en cada variable cefalométrica entre principio y final de terapia, análisis estadísticos fueron realizados. Se determinó que no hay diferencia estadística en valores obtenidos en ninguna de las variables cefalométricas al comparar el inicio con el final de terapia. Por consiguiente, se concluyó que la Terapia Miofuncional no tiene un efecto significativo en estas variables de perfil facial en voluntarios con maloclusión y disfunción orofacial medidas mediante fotogrametría, pese a cambios funcionales percibidos por pacientes y evaluadores. Es fundamental poder realizar un diagnóstico riguroso y posterior derivación a Fonoaudiología, si corresponde, para lograr equilibrio funcional en los pacientes y reducir riesgo de progresión o reaparición de Anomalías Dentomaxilares.

### PALABRAS CLAVE

Fotogrametría; Perfil facial; Terapia miofuncional.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 229-232, 2021.

### ABSTRACT

This analytical observational study aimed to determine the effect of Myofunctional Therapy on the facial profile in volunteers with malocclusion and orofacial dysfunction, through photogrammetry. Fifteen patients were recruited, and the following cephalometric variables were measured indirectly through photogrammetry in the Blue Sky Plan Software (Blue Sky Bio®): Nasolabial Angle, Lip Prominence and Aesthetic Plane. Previous photographs were taken, at the beginning of Myofunctional Therapy (first session) and the end (tenth session). To compare the values of each variable in a volunteer between the beginning and end of therapy, statistical analyses were performed. There was no statistical difference in the values obtained in any of these variables when comparing the beginning and the end of myofunctional therapy. Therefore, it was concluded that myofunctional therapy does not have a statistically significant effect on these facial profile variables in volunteers with malocclusion and orofacial dysfunction measured by photogrammetry, despite the functional changes perceived by patients and evaluators. However, it is essential to perform a rigorous diagnosis and subsequent referral to speech therapy, if applicable, to achieve functional balance in the patients and reduce progression or recurrence risk of Dentomaxillary Abnormalities.

### KEY WORDS

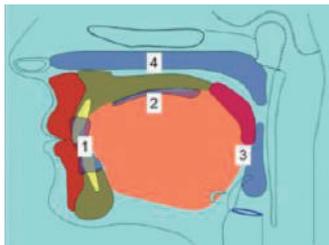
Photogrammetry; Facial profile; Myofunctional therapy.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 229-232, 2021.

### INTRODUCCIÓN

Algunas maloclusiones están relacionadas con alteraciones en las funciones orofaciales<sup>(1,2,3)</sup>. Estos hábitos no funcionales alteran la posición normal de los dientes, en la postura del sujeto y también pueden observarse en sus tejidos blandos<sup>(4)</sup> (Figura 1). Por este motivo es necesaria la colaboración entre Ortodoncia y Fonoaudiología.

De acuerdo con la literatura y la experiencia clínica, se ha propuesto que la Terapia Miofuncional (TM) podría ejercer cambios cuantificables en los tejidos blandos que se verán reflejados en el análisis cefalométrico, empleando la fotogrametría facial<sup>(5,6,7)</sup>. El objetivo de este estudio es determinar el efecto de la TM en el perfil facial en pacientes con maloclusión y disfunción orofacial mediante el uso de fotogrametría.



**Figura 1.** Modelo de compartimentos biofuncionales del sistema orofacial: Compartimiento Inter-Oclusal<sup>(1)</sup>, Compartimiento sub-palatino<sup>(2)</sup>. La vía aérea superior, junto con el esfínter velofaríngeo como límites, forman otros dos compartimentos biofuncionales<sup>(3, 4)</sup>. Modificado de Engelke et al<sup>(4)</sup>.

**MATERIALES Y MÉTODOS:**

Muestra: Veinte (n = 20) voluntarios fueron seleccionados mediante método por conveniencia dentro de los pacientes de las Clínicas de Odontopediatría Básica e Integral y UTE del Niño y Adolescente III y IV, dependientes del Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, derivados a terapia fonoaudiológica en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH) en los años 2017 y 2018. Finalmente, debido a los criterios de exclusión, la muestra correspondió a quince (n=15) voluntarios obtenidos de la muestra inicial.

A los participantes mayores de edad (pacientes con 18 años) se les explicó en forma verbal y escrita, a través del proceso de Consentimiento Informado, los objetivos de la investigación, el procedimiento en que consistiría, sus riesgos y el manejo de los datos. Al aceptar la participación en el estudio se pidió que firmaran el documento de Consentimiento Informado.

A los participantes menores de edad se les explicó en forma verbal y escrita, junto a sus tutores, a través del proceso de Asentimiento Informado, los objetivos de la investigación, el procedimiento en que consistiría, sus riesgos y el manejo de los datos. Al aceptar la participación en el estudio se pidió a ellos y sus tutores que firmaran el documento de Asentimiento Informado.

Los criterios de inclusión del grupo fueron: Mujeres y Hombres. Entre 5 y 18 años. Los criterios de exclusión del grupo fueron: Voluntarios en situación de discapacidad cognitiva y/o psicomotora (que les impida mantener una postura estable o no sean capaces de seguir instrucciones). Pacientes en tratamiento de ortodoncia. Pacientes que no asistieron a más de una sesión habiendo confirmado previamente. Pacientes que abandonaron el tratamiento y, por ende, no completaron las sesiones de la terapia fonoaudiológica.

Una vez que el participante (o su tutor, según corresponda) firmó el consentimiento o asentimiento informado, fue citado para llevar a cabo la toma de fotografías previo a comenzar la terapia fonoaudiológica y una vez finalizada (el mismo día que fueron citados a terapia fonoaudiológica). El set fotográfico fue montado en la Clínica Odontológica de la FOUCH. Las fotografías fueron tomadas por investigadores previamente calibrados y capacitados del Área de Ortodoncia de la FOUCH, acompañados por un ortodoncista experto. Los voluntarios derivados a terapia fonoaudiológica fueron atendidos por la Fonoaudióloga de la FOUCH con previa citación agendada y confirmada telefónicamente.

**Procedimiento**

**Descripción del Tratamiento Miofuncional**

La TM aplicada en este estudio, fue el protocolo de terapia para tratamiento de respiración oral adaptado por Prof. Figa. Lorena Sepúlveda, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, según su experticia, a partir de Korb<sup>(6)</sup>, Universidad de Sao Paulo (Tabla 1).

**Descripción de la toma fotográfica**

El protocolo fotográfico que se utilizó en este trabajo fue el de Astudillo et al<sup>(9)</sup>, que consistió en utilizar una cámara réflex digital (Pentax®, modelo K-3), con una resolución de 24 megapíxeles, con un lente fijo de distancia focal 100mm (modelo Asahi SMC f4.0 Macro, Pentax®) y encuadrada a 30 cm lo que da una distancia sujeto-cámara de 205 cm.

**Parámetros de la cámara fotográfica**

La cámara fue soportada por un trípode (modelo GT1544T, Gitzo®) con un nivel de burbuja doble integrado, posicionado a la altura de la cabeza del voluntario, puesto de perfil, específicamente con el lente apuntando a la altura del ala de la nariz.

**Tabla 1:** Protocolo de terapia para tratamiento de respiración oral adaptado por Prof. Figa. Lorena Sepúlveda, Facultad de Odontología, Universidad de Chile a partir de Korb<sup>(6)</sup>, Universidad de Sao Paulo

Objetivos de la terapia Miofuncional	Medios para alcanzar los objetivos
1. Reorganizar la postura corporal general	Realización de ejercicio para elongar la musculatura cervical Realización de ejercicio para elongar la musculatura lateral de columna Concientización y modificación de postura corporal
2. Concientizar respecto a la función respiratoria	Percepción del patrón respiratorio realizado Concientización sobre patrón fisiológico normal/adecuado
3. Realizar limpieza nasal	Aplicación de suero fisiológico en narinas
4. Promover uso de vía respiratoria nasal	Realización de ejercicios de inspiración y espiración nasal
5. Reposicionar la lengua en posición de reposo	Maniobras para generar presión intraoral y compartimentos biofuncionales
6. Fortalecer los músculos: orbicular de la boca, buccinador, elevadores de la mandíbula, músculos extrínsecos e intrínsecos de la lengua	Realización de ejercicios miofuncionales orales
7. Establecer la vía respiratoria nasal en reposo	Realización de entrenamiento de la vía respiratoria nasal
8. Promover tipo respiratorio medio inferior	Realización de entrenamiento respiratorio y neumofonoarticular implicando la emisión de fonemas
9. Establecer conductas correctas en los patrones deglutorios y en la coordinación entre las funciones de respiración deglución	Manejo de diferentes consistencias en deglución y corrección de patrones deglutorios erróneos
10. Establecer un correcto patrón masticatorio	Lograr un patrón de alternancia bilateral en la masticación de diferentes consistencias
11. Promover la respiración nasal durante la masticación	Realización de entrenamiento respiratorio durante la masticación
12. Promover la coordinación entre las funciones de respiración y deglución	Realización de entrenamiento respiratorio durante la deglución de alimento sólidos y líquidos
13. Establecer puntos y modos articulatorios	Corregir puntos y modos articulatorios que presenten impresiones
14. Promover la coordinación fonorrespiratoria	Realización de entrenamiento de coordinación neumofonoarticular involucrando la lectura de frases de textos.
15. Promover patrones de mimica facial que favorecen el desarrollo del sistema estomatognático	Realización de ejercicios de mimica facial pertinentes a cada contexto de uso y comunicativo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ejercicios y objetivos de tratamiento con cada paciente fueron escogidos según la necesidad de cada uno.</li> <li>Se realizaron 10 sesiones con cada paciente, en frecuencia de 1 vez por semana por periodos de 30 minutos.</li> </ul>	

La cámara fue usada en modo manual, con los siguientes parámetros: ISO-100; f/11; Velocidad de obturación 1/125 seg. Además, se utilizó un flash externo (modelo 540 FGZ II, Pentax®) programado en manual con difusor para mejorar la iluminación.

**Parámetros del voluntario**

Se fotografió a cada paciente al inicio del tratamiento y al final (décima sesión). Cada sesión tuvo una duración aproximada de 30 minutos, con intervalos entre sesiones según disponibilidad de la profesional, dando prioridad a los voluntarios de este estudio. Se solicitó a cada voluntario que retirara objetos que pudieran interferir con las mediciones, tales como audífonos, aros, lentes u otros. También se les solicitó que se quiten el calzado. Fue necesario ocultar el pelo detrás del pabellón auricular, para facilitar la visualización de éste.

Para alcanzar una Posición Natural de Cabeza (PNC)<sup>(10)</sup> se utilizó el protocolo propuesto por Solow y Tallgren<sup>(11)</sup> que consiste en pedirle al voluntario que realice una pequeña caminata previo a su ingreso al set fotográfico. Una vez que ingresa, éste realiza una marcha breve sin desplazarse; luego realiza movimientos de flexión y extensión de cabeza con una amplitud decreciente hasta alcanzar un balance natural y se le pide al sujeto que mire hacia el horizonte. Se solicita que trague saliva y se espera dos o tres segundos, para permitir obtener una posición de reposo mandibular para finalmente realizar la toma fotográfica (Figura 2).

**Protocolo para la obtención de la imagen**

El trípode fue ajustado para igualar la altura de la cámara al ala de la nariz del voluntario. Para lograr la correcta inclinación de la toma fotográfica se utilizó la función de giroscopio electrónico integrada en la cámara utilizada, lo que permitió obtener una imagen orientada en una horizontal y vertical verdadera.

Una vez que fueron cumplidos los parámetros de la cámara fotográfica y parámetros del voluntario, se procedió a la toma fotográfica.

**Definición de medidas utilizadas**

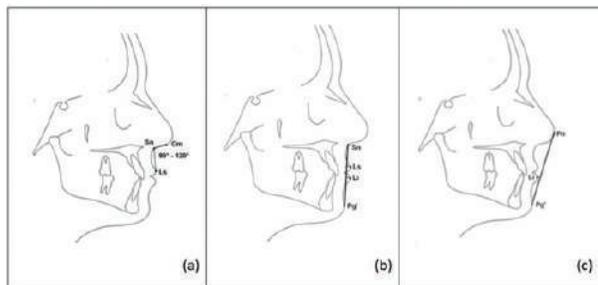
Se realizó la evaluación estética propuesta por Legan y Burstone<sup>(12)</sup>, y Ricketts<sup>(13)</sup> (Figura 3).

**Ángulo Nasolabial (Legan) (Figura 3a):** ángulo formado entre los puntos Ls-Sn-Cm.

**Interpretación:** Sirve para evaluar la protrusión labial, pero puede estar influenciado por la columela. Este ángulo es muy influenciado



**Figura 2.** Ejemplo de fotografía de voluntario en Posición Natural de Cabeza.



**Figura 3.** Evaluación estética propuesta en Legan y Burstone12, y Ricketts13. (a) Ángulo Nasolabial (Legan). (b) Prominencia Labial (Burstone). (c) Plano Estético (Ricketts).

por los tratamientos ortodóncicos que modifican la posición del diente incisivo superior y debe siempre tomarse en cuenta.

**Prominencia Labial (Burstone) (Figura 3b):** Se midió desde el labio superior y labio inferior a la línea Sn-Pg'.

**Interpretación:** Estas dos medidas sirven para evaluar la posición de los labios en sentido anteroposterior. Valores mayores a la norma indican protrusión y menores a la norma clínica, retrusión del labio.

**Plano Estético (Ricketts) (Figura 3c):** Se midió desde Pn a Pg'.

**Interpretación:** Describe la armonía de los labios en relación con la nariz y el mentón. Los labios se ubican por delante o por detrás de esta línea dependiendo de la edad. El labio inferior está ligeramente por delante del labio superior.

**Análisis de los datos**

**Mediciones**

Se procedió a la medición de las medidas lineales y angulares en la evaluación cefalométrica y se calibró respecto a la regla utilizada para medir el encuadre en el set fotográfico mediante el uso del programa Blue Sky Plan (Blue Sky Bio®).

**Análisis estadístico**

Las 4 mediciones cefalométricas (1 angular, 3 lineales) fueron medidas en cada uno de los voluntarios al inicio y al final del tratamiento. Esto obtuvo un total de 120 mediciones. Todos los datos fueron tabulados en una planilla Excel (Microsoft Excel® 2010) y se procesaron estadísticamente con el Software Stata 14 S/E® (de Stata Corporation L.P.).

**RESULTADOS**

Para cada una de las cuatro variables cefalométricas: Ángulo Nasolabial, Prominencia Labial: Labio superior y Labio Inferior y Plano Estético: Labio inferior, se realizaron mediciones al inicio del tratamiento (T1) y al final de este (T2), obteniéndose un total de 120 registros, que se utilizaron para los análisis estadísticos.

Para analizar el tipo de distribución de la muestra, se realizó el test de Shapiro Wilk, que demostró una distribución normal ( $p > 0,05$ ).

Luego, se aplicó un T-Test Pareado para determinar si existía diferencia estadística en cada variable entre T1 y T2, con un intervalo de confianza del 95%. Los valores obtenidos se presentan en la Tabla 2.

A partir de las pruebas realizadas, se observó que no existieron

diferencias estadísticas entre las mediciones en T1 y T2 para las variables cefalométricas estudiadas en este grupo de pacientes.

**Tabla 2:** Resumen de resultados obtenidos luego de las mediciones y sus respectivas pruebas estadísticas. T1: inicio del tratamiento. T2: final del tratamiento. (\*) medido en grados. (\*\*) medido en milímetros.

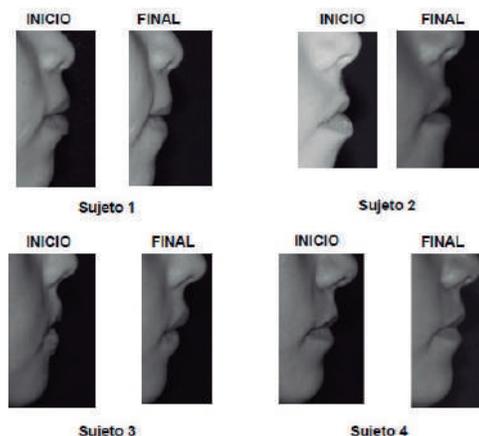
Medición	PROMEDIO		DESV. EST.		MIN		MAX		TEST DE SHAPIRO-WILK		T-TEST
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1-T2
Ángulo nasolabial (*)	107,31	109,54	11,94	9,89	95,37	99,65	119,54	119,43	$p = 0,85442$	$p = 0,83746$	$p = 0,0915$
Prominencia labial (labio superior) (**)	5,86	5,56	1,93	1,96	3,93	3,87	7,79	7,25	$p = 0,93014$	$p = 0,90536$	$p = 0,0697$
Prominencia labial (labio inferior) (**)	-4,02	3,5	3,05	2,31	0,97	1,19	7,07	5,81	$p = 0,66499$	$p = 0,75706$	$p = 0,1341$
Plano Estético (labio inferior) (**)	0,88	0,4	3,39	2,76	-2,51	-2,36	4,27	3,16	$p = 0,72455$	$p = 0,79280$	$p = 0,1722$

**DISCUSIÓN**

Mediante el uso de fotogrametría, este estudio buscó determinar el efecto de la TM en el perfil facial de pacientes con maloclusión y disfunción orofacial, con el objetivo de evaluar si esta genera cambios mensurables, entre el inicio y el final del tratamiento fonaudiológico.

No obstante que no hubo diferencias estadísticas, cabe destacar que se observaron cambios funcionales percibidos por los pacientes y especialistas, tales como cantidad de tiempo que el voluntario logra mantener una respiración nasal v/s oral; manejo de los alimentos de distintas consistencias en la deglución y disminución de los trastornos del habla, los que fueron evaluados por la Fonoaudióloga al finalizar cada sesión de la Terapia.

Visualmente también se observaron cambios positivos en los voluntarios a lo largo de las sesiones de TM, principalmente en la posición de los labios de cada paciente (Figura 4); a pesar de ello, esto no tiene correlato estadístico.



**Figura 4.** Cambios visualmente positivos en voluntarios del estudio. Nótese cambios en posición de los labios al finalizar Terapia Miofuncional.

Respecto a la escasa literatura encontrada sobre el tema, un estudio analizó la relación entre TM y Disfunción Orofacial<sup>(14)</sup>, comprobando que existe un cambio en la actividad electromiográfica de los músculos periorales al finalizar el tratamiento en estos sujetos, lo que podría explicar los cambios visuales observados en los voluntarios. Sin embargo, los cambios funcionales no fueron evaluados en este estudio.

**CONCLUSIONES**

Este estudio concluye que la Terapia Miofuncional no tiene efectos mensurables en las mediciones del perfil facial en pacientes con maloclusión y disfunción orofacial, al ser estudiado en fotogrametría.

**SUGERENCIAS**

Los cambios funcionales observados no fueron mencionados como resultados debido a que no corresponden a cambios anatómicos o estructurales. Sin embargo, son igualmente relevantes a los resultados expuestos en este estudio debido a que es parte de los objetivos de la TM. Esto cobra importancia ya que esta terapia fue dirigida principalmente a un cambio de función (apuntando a un equilibrio funcional) y no únicamente de morfología. Por esta razón es fundamental poder realizar un diagnóstico ortodóncico riguroso y posterior derivación a Fonoaudiología, si corresponde, para lograr este equilibrio funcional en los pacientes y reducir el riesgo de progresión o reparación de las

anomalías Dentomaxilares en el tiempo.

Por último, sería interesante evaluar si existen cambios en los voluntarios después de un año de aplicar y finalizar este tipo de terapias, como también evaluar si existen cambios funcionales a causa de su aplicación, con un tamaño muestral mayor.

Las principales limitaciones de este tipo de estudios es la obtención del tamaño muestral, que es afectada por factores como: la poca adherencia al tratamiento de algunos pacientes y sus apoderados, abandono de tratamiento de algunos de ellos, inasistencias a sesiones agendadas y también no seguir las instrucciones de su tratamiento (como, por ejemplo, realizar ejercicios determinados en casa).

#### JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA PARA EL ESTUDIO

Clínicamente se han observado cambios en los tejidos blandos del rostro de los pacientes que reciben Terapia Miofuncional. Esto impacta

positivamente en la motivación y satisfacción de estos pacientes y también de los especialistas que realizan este tipo de tratamientos; sin embargo, esta influencia no ha sido estudiada científicamente.

#### Los resultados principales

Este estudio demuestra que estos cambios clínicos no tienen un correlato estadístico.

#### Consecuencias prácticas.

Es relevante, en la práctica clínica, disponer de esta herramienta para pronosticar los cambios en los pacientes.

#### CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores no tienen conflicto de interés. Este estudio fue autofinanciado, no recibió financiamiento de ninguna institución ni empresa privada o particulares.

### Bibliografía

- Borrás S, Rosell V. Capítulo 1: Ortodoncia y terapia miofuncional. En: Borrás S, Rosell V. editores. Guía para la reeducación de la deglución atípica y trastornos asociados. Valencia, España: Nau Llibres; 2005. p. 15-18.
- Atik E, Akarsu-Guven B, Kocadereli I. Soft tissue effects of three different Class II/1-camouflage treatment strategies. *J Orofac Orthop.* 2017;78(2):153-65.
- Janson G, Mendes LM, Junqueira CHZ, Garib DG. Soft-tissue changes in Class II malocclusion patients treated with extractions: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2016;38(6):631-7.
- Engelke W, Jung K, Knösel M. Intra-oral compartment pressures: A biofunctional model and experimental measurements under different conditions of posture. *Clin Oral Investig.* 2011;15(2):165-76.
- Farkas LG, Bryson W, Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? *Plast Reconstr Surg.* 1980;66(3):346-55.
- Han K, Kwon HJ, Choi TH, Kim JH, Son D. Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2010;38(2):96-107.
- Aksu M, Kaya D, Kocadereli I. Reliability of reference distances used in photogrammetry. *Angle Orthod.* 2010;80(4):670-7.
- Korb L. Efetividade de um programa de Terapia Miofuncional no o tratamento da respiracao oral em individuos com má-oclusao dentaria: ensaio clinico. [tesis doctoral]. Sao Paulo, Universidad de Sao Paulo, 2017.
- Astudillo-Loyola MP, Dehghan-Manshadi-Kemm S, Vergara-Núñez C, Peñafiel-Ekdhal C. Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia? *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2018;11(1):13-5.
- Cuccia AM, Carola C. The measurement of craniocervical posture: A simple method to evaluate head position. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(12):1732-6.
- Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand.* 1971; 29(5):591-607.
- Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980;38(10):744-51.
- Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs. *Am J Orthod.* 1976;70(03):241-68.
- Schievano D, Rontani RMP, Bérzin F. Influence of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical and electromyographic evaluations. *J Oral Rehabil.* 1999;26(7):564-9.

# Analysis of color differences between identical tooth shades obtained by a spectrophotometer.

Miguel Rioseco<sup>1\*</sup>, Sonia Wagner<sup>1</sup>

1. Assistant Professor, School of Dentistry, Faculty of Medicine, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

\* Corresponding author: Miguel Rioseco-Ventura | Address: Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile | Phone: +569 9319 8469 | E-mail: mriosecov@uc.cl

Work received on 05/10/2020

Revised work 19/12/2020

Approved for publication on 21/01/2021

## ABSTRACT

**Introduction.** One of the most frequently used color analysis system is the Vita 3D Master toothguide. No study has evaluated if there are color differences between the same Vita 3D Master shades obtained from natural teeth, which could determine changes in the color selection. **Objective.** To determine  $\Delta E_{ab}$  in natural teeth within the corresponding shade given by a spectrophotometer and compare our results with the AT and PT thresholds reported in the literature. **Materials and Methods.** We obtained 3818 tooth shade data  $L^*a^*b^*$  from 200 patients in an ambulatory setting. All color differences ( $\Delta E_{ab}$ ) between the same Vita 3D Master shades were registered. Mean, range and standard deviation values were determined. **Results.** We found a wide dispersion of the  $\Delta E_{ab}$  values within each Vita 3D Master shade. When comparing our results with the PT and AT values available in the literature we found a wide dispersion of the  $\Delta E_{ab}$  values, discordant in up to 53% of the cases. **Conclusions.** We suggest a revision of the available thresholds. Further research is warranted in this field to improve our understanding of color selection and matching. **Clinical significance:** The available thresholds for assessing color differences in dentistry probably need to be reviewed.

## KEY WORDS

"Color in Dentistry"; "Tooth color"; Color tooth differences;  $\Delta E_{ab}$  values.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 233-236, 2021.

## INTRODUCTION

Color is one of the most important esthetic parameters in dentistry, and visual judgment is the most frequently used method of evaluating color in dentistry. Different color difference formulas exist, which are designed to provide a quantitative representation of the perceived color difference between two objects within dental research. The most extensively used color difference formula within dental research is derived from the CIE- $L^*a^*b^*$  system<sup>(1)</sup> which approximates uniformed distances between color coordinates while entirely covering the visual color space:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \text{ or } \Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

$\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ , and  $\Delta b^*$  are the differences in lightness–darkness, green–red coordinate and blue–yellow coordinate, respectively.  $\Delta E^*$  is the color difference between two objects, where the higher the value the bigger the difference in color and hence the difference is more perceptible to the human eye.  $\Delta E^*$  represents magnitude of the differences in color, but it does not indicate the direction of the color differences. There are two major thresholds for assessing color differences: perceptibility threshold (PT) and acceptability threshold (AT)<sup>(2,3)</sup>. A 50:50% PT refers to a situation in which 50% of observers notice a difference in color between two objects while the other 50% observers notice no difference. A nearly perfect color match in dentistry is a color difference at or below the 50:50 perceptibility threshold<sup>(2)</sup>.

Analogously, a 50:50% AT refers to a situation in which 50% of the observers consider that the color difference in a patient's mouth requires color correction or fabrication of a new restoration while the other 50% consider that this difference is acceptable<sup>(4)</sup>. An acceptable color match in dentistry is a color difference at or below the 50:50 acceptability threshold<sup>(2)</sup>.

There have been a number of studies on color perceptibility and acceptability in dentistry evaluating visual thresholds of natural teeth, gingiva and skin, and corresponding restorative materials<sup>(5-14)</sup>. Most of the studies use PT and AT values obtained from in vitro studies that are mainly from the late 80s.

Khashayar G et al<sup>(13)</sup> made a review of in vivo studies who determined perceptibility and acceptability thresholds. All the  $\Delta E$  threshold values were obtained by spectrophotometers. Of the 48 studies reviewed, there appeared to be a trend in their source references: 44% referred to the same study for the PT<sup>(11,15,16)</sup> ( $\Delta E^* = 1$ ) and 35% referred to the same article for the AT<sup>(5)</sup> ( $\Delta E^* = 3.7$ ). Paravina et al<sup>(17)</sup> made the most comprehensive study to date with monochromatic ceramic specimens in simulated setting. The 50:50% PTs and 50:50% ATs were significantly different. The CIELAB

50:50% PT in dentistry was found to be  $\Delta E_{ab} = 1.2$ , whereas the 50:50% AT was found to be  $\Delta E_{ab} = 2.7$ . None of the previous studies have evaluated if there are color differences between the same Vita 3D Master shades using the  $\Delta E_{ab}$  formula.

Due to the above, the aim of this study was to determine the  $\Delta E$  between the same 3D Master shades obtained from natural teeth by Vita Easyshade<sup>®</sup> spectrophotometer, (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany), and compare them with the AT and PT thresholds determined by Paravina<sup>(17)</sup> and Khashayar et al<sup>(13)</sup>.

## MATERIALS AND METHODS

The study used information of dental color of maxillary and mandibullary incisors, canines and premolars obtained from a data base of 200 patients seen in a private clinic. We obtained approval by the Ethics Committee of the Faculty of Medicine of our university ID 200129005 and every patient gave their written consent for their information to be used in this study.

To be included in the study, subjects had to be adult participants, 18-35 years of age, have teeth free of caries and restorations and reasonable alignment within the arch to facilitate shade measurement. Subjects were excluded if they had tooth discoloration as a result of congenital disease or side effects of medications or if they had been under tooth bleaching within the past 6 months<sup>(18,19)</sup>. The day before the measurements, the facial surface of each tooth was cleaned using polishing brushes and paste. Afterwards, every participant had to thoroughly rinse with water.

Color recordings were performed by one experienced clinician using a Vita Easyshade<sup>®</sup> spectrophotometer (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) according to the manufacturer's instructions. Before each measurement was performed, an infection control shield was placed on the probe tip.

The following measurements were recorded and tabulated:

1. Teeth shade results according to Vita 3D-Master<sup>®</sup> (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) shade guides, obtained by Vita Easyshade.
2.  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  values for all teeth obtained by Vita Easyshade.
3. Color differences ( $\Delta E^*$ ) between the same Vita 3D Master shades were calculated using the following formula:  $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$
4. Mean values and standard deviation for color difference ( $\Delta E^*$ ) were calculated
5.  $\Delta E^*$  obtained for each color was compared to the PT and AT of the study of Khashayar et al<sup>(13)</sup> and Paravina et al<sup>(17)</sup>.

From the 200 patients we got 3818 tooth shade data L\*a\*b\*. All the teeth shades and L\*a\*b\* values were tabulated in excel according to the Vita 3D Master<sup>®</sup> shade guide nomenclature.

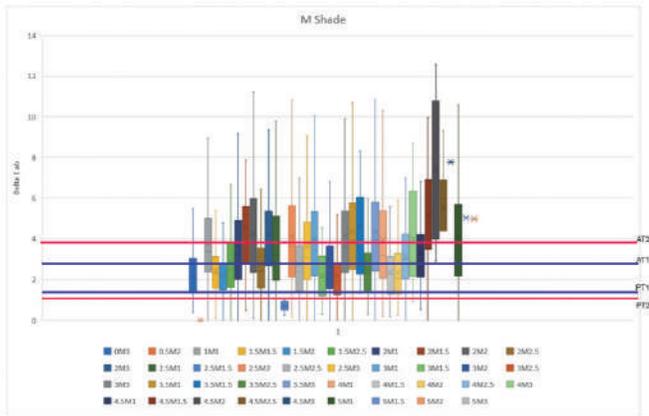
Data was tabulated in number of teeth with a determined tooth shade, ΔE minimum and maximum, ΔE mean value for each shade and standard deviation, number of teeth within the ΔE ranges of the PT and the AT according to Paravina et al<sup>(17)</sup> and according to Khaskayar et al<sup>(13)</sup>. See tables and graphics.

**Table 1:** Results of Vita 3D Master Shade SD (standard deviation). Column 1: ΔE lower than PT determined by Paravina et al<sup>(17)</sup>; Column 2 :ΔE in between PT and AT determined by Paravina et al<sup>(17)</sup>; Column 3: ΔE higher than AT determined by Paravina et al<sup>(17)</sup>; Column 4: ΔE lower than AT determined by Khaskayar et al<sup>(13)</sup>; Column 5: ΔE ranges in between PT and AT determined by Khaskayar et al<sup>(13)</sup>; Column 6: ΔE values higher than AT determined Khaskayar et al<sup>(13)</sup>.

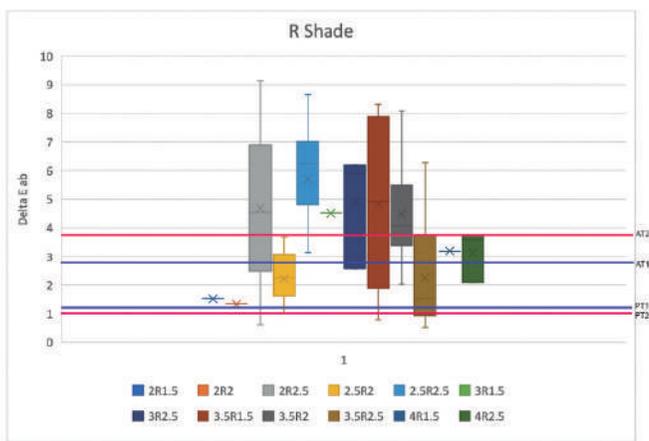
L shade	Nº of tooth shade	Nº relations N° AE	ΔE* Min- Max	ΔE* Mean (+SD)	ΔE* <1,2	%	ΔE* PT >=1,2<=2,7	%	ΔE* AT >=2,7	%	ΔE* <1	%	ΔE* PT >=1<=3,7	%	ΔE* AT >=3,7	%
2L1.5	3	3	2,1 - 3,7	3,13 (+0,86)	0	0,00	1	33,33	2	66,67	0	0,00	2	66,67	1	33,33
1.9L2	121	7.200	0 - 10,43	3,27 (+1,296)	1.270	16,87	3.811	32,49	2.099	28,77	309	12,52	5321	79,06	808	11,43
2L1.5	74	2.701	0 - 13,37	2,91 (+1,95)	370	13,70	1.172	43,39	1.199	42,01	289	8,89	3797	66,18	674	24,95
2.8L1.5	234	27.201	0 - 13,02	2,67 (+1,72)	3.860	14,56	12.874	47,22	10.421	39,23	2.608	9,67	19908	70,83	3.345	19,81
2.9L2	380	72.000	0 - 11,21	2,94 (+1,48)	7.194	9,99	28.199	38,19	36.696	50,00	4.667	6,48	47443	60,47	20.199	28,05
2.8L2.5	127	8.061	0 - 12,54	2,52 (+1,37)	1.148	14,35	3.907	49,96	2.896	35,70	739	9,49	6341	77,00	1.083	13,51
3L1.5	147	10.731	0 - 13,01	2,25 (+1,48)	1.884	17,85	6.001	55,92	2.836	26,43	1.261	11,56	8995	80,19	895	8,36
3L2	146	10.885	0 - 10,42	2,65 (+1,30)	1.658	14,62	5.176	48,90	3.861	36,48	991	9,36	8330	78,81	1.464	13,83
3L2.5	91	4.095	0 - 9,23	2,48 (+1,23)	585	14,29	1.903	47,20	1.577	38,01	400	9,77	3961	74,75	634	15,48
3.8L1.5	101	5.050	0 - 12,08	3,09 (+1,62)	440	8,71	1.879	37,21	2.731	54,09	279	5,62	3215	63,86	1.556	30,81
3.9L2	186	18.816	0 - 11,79	3,23 (+1,87)	1.721	9,30	6.338	33,51	10.950	57,39	1.133	6,09	11301	58,66	4.983	35,32
3.8L2.0	860	860	0 - 6,72	3,31 (+1,19)	196	18,14	423	49,89	301	35,00	301	11,89	647	75,29	311	37,91
4L1.5	34	561	0 - 8,84	2,80 (+1,81)	84	14,97	278	49,66	199	35,47	32	9,27	438	79,97	400	87,24
4L2	16	120	0 - 6,26	2,85 (+1,17)	0	0,00	55	45,83	99	49,17	4	3,33	89	74,17	27	22,50
4L2.5	4	6	1,30 - 4,80	3,15 (+1,23)	0	0,00	2	33,33	4	100,00	0	0,00	3	50,00	3	50,00
	1.716	168.188	0 - 13,37		20.482	12,18	72.079	42,86	75.607	44,06	13385	7,96	115201	68,51	39391	23,78

**Table 2:** Results of Vita 3D Master Shade M SD (standard deviation). Column 1: ΔE lower than PT determined by Paravina et al<sup>(17)</sup>; Column 2 :ΔE ranges in between PT and AT determined by Paravina et al<sup>(17)</sup>; Column 3: ΔE higher than AT determined by Paravina et al<sup>(17)</sup>; Column 4: ΔE lower than AT determined by Khaskayar et al<sup>(13)</sup>; Column 5: ΔE ranges in between PT and AT determined by Khaskayar et al<sup>(13)</sup>; Column 6: ΔE values higher than AT determined Khaskayar et al<sup>(13)</sup>.

M shade	Nº of tooth shade	Nº relations N° AE	ΔE* Min- Max	ΔE* Mean (+SD)	ΔE* <1,2	%	ΔE* PT >=1,2<=2,7	%	ΔE* AT >=2,7	%	ΔE* <1	%	ΔE* PT >=1<=3,7	%	ΔE* AT >=3,7	%
0M3	15,00	105,00	0,37-5,58	2,28(+1,19)	20,00	19,05	52,00	49,52	33,00	31,43	14,00	13,33	79,00	75,24	12,00	11,43
0.9M2	3,00	3,00	0,00	0,00	3,00	100,00	0,00	0,00	3,00	100,00	0,00	0,00	3,00	100,00	0,00	0,00
1M1	28,00	325,00	0 - 10,46	3,7 (+2)	28,00	8,82	76,00	23,08	311,00	95,69	19,00	6,85	199,00	48,82	147,00	45,23
1M1.5	23,00	293,00	0 - 7,5	2,81 (+1,55)	30,00	11,86	114,00	49,06	109,00	43,08	19,00	7,51	170,00	67,19	64,00	25,30
1M2	36,00	630,00	0 - 7,94	2,79 (+1,45)	77,00	12,22	253,00	40,16	300,00	47,82	41,00	6,51	421,00	66,83	198,00	26,67
1.9M1	47,00	1.081,00	0 - 9,98	3,27 (+2,21)	137,00	12,67	296,00	27,38	648,00	59,84	85,00	7,86	698,00	46,07	498,00	46,07
1.9M1.5	47,00	2.415,00	0 - 6,51	3,7 (+2,21)	319,00	13,21	1.221,00	90,96	879,00	38,23	292,00	8,36	1.883,00	77,87	330,00	13,86
1.9M2	64,00	2.916,00	0 - 6,94	2,21 (+0,96)	285,00	14,14	1.186,00	57,79	969,00	28,08	190,00	8,57	1.666,00	82,64	197,00	7,79
1.9M2.5	33,00	928,00	0 - 8,47	2,84 (+1,55)	99,00	11,17	223,00	42,23	249,00	48,99	40,00	7,58	347,00	60,72	141,00	28,70
2M1	217,00	23.436,00	0 - 17,85	3,71 (+2,25)	1.864,00	8,34	7.310,00	31,19	14.172,00	60,47	126,00	0,54	12.384,00	52,84	6.776,00	41,71
2M1.5	6,00	18,00	0,48 - 9,72	4,56 (+2,44)	1,00	6,67	2,00	13,33	12,00	80,00	1,00	6,67	4,00	26,67	10,00	66,67
2M2	40,00	780,00	0,1 - 11,45	4,27 (+2,44)	56,00	7,18	190,00	24,38	534,00	68,46	43,00	5,51	328,00	41,79	411,00	52,89
2M2.5	20,00	408,00	0 - 9,5	2,75 (+1,65)	68,00	16,01	182,00	39,90	227,00	55,91	47,00	11,58	109,00	68,50	80,00	21,92
2M3	138,00	9.453,00	0 - 15,59	4,22 (+2,12)	309,00	3,27	2.094,00	22,15	7.050,00	74,58	196,00	2,06	4.160,00	44,01	5.086,00	53,93
2.9M1	225,00	25.200,00	0 - 15,52	3,83 (+2,48)	2.148,00	8,53	8.046,00	31,93	15.006,00	69,54	1.331,00	5,28	13.399,00	53,05	10.900,00	41,67
2.9M1.5	4,00	6,00	0,22 - 1,00	0,70 (+0,27)	6,00	100,00	0,00	0,00	6,00	100,00	0,00	0,00	6,00	100,00	0,00	0,00
2.9M2	19,00	171,00	0,14 - 13,1	4,09 (+2,58)	17,00	8,94	47,00	27,89	107,00	62,57	11,00	6,43	78,00	44,44	84,00	49,12
2.9M2.5	41,00	820,00	0 - 10,82	2,79 (+1,82)	149,00	18,17	328,00	40,00	343,00	41,83	196,00	12,80	913,00	62,56	202,00	24,83
2.9M3	60,00	3.160,00	0 - 13,54	3,82 (+2,18)	247,00	7,82	1.088,00	34,43	1.825,00	67,75	180,00	5,06	1.752,00	55,44	1.248,00	39,49
3M1	292,00	42.486,00	0 - 16,41	3,86 (+2,36)	2.918,00	6,86	12.926,00	28,55	27.441,00	64,59	1.803,00	4,38	21.244,00	50,00	19.389,00	45,84
3M1.5	8,00	28,00	0,316 - 4,54	2,20 (+1,13)	7,00	25,00	12,00	42,86	9,00	32,14	6,00	21,43	18,00	64,29	24,00	85,71
3M2	28,00	325,00	0 - 8,51	2,72 (+1,59)	49,00	15,08	140,00	43,08	138,00	41,85	32,00	8,85	214,00	68,85	70,00	24,31
3M2.5	6,00	2.278,00	0 - 9,06	2,19 (+1,26)	912,00	22,48	1.119,00	49,12	647,00	28,40	347,00	15,23	1.460,00	64,48	371,00	16,29
3M3	237,00	27.868,00	0 - 17,40	4,14 (+2,5)	1.541,00	5,51	7.485,00	26,69	18.980,00	67,90	940,00	3,38	13.577,00	48,41	13.488,00	48,23
3.9M1	70,00	2.415,00	0 - 13,36	4,36 (+2,46)	141,00	9,84	588,00	23,11	1.716,00	71,96	96,00	3,98	1.023,00	42,36	1.296,00	53,66
3.9M1.5	6,00	15,00	1,31 - 8,34	4,6 (+1,13)	0,00	0,00	4,00	26,67	11,00	73,33	0,00	0,00	4,00	26,67	11,00	73,33
3.9M2																
3.9M2.5	31,00	485,00	0,3 - 7,28	2,49 (+1,35)	84,00	18,06	203,00	43,86	178,00	38,28	81,00	13,12	320,00	68,82	84,00	18,06
3.9M3	48,00	1.035,00	0 - 12,68	4,35 (+2,39)	48,00	4,44	87,00	6,47	822,00	89,08	27,00	2,81	87,00	4,47	730,00	70,53
4M1	48,00	1.128,00	0,2 - 13,37	3,98 (+2,35)	83,00	7,37	372,00	32,98	372,00	32,98	46,00	4,08	633,00	55,23	489,00	48,89
4M1.5	8,00	38,00	0,17 - 5,58	2,36 (+1,35)	8,00	22,22	14,00	38,89	14,00	38,89	8,00	16,67	23,00	63,89	7,00	18,44
4M2	18,00	183,00	0,22 - 5,90	2,34 (+1,34)	32,00	20,82	61,00	39,87	80,00	39,22	24,00	15,69	105,00	68,63	129,00	84,31
4M2.5	17,00	138,00	0 - 6,98	3,13 (+1,54)	13,00	9,56	44,00	32,35	78,00	58,09	11,00	8,09	78,00	58,88	49,00	36,03
4M3	7,00	21,00	0,807 - 8,72	4,09 (+2,46)	1,00	4,76	8,00	38,10	12,00	57,14	1,00	4,76	12,00	57,14	8,00	38,10
4.9M1	20,00	210,00	0 - 7,35	12 (5,71%)	73,00	34,78	73,00	34,78	125,00	59,52	7,00	3,33	127,00	60,48	76,00	36,19
4.9M1.5	22,00	231,00	0 - 94	5,16 (+2,44)	8,00	3,48	33,00	14,29	190,00	82,25	7,00	3,03	87,00	28,00	187,00	67,87
4.9M2	4,00	6,00	2,9 - 12,55	7,42 (+3,80)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	100,00	0,00	0,00	6,00	100,00	0,00	0,00
4.9M2.5	4,00	6,00	0 - 9,31	5,93 (+3,02)	1,00	16,67	0,00	0,00	5,00	83,33	1,00	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00
4.9M3	2,00	1,00	7,77		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	100,00
5M1	19,00	171,00	0 - 10,94	4,16 (+2,25)	14,00	8,19	38,00	22,22	119,00	69,59	8,00	4,69	72,00	42,11	91,00	53,22
5M1.5	2,00	1,00	5,04		0,00	0,00	0,00	0,00								



**Graph 3:** ΔE minimum and maximum, ΔE mean value, ΔE ranges of the PT and the AT for Vita 3D Master Shade M; AT1: AT corresponding to Paravina et al<sup>(17)</sup>, AT2: AT corresponding to Khaskayar et al<sup>(13)</sup>, PT1: PT corresponding to Paravina et al<sup>(17)</sup>, PT2: PT corresponding to Khaskayar et al<sup>(13)</sup>



**Graph 4:** ΔE minimum and maximum, ΔE mean value, ΔE ranges of the PT and the AT for Vita 3D Master Shade R; AT1: AT corresponding to Paravina et al<sup>(17)</sup>, AT2: AT corresponding to Khaskayar et al<sup>(13)</sup>, PT1: PT corresponding to Paravina et al<sup>(17)</sup>, PT2: PT corresponding to Khaskayar et al<sup>(13)</sup>

**RESULTS**

The most frequent colors of the 3818 tooth shades were: 2.5L2 (9.95%); 3M1 (7.64%); 3M3 (6.2%); 2.5L1.5 (6.12%); 2.5M1 (5.8%). 1.715 samples (44.9%) were L tooth shades, 2053 (53.7%) were M tooth shades and only 50 (1.3%) were R tooth shades. 41% of the tooth color shades of this study had match with the 26 colors of the 3D Master Toothguide and Linearguide, while 60.84% presented intermediate shades that were not physically represented in the toothguides.

The L\*a\*b\* values obtained for the same color were different and disperse. One example of that can be seen in Graph 1, which shows the different values of L\*a\*b\* given by Vita Easyshade® spectrophotometer (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) for 2.5L2 color.

The results of the Vita 3D Master Shade L, M and R are presented in Tables 1,2 and 3. Graphs 2,3 and 4 represent the values presented in the corresponding tables.

The range of ΔE of the total of teeth shades was between 0 and 19.3. 10% of the total ΔE are lower than the ΔE PT described by Paravina et al<sup>(17)</sup>; 36.8% of the total ΔE are in between the range of >=1.2 and <2.7 but 53.2% of our values are higher than the maximum ΔE AT of 2.7 reported by the same authors. Comparing our results against Khaskayar et al<sup>(13)</sup>, 6.13% of our ΔE are lower than their ΔE PT; 60.4% are in the range of >=1 and <3.7 and 33.13% of our values are higher than the maximum ΔE AT of 3.7 obtained by them<sup>(13)</sup>.

When we study each shade independently, we observe that in the R shades, 12.38% of our ΔE values are lower than ΔE PT described by Paravina et al<sup>(17)</sup>; 26.67% are >=1.2 and <2.7 and 57.14% of our values are equal or higher than the maximum reported ΔE AT of 2.7. On the other hand, 11.43% of our ΔE values are lower than ΔE PT described by Khas-

kayar et al<sup>(13)</sup>; 40.95% are >=1 and <3,7 but 40% of our values are equal or higher than the ΔE AT of 3.7 obtained by them<sup>27</sup>.

In the L shades, 12.18% of our ΔE values are lower than ΔE PT described by Paravina et al<sup>(17)</sup>; 42,86% are >=1,2 and <2,7 and 44,96% of our values are equal or higher than the ΔE AT of 2.7 obtained by the same authors.

On the other hand, 7.96% of our values are lower than the ΔE PT described by Khaskayar et al<sup>(13)</sup>; 51% are >=1 and <3.7 and 23.78% of our values are equal or higher than the ΔE AT of 3.7 obtained by them.

In the M shades, 7.63% of the obtained values are lower than ΔE PT described by Paravina et al<sup>(17)</sup>; 30.02% of the obtained values are >=1,2 and <2,7 but 62.28% of our values are equal or higher than the maximum reported ΔE AT of 2.7 obtained by the same authors. On the other hand, 4.08% of our values are lower than ΔE PT described by Khaskayar<sup>(13)</sup>; 51.48% are >=1 and <3.7 and 43.62% of our values are equal or higher than the ΔE AT of 3.7 obtained by them.

**DISCUSSION**

Visual thresholds are a beneficial quality-control tool for several industries and applications. Color matches at or below 50:50% PT would be ideal, but achieving a non-perceivable match is costly, time-consuming, and frequently not essential. The 50:50% AT, on the other hand, is of ultimate importance as a predictor of product acceptability, in our case dental restorations. The “cushion” difference between those two thresholds is called industry acceptance color difference<sup>(14)</sup>. However, there is no consensus on the gold standard for the thresholds of perceptibility and acceptability in dentistry.

These thresholds can serve as a quality control tool to guide the selection of dental materials, evaluate their clinical performance, and interpret visual and instrumental findings in clinical dentistry, dental research, and subsequent standardization. In dentistry, acceptability thresholds for color differences are higher than perceptibility thresholds<sup>(5,6)</sup> Visual thresholds greatly supplement traditional descriptive and analytical statistics in color research. Perceiving a difference in color and whether this difference is acceptable or not is of paramount importance and has been used in dental research for interpreting bleaching efficacy, comparing visual and instrumental shade matching, dental shade guides, and other areas related to color compatibility, color stability, and color interaction<sup>(3,20)</sup>.

Although clinical shade matching is routinely performed by a visual method, color parameters measured by an instrument may provide information that can enhance the accuracy of color matching<sup>(21,22)</sup>. Most shade-matching devices have similar high reliability (over 96%), indicating predictable shade values from repeated measurements. But there is a high variability in accuracy among devices. The instrument that has been used for measuring the tooth color is the spectrophotometer. It can be considered the gold standard of color measuring devices<sup>(23)</sup> excluding any discussion on the comparability of data. The Vita Easyshade® (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) is an intraoral dental spectrophotometer and shows the best accuracy<sup>(24)</sup>. When used in an appropriate mode, it will provide CIELAB value, chroma, hue and the closest 3D-Master or Classical Vita shade. Each 3D-Master shade has different L\*a\*b\* values.

Ishikwa-Nagai et al<sup>(7)</sup> established a need for standardization of acceptability and perceptibility thresholds and aimed to set a gold standard for the color difference at which all-ceramic crowns cannot be distinguished from natural teeth. As more and more research is performed on color science in dentistry, there appears to be no consensus on the thresholds of perceptibility and acceptability<sup>(13)</sup>.

To the best of our knowledge, there is no available article which evaluates differences in color for the same vita shades. In our study, we found a wide dispersion of the ΔE values which were not in accordance with the PT and AT values obtained by the studies of Paravina et al<sup>(17)</sup> and Khaskayar et al<sup>(13)</sup>. 53.2% of the ΔE values that we calculated from the data obtained by Vita Easyshade® (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) are bigger than the AT threshold determined by Paravina RD<sup>(17)</sup>. If we compare our results with the AT threshold obtained by Khaskayar et al<sup>(13)</sup>, 33.13% of our ΔE values are bigger than their results. Therefore, a high percentage of colors would have been rejected when using the ΔE AT obtained by the two aforementioned studies.

The prevalence of intermediate shades is bigger than the colors that are actually present in the 3D Master Toothguide and Linearguide. We found a prevalence of 60.84% for intermediate shades, similar to Gómez-Polo<sup>(25)</sup> who pointed out that the intermediate colors not physically present in the toothguides represented 60% of the sample. The absence of these colors represents a real problem for the clinician and technician because there is no physical representation of them in the toothguide. It would be advisable to develop high quality softwares to create digital toothguides that cover the entire spectrum of shades.

One of the limitations of the study is that the sample size of the Vita 3D Master shade R is smaller than the M and L shade groups. The ideal situation would be to have similar sample sizes for every shade. Additional limitations include variations in the color measurements due to irregularities present in the tooth surface, and the different age of the patients.

Vita Easyshade® (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) works comparing the L\*a\*b\* values of the tooth with the closest 3D-Master or Classical Vita L\*a\*b\* value. This is how it selects the nearest color of the toothguide and the reason why one Vita 3D-Master color could have different and very disperse L\*a\*b\* values. Despite the above, the color selected by Vita Easyshade® (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) gives an optimal aesthetic result<sup>(7-10,21,22)</sup>. While color measuring instruments continue to improve, they still do not replace the operator. Instead, color matching instruments provide the dental professional with an objective tool to confirm a “best match” among various shade guides.

To obtain the exact color of a tooth with intermediate values, we recommend using a Bleachedguide sample with the following boards: 1M2; 1.5M2; 2M2; 2.5M2; 3M2; 3.5M2; 4M2; 4.5M2; 5M2 adding the 0M2 board. Once you obtain the correct value parameter, you can use the Vita 3D Master guide or Linearguide to choose the hue and chroma parameters.

In summary, the  $\Delta E$  values that we calculated from the data obtained by Vita Easyshade® (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) are big-

ger than the AT threshold determined by Paravina et al<sup>(17)</sup> and Khaskayar et al<sup>(13)</sup>. These data together with the fact that the color selected by Vita Easyshade® (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) gives an optimal aesthetic result would indicate that a modification of the acceptability and perceptibility thresholds is needed. Finally, as Rade Paravina said “Color Objective is good only if it matches Subjective”, you need to compare the instrumental shade result with the visual shade results to get the real color match. Ultimately, the best color matching tool would be the one whose results correspond to a clinician’s normal color vision. Further research is needed in this field to improve our understanding of color selection and matching.

#### FINANCIAL SUPPORT

The study did not receive any financial support.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Dr. Emilio Wagner, M.D, for his assistance with the revision of the article.

#### CONFLICTS OF INTEREST STATEMENT

The authors report no conflicts of interest related to this study.

### References

1. CIE IC01. Colorimetry: official recommendations of the international commission on illumination. Paris: Bureau Central de la CIE; 1971.
2. International Organization for Standardization. Dentistry-guidance on color measurement. ISO/TR 28642 Geneva: International Organization for Standardization; 2016.
3. Pérez MM, Ghinea R, Herrera LJ, et al. Dental ceramics: a CIEDE2000 acceptability thresholds for lightness, chroma and hue differences. *J Dent.* 2011;39(Suppl 3): e37-44.
4. Paravina RD. Critical appraisal. Color in dentistry: improving the odds of correct shade selection. *J Esthet Restor Dent.* 2009;21(3):202-8.
5. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res.* 1989;68(5):819-22.
6. Douglas RD, Brewer JD. Acceptability of shade differences in metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent.* 1998;79(3):254-60.
7. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Sakai M, et al. Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all-ceramic crowns. *J Dent.* 2009;37(Suppl 1):e57-63.
8. Wee AG, Lindsey DT, Shroyer KM, Johnston WM. Use of a porcelain color discrimination test to evaluate color difference formulas. *J Prosthet Dent.* 2007;98(2):101-9.
9. Alghazali N, Burnside G, Moallem M, et al. Assessment of perceptibility and acceptability of color difference of denture teeth. *J Dent.* 2012;40 Suppl 1:e10-7.
10. Ragain JC, Johnston WM. Color acceptance of direct dental restorative materials by human observers. *Color Res Appl.* 2000;25(4):278-85.
11. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater.* 1987;3(5):246-51.
12. Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent.* 2007;97(4):200-8.
13. Khashayar G et al. Perceptibility and acceptability thresholds for colour differences in dentistry. *J Dent.* 2014;42(6):637-44.
14. Thoma DS et al. Threshold values for the perception of color changes in human teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2016;36(6):777-83.
15. Seghi RR, Hewlett ER, Kim J. Visual and instrumental colorimetric assessments of small color differences on translucent dental porcelain. *J Dent Res.* 1989;68(12):1760-4.
16. Kuehni RG, Marcus RT. An experiment in visual scaling of small colour differences. *Colour Research and Application.* 1979;4(2):83-91.
17. Paravina RD. Color Difference Thresholds in Dentistry *J Esthet Restor Dent.* 2015;27 Suppl1:S1-9.
18. Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(5):467-79.
19. Russell MD, Gulfranz M, Moss BW. In vivo measurement of color changes in natural teeth. *J Oral Rehabil.* 2000;27(9):786-92.
20. Moon A, Powers JM, Kiat-Amnuay S. Color stability of denture teeth and acrylic base resin subjected daily to various consumer cleansers. *J Esthet Restor Dent.* 2014;26(4):247-55.
21. Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: a clinical comparison. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2004;24(3):222-31.
22. Liberato WF et al. A comparison between visual, intraoral scanner, and spectrophotometer shadematching: A clinical study. *J Prosthet Dent.* 2019;121(2):271-5.
23. Dozic A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *J. Prosthodont.* 2007;16(2):93-100.
24. Kim- Pusateri S. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent.* 2009;101(3):193-9.
25. Gomez-Polo C et al: Study of the most frequent natural tooth colors in the Spain population using spectrophotometry. *J Adv Prosthodont.* 2015;7(6):413-22.

## TRABAJO INVESTIGACIÓN



# Erosión del esmalte dental en dientes expuestos a bebidas de origen industrial. Estudio piloto *in vitro*.

## Erosion of dental enamel in teeth exposed to industrial drinks. *In vitro* pilot study.

Margarita Trujillo-Hernández<sup>1</sup>, Annet Alondra Acosta-Acosta<sup>2</sup>, María Paola Burgos Anaya<sup>3</sup>, Vivi Hoyos-Hoyos<sup>4</sup>, Jennifer Orozco-Páez<sup>5\*</sup>

1. Facultad de odontología, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

2. Licenciatura en Cirujano Dentista, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, México.

3. Semillero de Investigación SEIFO, programa de odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena, Colombia.

4. Joven Investigador - Colciencias, Programa de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena, Colombia.

5. Grupo de Investigación GISACC, Programa de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena, Colombia.

\* Correspondencia Autor: Jennifer Orozco Páez | Dirección: Centro Calle de la Soledad N° 5-70, Edificio Rafael Núñez, 3er Piso, Oficina del Programa de Odontología. | Teléfono: +57 5 6517088. | E-mail: jennifer.orozco@curvvirtual.edu.co.

Trabajo recibido el 17/08/2020

Trabajo revisado 22/12/2020

Aprobado para su publicación el 30/12/2020

Margarita Trujillo-Hernández: <https://orcid.org/0000-0002-2463-7909>

Annet Alondra Acosta-Acosta: <https://orcid.org/0000-0002-6690-4374>

Vivi Hoyos-Hoyos: <https://orcid.org/0000-0002-3085-7772>

Jennifer Orozco-Páez: <https://orcid.org/0000-0003-4834-071X>

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar el efecto erosivo sobre el esmalte dental de dientes humanos extraídos, después de la exposición a bebidas industriales distribuidas comercialmente en Cartagena, Colombia. **Materiales y métodos:** estudio experimental *in vitro* en 26 dientes humanos extraídos con esmalte dental sano, distribuidos aleatoriamente en doce grupos experimentales que fueron expuestos a bebidas industriales comercializadas en la ciudad de Cartagena. Las bebidas fueron expuestas durante 7 días, dos veces al día. Para determinar el efecto erosivo, se valoró pH de la bebida, pérdida de peso de los dientes expuestos y aspecto clínico del esmalte dental posterior a la exposición. **Resultados:** todas las bebidas evaluadas presentaron pH < 4.5, siendo la Coca Cola® y jugo Hit® naranja las que exhibieron el pH más bajo. Todas las bebidas causaron desmineralización del esmalte, sin embargo, las que causaron mayor pérdida de peso fueron Speed Max®, Vive 100® y Coca-Cola®. **Conclusiones:** Speed Max® y Coca-Cola® fueron las bebidas que generaron mayor efecto erosivo sobre la estructura dental, por lo cual es necesario informar a la población los riesgos para la salud oral que se derivan del consumo desmedido de estas bebidas.

## PALABRAS CLAVE

Esmalte dental; Erosión dental; Bebidas; Ingestión de líquidos salud pública (DeCS).

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 237-241, 2021.

## ABSTRACT

**Objective:** to determine the erosive effect on dental enamel of extracted human teeth, after exposure to industrial drinks distributed commercially in Cartagena, Colombia. **Materials and methods:** experimental *in vitro* study in 26 human teeth extracted with healthy dental enamel, randomly distributed in twelve experimental groups that were exposed to industrial beverages commercialized in the city of Cartagena. The teeth were exposed to the drinks for 7 days, twice a day. To determine the erosive effect, pH of the drink, weight loss of the exposed teeth and clinical appearance of the dental enamel after exposure were evaluated. **Results:** all the evaluated drinks presented pH < 4.5, being Coca Cola® and Hit® Orange Juice the ones that exhibited the lowest pH. All the drinks caused enamel demineralization, however, the ones that caused the most weight loss were Speed Max®, Vive 100® and Coca Cola®. **Conclusions:** Speed Max® and Coca Cola® were the drinks that generated the greatest erosive effect on the dental structure. Therefore, it is necessary to inform the population about the risks to oral health derived from the excessive consumption of these drinks.

## KEY WORDS

Dental enamel; Dental erosion; Drinks; Public health fluid intake (DeCS).

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 237-241, 2021.

## INTRODUCCIÓN

El consumo de bebidas procesadas ha aumentado exponencialmente en las últimas décadas por su fácil y rápido acceso. Colombia, se ubica entre los mayores consumidores mundiales de bebidas azucaradas; específicamente de bebidas carbonatadas. Datos de la última encuesta de situación nutricional en Colombia (ENSIN-2015) muestran que estos productos ocupan el octavo lugar con un volumen promedio de consumo diario de 373,5 g<sup>(1)</sup>.

Una amplia gama de estos productos se distribuye en diferentes presentaciones con la intención de dirigirse a diversos sectores de la

población y satisfacer necesidades variadas, las más comunes son las bebidas energizantes, refrescantes, carbonatadas, hipocalóricas, multivitamínicas, entre otras<sup>(2)</sup>. Ya se ha demostrado que el consumo crónico de la mayoría de bebidas procesadas genera efectos nocivos en el organismo. Específicamente a nivel oral, el consumo no controlado de estas bebidas se ha asociado con la alteración del pH salival y por lo tanto con procesos de desmineralización del esmalte y erosión dental<sup>(3,4)</sup>.

La erosión dental se define como la pérdida patológica, crónica, localizada, indolora, de los tejidos dentales por acción química

de ácidos y/o quelantes, no asociados a los producidos por la flora bacteriana que origina la caries dental o por factores mecánicos o traumáticos<sup>(5)</sup>. Es una alteración cuya tasa de incidencia ha venido aumentando con los años, esto se debe a que no solamente se relaciona con trastornos gastroesofágicos, bulimia o anorexia, sino también con el consumo desmedido de determinados alimentos o bebidas, sobre todo los de origen industrial<sup>(6, 7)</sup>.

Shroff P y cols<sup>(8)</sup> concluyeron después de evaluar el potencial erosivo de veinte bebidas en dientes humanos, que existió una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el porcentaje de pérdida de peso después de 6 y 24 horas de inmersión.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, es necesario identificar qué tipo de bebidas procesadas poseen mayor potencial erosivo con la finalidad de informar y educar a la población respecto a los riesgos que representa su consumo desmedido.

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto erosivo sobre el esmalte dental de dientes extraídos, después de la exposición a bebidas industriales distribuidas comercialmente en Cartagena, Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental *in vitro* cuya muestra estuvo conformada 26 dientes humanos extraídos, obtenidos mediante donación voluntaria y firma de consentimiento informado por parte del paciente donante. Se incluyeron dientes íntegros con esmalte dental sano y se excluyeron dientes con restauraciones dentales extensas, dientes con caries dental, anomalías del desarrollo o con manchas externas del esmalte.

Los dientes se distribuyeron aleatoriamente en doce grupos experimentales que fueron expuestos a bebidas procesadas comercializadas en la ciudad de Cartagena – Colombia. Los grupos quedaron conformados de la siguiente manera: (Grupo 1: Coca-Cola® (tradicional); Grupo 2: manzana Postobón®; Grupo 3: Postobón® naranja; Grupo 4: Postobón® uva; Grupo 5: Kola Román®; Grupo 6: Pony malta®; Grupo 7: jugo Hit® sabor mora; Grupo 8: jugo Hit® naranja; Grupo 9: Speed Max®; Grupo 10: Vive 100®; Grupo 11: Agua con gas Brisa® lima-limón) y un grupo control (Grupo 12) expuesto a saliva artificial (Salivar®, Farpag). Cada grupo de estudio estuvo conformado por 2 dientes, al grupo control se le asignaron 4 dientes.

Para determinar el efecto erosivo, se valoró el pH de la bebida, la pérdida de peso de los dientes expuestos y el aspecto clínico del esmalte dental posterior a la exposición.

**Preparación de los dientes:** previo al protocolo de exposición, los dientes fueron sometidos a un proceso de limpieza para eliminar restos orgánicos e inorgánicos adheridos a su superficie. Se utilizaron curetas de Gracey® y agua destilada para el lavado. Cada diente fue pesado en una balanza analítica de semiprecisión (Adam AFP-110L).

Posteriormente, se evaluó el brillo y textura del esmalte, se le realizó un registro fotográfico para dejar evidencia del estado inicial de cada diente. El estudio fotográfico realizado en cada grupo de dientes, se realizó bajo las siguientes especificaciones: cámara Reflex o Rebel TG, objetivo 18-55mm (distancia focal); configuración: tiempo de exposición: 1/100 segundos, apertura de diafragma: f22, sensibilidad (iso): 100; modo de enfoque: manual, modo de disparo: manual, -calidad de imagen: L (5184 X 3456 pixeles), caja de luz LED / fondo negro-gris (neutro), distancia objetivo – muestra: 30 cms.

De cada bebida procesada se tomaron muestras (se midió el pH de 6 lotes diferentes de cada bebida, las lecturas se realizaron por duplicado) y se midió su pH mediante un pH metro digital portátil (Ref. 315i marca WTW), de esta manera se obtuvo un duplicado de lectura de pH que fue promediada para obtener el pH final.

**Exposición de dientes a bebidas:** el protocolo de exposición fue adaptado del estudio de Liñan C y cols<sup>(9)</sup>, cada grupo de dientes se expuso a las bebidas correspondientes dos veces al día durante 7 días para obtener un total de 14 exposiciones. La exposición consistió en la inmersión de los dientes en la bebida durante 1 minuto, seguido de una inmersión en saliva artificial durante 3 minutos; estos ciclos se repitieron 5 veces para obtener un total de 20 minutos de exposición. Las bebidas fueron renovadas diariamente y se les realizó medición de pH a cada bebida nueva con un pH metro digital. Los dientes se almacenaron en recipientes limpios humedecidos en saliva artificial, y se determinó su peso en la balanza analítica todos los días después de ser expuestos a las bebidas.

Al finalizar el proceso de exposición, se evaluaron las características macroscópicas del esmalte y se determinó el peso final de cada diente.

Los datos fueron tabulados en una tabla de Excel 2019, luego se exportaron al software estadístico SPSS®, se analizaron inicialmente

mediante estadística descriptiva utilizando promedios y porcentajes, para la comparación de pesos se aplicaron pruebas de normalidad, los datos fueron paramétricos por lo tanto, para comparar el peso de los dientes antes y después de la exposición, se aplicó una prueba T-student para muestras relacionadas, asumiendo diferencia estadísticamente significativa cuando el valor de  $p < 0,05$ . Para realizar la comparación de pH y porcentaje de pérdida de peso entre los diferentes tipos de bebidas, se aplicó un test ANOVA con Post hoc de Bonferroni, se asumió diferencia estadísticamente significativa cuando el valor de  $p < 0,05$ .

**Consideraciones éticas:** el protocolo de estudio fue aprobado por el comité de ética de la Corporación Universitaria Rafael Núñez. Así mismo, a los donantes de los dientes se les explicó el objeto del estudio por medio del consentimiento informado el cual tuvo en consideración las normas éticas de la Declaración de Helsinki y la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia.

## RESULTADOS

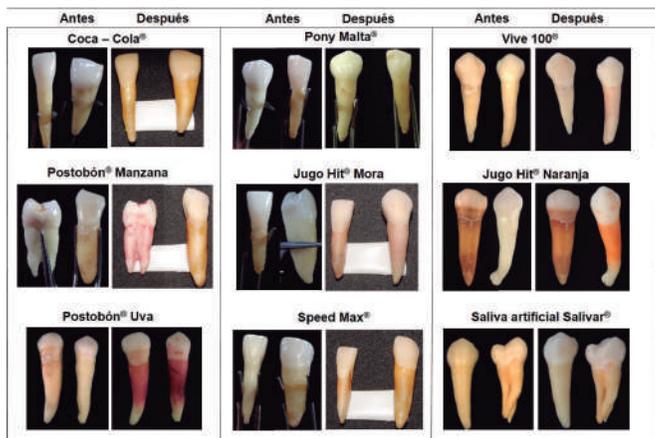
Todas las bebidas evaluadas presentaron un  $pH < 4,5$  siendo la Coca-Cola® ( $pH 2,70 \pm 0,08$ ) y jugo Hit® naranja ( $pH 2,87 \pm 0,13$ ) las que exhibieron el pH más bajo. Contrario a esto la bebida con menos ácido fue Pony malta® con un pH de  $4,07 \pm 0,04$  (Tabla 1). Al cruzar y comparar los valores de pH de las distintas bebidas (estadístico ANOVA con Post hoc de Bonferroni), se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en la mayoría de los cruces. Se observó diferencia estadísticamente significativa entre el pH de la saliva artificial y todas las bebidas evaluadas ( $p = 0,000$ ); asimismo, la Pony Malta® presentó diferencia estadística significativa con el resto de bebidas; la Coca-cola® por su parte, siendo la bebida con el pH más bajo, presentó diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) con todas las bebidas a excepción de Naranja Postobón®, Speed Max® y Hit Naranja® que también tuvieron un pH inferior a 3.0.

**Tabla 1:** pH de bebidas evaluadas

Tipo de bebida	Bebida	pH (media $\pm$ DS)
Agua saborizada	Agua con gas Brisa® Lima - Limón	2,92 $\pm$ 0,04
Bebidas carbonatadas	Coca - Cola®	2,70 $\pm$ 0,08
	Pony Malta®	4,07 $\pm$ 0,04
	Uva Postobón®	2,98 $\pm$ 0,08
	Kola Román®	3,25 $\pm$ 0,05
	Naranja Postobón®	2,89 $\pm$ 0,06
Bebidas energizantes	Manzana Postobón®	3,27 $\pm$ 0,04
	Speed Max ®	2,98 $\pm$ 0,05
Jugos procesados	Vive 100®	3,16 $\pm$ 0,04
	Jugo Hit ® Mora	3,20 $\pm$ 0,05
Control	Jugo Hit® Naranja	2,87 $\pm$ 0,13
	Saliva artificial Salivar®	5,80 $\pm$ 0,05

Después de la exposición a las bebidas, se observó pérdida de brillo y signos de desmineralización en el esmalte y cemento de todos los grupos a excepción del grupo de Pony malta® y el grupo control. La bebida más erosiva fue la bebida energizante Speed Max®, que a la sexta exposición causó desmineralización, seguido de la Coca-Cola®, cuyo efecto erosivo fue notorio desde la séptima exposición, causando adicionalmente pigmentación. Por otro lado, las bebidas de la marca Postobón® y jugo Hit® además de generar un efecto erosivo evidente, pigmentaron la superficie dental, mayormente notoria en el cemento. Por su parte, la Pony malta® no generó desmineralización evidente en el esmalte, los dientes expuestos a esta bebida conservaron un esmalte brillante, sin signos de alteración. Asimismo, los dientes expuestos a saliva artificial no experimentaron cambios evidentes (Figura 1).

Con relación a las variaciones de peso de los dientes, todos los grupos experimentales presentaron pérdida de peso, con un rango de 0,04 mg para Pony malta® con el valor mínimo de pérdida, hasta 7.78 mg para Speed Max® con el valor máximo. Dentro de los dientes que experimentaron las más altas pérdidas de peso fueron el premolar expuesto a Vive 100®, el canino expuesto a Manzana Postobón® y el central superior expuesto a Coca-Cola® (Tabla 2).



**Figura 1.** Características macroscópicas del esmalte y cemento dental, antes y después de la exposición a bebidas.

Para estimar la importancia de la pérdida de peso, se realizó una comparación entre los valores obtenidos antes y después de la exposición, observándose diferencia estadísticamente significativa para todos los grupos de bebidas (Tabla 3).

Al comparar las medias de pérdida de peso para cada bebida se observó diferencia estadísticamente significativa, siendo Vive 100®, jugo Hit® naranja y Coca-Cola® las bebidas cuyos dientes presentaron un promedio mayor de pérdida de peso después de la exposición.

**Tabla 2:** Relación de valores de pérdida de peso en dientes expuestos.

Tipo de bebida	Bebida	Diente	Peso promedio (mg).		Pérdida de peso absoluto (mg)	Promedio % Pérdida de peso
			Antes	Después		
Agua saborizada	Agua con gas lima-limón	Premolar	1342,2	1339,2	3	0,15 *
		Molar	2043,1	2041,7	1,4	
Bebidas carbonatadas	Coca Cola®	*C. Superior	962,24	956,93	5,31	0,57 π
		C. Inferior	713,69	709,55	4,14	
	Pony Malta®	Premolar	1077,6	1076,25	1,34	0,07 ¥
		* L. Inferior	706,38	706,34	0,04	
	Postobón® Uva	Premolar	1002,8	999,7	3,1	0,28
		Canino	1178,55	1175,55	3	
	Kola Román®	C. inferior	750,2	748,75	1,45	0,14 £
		Premolar	1142,7	1141,65	1,05	
	Postobón® Naranja	Premolar	1198,3	1193,7	4,55	0,37
		Premolar	1250,7	1246,2	4,5	
Manzana Postobón®	Premolar	1267,2	1262,3	4,82	0,39	
	Canino	1685,3	1678,5	6,72		
Bebidas energizantes	Speed Max®	Canino	1213,1	1205,35	7,71	0,88 #
		C. Inferior	504	498,29	5,71	
	Vive 100®	Premolar	1036,2	1030,5	5,7	0,51
		Premolar	1315,35	1309,05	6,3	
Jugos procesados	Jugo Hit® Mora	Premolar	1312,49	1311,05	1,44	0,37
		C. Inferior	545,13	541,66	3,47	
	Jugo Hit® Naranja	Premolar	1274,7	1268,5	6,2	0,4
		Premolar	1684,05	1678,9	5,15	
Control	Saliva artificial Salivar®	Molar	1218,3	1219,8	-1,5	-0,10 +

\* C (Incisivo Central); \*L (Incisivo Lateral). Estadístico ANOVA con Post hoc Bonferroni, los valores entre los que se presentó diferencia estadísticamente significativa con un p<0,05 fueron (\* vs #), (π vs +), (¥ vs #), (£ vs #), (# vs +), (# vs \*).

**Tabla 3:** Comparación de medias de peso antes y después de la exposición a las bebidas.

	MEDIA* ± DS	
ANTES	1173,6 ± 351,8	p=0,000**
DESPUÉS	1147,9 ± 404,1	

\* Promedio de pesos de todos los dientes expuestos a los diferentes grupos de bebidas antes y después de la exposición  
 \*\*Prueba T para muestras relacionadas

**DISCUSIÓN**

Los reportes de literatura indican que un gran porcentaje de las lesiones erosivas del esmalte se relacionan directamente con el consumo de alimentos, incluyéndose en este grupo las bebidas industrializadas, las cuales, han sido diversificadas considerablemente en los últimos años<sup>(10, 11)</sup>. En este proceso de diversificación se han relacionado como factores de riesgo para la salud sistémica y oral. En el caso de la salud oral, el consumo de estas bebidas representa un factor de riesgo para la desmineralización y erosión del esmalte dental<sup>(12, 13, 14)</sup>. Es por ello que el propósito de este estudio se centró en la evaluación del efecto erosivo de bebidas distribuidas localmente en Cartagena de Indias. Uno de los resultados más relevantes de este estudio, pone de manifiesto que variables como el pH de la bebida, la frecuencia de consumo y extensión del hábito de consumo en el tiempo, son factores que influyen de manera decisiva en el proceso de desmineralización del esmalte dental. Distintos autores señalan factores adicionales que también juegan un papel central.

Un ejemplo concreto es el estudio prospectivo publicado por Hasselkvist A y cols<sup>(15)</sup>, cuyo objetivo fue evaluar la progresión de la erosión dental en niños de 13 a 14 años durante 4 años y su asociación con el estilo de vida y la salud bucal. Evaluaron 2566 superficies de dientes en total, de las cuales, el 35% experimentó progresión de la lesión erosiva. Dos de las variables que predijeron una mayor progresión de la lesión erosiva fue "El hábito de retención de bebidas ácidas en boca antes de tragar" y el "consumo frecuente de bebidas entre comidas".

Así mismo, Marqués Martínez L<sup>(16)</sup> determinaron la relación entre la prevalencia de la erosión dental en 400 niños de 6 a 14 años y todos los factores etiológicos que conducen al desarrollo de las lesiones mediante el índice BEWE (Basic Erosion Wear Examination) y el riesgo de erosión para cada paciente. Encontraron una prevalencia del 22,3% y se observó una correlación positiva entre la presencia de erosión dental y la ingesta frecuente de jugos de frutas, bebidas carbonatadas e isotónicas ( $p < 0,05$ ), presentando una correlación más alta si el líquido se mantuvo en la boca antes de tragar.

Teniendo en cuenta los reportes anteriormente mencionados, el hábito de retener la bebida en boca antes de ingerirla y el momento de consumo de la bebida (con las comidas o entre comidas) son variables que emergen en el proceso y deben ser objeto de estudio en aras de dilucidar todos los factores que otorgan el potencial erosivo a las bebidas de origen industrial.

Los reportes de la literatura indican que el potencial erosivo de las bebidas depende de múltiples factores, dentro de ellos, el tipo de ácido que contiene, su concentración, temperatura, pH, tiempo de permanencia de la bebida en la boca y la capacidad buffer salival del huésped son los más reportados<sup>(17, 18)</sup>. En nuestro estudio, todas las bebidas evaluadas son de alta comercialización y de consumo frecuente en la población universitaria y presentaron  $pH < 5,0$ , siendo éste un pH muy inferior al pH normal de la saliva ( $pH: 6,2 - 7,4$ ) e inferior al pH considerado crítico para la disolución del esmalte ( $pH: 5,5$ ), por lo tanto, la presencia de estas bebidas ácidas de manera prolongada en la cavidad oral, tiene la capacidad de generar un aumento en la concentración de iones  $H^+$  y por consiguiente el descenso del pH salival, lo que puede desencadenar procesos de desmineralización y pérdida de estructura dental si el consumo es muy frecuente<sup>(19, 20)</sup>.

El seguimiento realizado a los dientes, demostró que el efecto erosivo y la alteración del peso fue diferente entre los grupos a pesar de que todas las bebidas presentaron un pH ácido. Se observó que los dientes expuestos a Coca-Cola® y bebidas energizantes (Vive 100® y Speed Max®) experimentaron de manera más temprana pérdida de brillo del esmalte y fueron los dientes con mayor pérdida de peso al final de la exposición, lo cual presenta concordancia con lo expuesto por de Medeiros, R. A y cols<sup>(21)</sup> quienes afirman que el principal potencial erosivo en las bebidas es el pH, mientras que el tipo de ácido, la acidez titulable, el potencial quelante, la concentración de calcio, fosfato y flúor, son factores que inciden en el proceso erosivo.

Contrastando nuestros resultados, Barac R, et al<sup>(22)</sup> evaluaron el potencial erosivo de algunas bebidas teniendo en cuenta el pH y la acidez titulable, así como la rugosidad de la superficie del esmalte en seis grupos (Coca-Cola®, jugo de naranja, Cedevita®, Guaraná, Yogurt de fresa y un grupo control) en 96 dientes, los cuales fueron expuestos 3 veces al día, durante 10 días, encontrando que la Coca-Cola® tuvo un alto potencial durante los 15 minutos de exposición, mientras que el yogurt de fresa no causó erosión sin tener en cuenta el tiempo de exposición, estos resultados fueron similares a los nuestros.

Los componentes que participan en la acidificación de las bebidas industriales que aumentan su potencial erosivo son: 1. Dióxido de carbono: responsable del efecto de burbujeo del refresco, este gas se inyecta en la bebida bajo presión, a medida que se agrega más dióxido de carbono, disminuye el pH, dando más acidez al refresco. 2. Ácidos: la mayoría de los refrescos contienen ácidos, los más comunes son el ácido cítrico y el ácido fosfórico. Estos ácidos proporcionan esa sensación refrescante y al mismo tiempo preservan la calidad y neutralizan la dulzura de la bebida<sup>(23)</sup> de Medeiros, R. A y otros<sup>(24)</sup> afirman que el principal potencial erosivo en las bebidas es el pH, mientras que el tipo de ácido, la acidez titulable, el potencial quelante, la concentración de calcio, fosfato y flúor son factores

que influyen en el proceso erosivo.

Estos componentes le dan a la bebida un pH que generalmente es menor a 3.5. Debido a que el pH salival varía de 5.5 a 7.0, la exposición prolongada a este pH bajo, con frecuencia puede resultar en una desmineralización rápida del esmalte.

Respecto a la variación en la masa de los dientes, los dientes expuestos presentaron disminución de peso después de la exposición a las bebidas, siendo la excepción el grupo control expuesto a saliva artificial y el grupo expuesto a Pony Malta® que no experimentaron pérdida de peso, así como tampoco se observó clínicamente erosión del esmalte dental en los dientes expuestos a esta bebida, lo que nos permitió corroborar que la pérdida de peso se relaciona directamente con la pérdida de minerales que experimenta el diente.

Por otro lado, los análisis estadísticos demostraron que, con tan solo siete días de exposición, la pérdida de peso que experimentaron los dientes fue significativa (0,4 a 0,8%). De ello se deriva una importante consideración, los consumidores frecuentes se encuentran expuestos a diario y más de una vez al día al potencial erosivo de estas bebidas, es normal que en esta población la ingesta se extienda en el tiempo sobrepasando un consumo de más de siete días consecutivos, lo que aumenta la probabilidad de que se supere la capacidad amortiguadora de la saliva conllevando a la desmineralización del esmalte y progresivamente a la aparición de lesiones erosivas.

Este supuesto es respaldado por el estudio In Vitro de Gravelle BL y cols<sup>(25)</sup>, quienes expusieron durante 20 días, 42 molares sanos con el fin de determinar el potencial erosivo de diversas bebidas gaseosas de consumo común. Los dientes fueron pesados antes y después de la exposición reportando porcentajes de pérdida de peso desde 3,22% a 44,52%, al comparar estos datos con nuestros resultados, se observa que el porcentaje de pérdida de peso corresponde y se relaciona con el número de días de exposición de la estructura dentaria a la bebida.

Actualmente, un gran número de universitarios y la población en general tienen como hábito el consumo frecuente de bebidas industriales y desconocen sus efectos en la salud oral, por lo tanto, la intervención desde el profesional en formación hasta el odontólogo titulado juega un rol trascendental en la educación de los pacientes y reducción de los riesgos derivados del consumo de este tipo de bebidas.

Todas las bebidas evaluadas presentaron un  $pH < 4,5$  lo cual les confiere potencial erosivo. De igual forma, estas bebidas generaron pérdida macroscópica de brillo sobre la superficie del esmalte dental atribuible a pérdida de minerales, a excepción del grupo control y el grupo expuesto a Pony Malta®. Por último, los dientes de todos los grupos experimentales presentaron pérdida de peso, siendo los dientes expuestos a Coca-Cola®, Vive 100®, Speed Max® y jugo Hit® naranja los que experimentaron un mayor porcentaje de pérdida.

## RELEVANCIA CLÍNICA

### Justificación científica para el estudio:

El consumo de bebidas procesadas se ha incrementado en la población mundial, y su consumo descontrolado se ha categorizado como un factor de riesgo para la erosión dental.

### Resultados principales:

Todas las bebidas evaluadas presentaron un  $pH < 4,5$  lo cual les confiere potencial erosivo. Los dientes experimentaron pérdida de peso relacionada con la pérdida de minerales del esmalte dental.

### Consecuencias prácticas:

El asesoramiento por parte del odontólogo a la población de pacientes respecto al consumo de productos industriales, debe basarse en evidencia científica, con el fin de generar un consumo consciente y reducir los riesgos derivados de su consumo.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores, declaran por este medio que no existen conflictos de intereses asociados a este estudio.

## Bibliografía

1. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, ICBF, Universidad Nacional de Colombia. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia - ENSIN 2015 [Internet]. 2015 [citado 24/02/2020]. Disponible en: [www.icbf.gov.co](http://www.icbf.gov.co)
2. Kanzow P, Wegehaupt FJ, Attin T, Wiegand A. Etiology and pathogenesis of dental erosion. *Quintessence Int.* 2016;47(4):275-8. doi: 10.3290/j.qi.a35625.
3. Panda A, Ghosh B, Pal I, Kumar V, Bhuyan L, Dash KC. Dissolution of enamel on exposure to various commercial beverages available in India. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(11):1009-13. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2166.
4. Søvik JB, Skudutyte R, Tveit AB, Sandvik L, Mulic A. Sour sweets and acidic beverage consumption are risk indicators for dental erosion. *Caries Res.* 2015;49(3):243-50. doi: 10.1159/000371896.
5. Jameel RA, Khan SS, Abdul Rahim ZH, Bakri MM, Siddiqui S. Analysis of dental erosion induced by different beverages and validity of equipment for identifying early dental erosion, *in vitro* study. *J Pak Med Assoc.* 2016;66(7):843-8.
6. Warreth A, Abuhijleh E, Almaghribi MA, Mahwal G, Ashawish A. Tooth surface loss: A review of literature. *Saudi Dent J.* 2020;32(2):53-60. doi: 10.1016/j.sdentj.2019.09.004
7. Ngoc CN, Donovan TE. Education about dental erosion in U.S. and Canadian dental schools. *J Dent Educ.* 2018;82(12):1296-304. doi: 10.21815/JDE.018.140.
8. Shroff P, Gondivkar SM, Kumbhare SP, Sarode S, Gadbill AR, Patil S. Analyses of the erosive potential of various soft drinks and packaged fruit juices on teeth. *J Contemp Dent Pract.* 2018;19(12):1546-51.
9. Liñan C, Meneses A, Delgado L. Evaluación *in vitro* del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev Estomatol Herediana.* 2007; 17(2):58-62.
10. Mitic AD, Gasic JZ, Barac RG, Radenkovic GS, Sunaric SM, Popovic JZ, et al. Ultrastructural changes in the cemento-enamel junction caused by acidic beverages: An *in vitro* study. *Microsc Res Tech.* 2019;83(2):91-8. doi: 10.1002/jemt.23392.
11. Bonilla EF, Méndez C, Ibatá L. Consumo de bebidas energizantes en una población de escolares de Bogotá, Colombia. *Rev Salud Pública.* 2018;20(5):579-83. doi: 10.15446/rsap.v20n5.67430
12. Rajeev G, Lewis AJ, N S. A time based objective evaluation of the erosive effects of various beverages on enamel and cementum of deciduous and permanent teeth. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(1):e1-e8. doi: 10.4317/jced.55910.
13. Hasselkvist A, Johansson A, Johansson AK. A 4-year prospective longitudinal study of progression of dental erosion associated to lifestyle in 13 – 14 year – old Swedish adolescents. *J Dent.* 2016;47:55-62. doi: 10.1016/j.jdent.2016.02.002.
14. Atalay C, Ozgunaltay G. Evaluation of tooth wear and associated risk factors: A matched case-control study. *Niger J Clin Pract.* 2018;21(12):1607-14. doi: 10.4103/njcp.njcp\_203\_18.
15. Alkattan R, Lippert F, Tang Q, Eckert GJ, Ando M. The influence of hardness and chemical composition on enamel demineralization and subsequent remineralization. *J Dent.* 2018;75:34-40. doi: 10.1016/j.jdent.2018.05.002.
16. Marqués Martínez L, Leyda Menéndez AM, Ribelles Llop M, Segarra Ortells C, Aiuto R, Garcovich D. Dental erosion. Etiologic factors in a sample of Valencian children and adolescents. Cross-sectional study. *Eur J Paediatr Dent.* 2019;20(3):189-93. doi: 10.23804/ejpd.2019.20.03.04.
17. dos Santos O, Soares SD, Vieira E, Lisboa L, Pinto D, da Costa Maciel A, et al. Consumo excessivo de bebidas potencialmente erosivas: implicações a saúde pública. *Braz J Health Rev.* 2019;2(4):2554-71 doi:10.34119/bjhrv2n4-027
18. Suh H, Rodríguez E. Determinación del pH y contenido total de azúcares de varias bebidas no alcohólicas: su relación con erosión y caries dental. *Odontoinvestigación [Internet].* 2017 Mar [citado 24/02/2020];3(1):18-30 Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/article/view/851>
19. Reddy A, Norris DF, Momeni SS, Waldo B, Ruby JD. The pH of beverages in the United States. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(4):255-63. doi: 10.1016/j.adaj.2015.10.019.
20. Saads-Carvalho T, Lussi A. Chapter 9: Acidic beverages and foods associated with dental erosion and erosive tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2020;28:91-8. doi: 10.1159/000455376.
21. de Medeiros RA, Fernandes Neto, J de A, de Vasconcelos Catão MHC. Evaluation of acid pH and erosive potential of alcoholic beverages. *Arch Health Invest.* 2018;7(7):254-7.
22. Barac R, Gasic J, Trutic N, Sunaric S, Popovic J, Djekic P, et al. Erosive effect of different soft drinks on enamel surface *in vitro*: application of stylus profilometry. *Med Princ Pract.* 2015;24(5):451-7. doi: 10.1159/000433435.
23. Iles F, Gutiérrez O. Sustancias químicas en bebidas gaseosas consumidas en Colombia y su relación con efectos sobre la salud. *Rev Salud Hist Sanid on-line.* 2016;11:51-66.
24. de-Medeiros RA, Fernandes-Neto J, Catão MH. Evaluation of acid pH and erosive potential of alcoholic beverages. *Arch Health Invest.* 2018;7:254-7. doi:10.21270/archi.v7i7.3117.
25. Gravelle BL, Hagen TW II, Mayhew SL, Crumpton B, Sanders T, Horne V. Soft drinks and *in vitro* dental erosion. *Gen Dent.* 2015;63(4):33-8.

# Apnea Obstructiva del Sueño y el Rol del Ortodoncista. Revisión bibliográfica.

## Obstructive Sleep Apnea and the Role of the Orthodontist. Bibliographical review.

María José Alvarado<sup>1</sup>, Rodrigo Oyonarte<sup>1\*</sup>

1. Departamento de Ortodoncia, 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 04/05/2020  
Trabajo revisado 30/06/2020  
Aprobado para su publicación el 04/10/2020

### RESUMEN

**Introducción:** La apnea obstructiva del sueño es un trastorno crónico, altamente prevalente, asociada a secuelas cardiovasculares y neurocognitivas, que afectan gravemente la calidad de vida de los individuos que la padecen. En aquel contexto, tanto el odontólogo general, como especialista, tienen un rol importante en el screening y potencial tratamiento interdisciplinario de esta patología. **Revisión de la literatura actual:** Se describen las causas y las secuelas asociadas a este trastorno, junto con los métodos de screening inicial que sirven para una derivación oportuna. Además, se plantean las alternativas de tratamiento y la evidencia actual disponible sobre sus efectos terapéuticos. **Discusión y conclusión:** Por ser la apnea obstructiva del sueño una patología compleja y de origen multifactorial, se aborda con un equipo interdisciplinario para determinar la mejor estrategia de tratamiento de acuerdo a las características de cada paciente, y entendiendo las repercusiones que cada terapia conlleva. En Ortodoncia, existen controversias respecto del efecto de los tratamientos con extracciones de premolares sobre las dimensiones de la vía aérea superior, donde es relevante analizar críticamente la evidencia científica disponible al respecto, y con ello, asegurar estrategias óptimas de tratamiento en la práctica clínica.

### PALABRAS CLAVE:

Apnea obstructiva del sueño; ortodoncia; revisión.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 242-245, 2021.

### ABSTRACT

**Introduction:** Obstructive sleep apnea is a chronic, highly prevalent disorder associated with cardiovascular and neurocognitive repercussions, which seriously affect the quality of life of the individuals who suffer from it. In that context, both the general dentist and the specialist have an important role in the screening and potential interdisciplinary treatment of this disorder. **Review of current literature:** The causes and sequelae associated with this disorder are described, together with the initial screening methods that serve for a timely referral. In addition, treatment alternatives and current available evidence on their therapeutic effects are addressed. **Discussion and conclusion:** Since obstructive sleep apnea is a complex and multifactorial disorder, it is approached from an interdisciplinary perspective to determine the best treatment strategy according to the characteristics of the patient, with a clear understanding of the repercussions that each therapy involves. In Orthodontics, controversy exist about the effect of treatment with premolar extractions on the dimensions of the upper airway. It is relevant to critically analyze the available evidence about this controversy in order to ensure optimal treatment strategies in clinical practice.

### KEY WORDS:

Sleep apnea; Obstructive; orthodontics; review.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 242-245, 2021.

## INTRODUCCIÓN

La apnea obstructiva del sueño es un trastorno crónico, donde ocurre una obstrucción completa o parcial de la vía aérea al dormir, pudiendo acompañarse de somnolencia diurna excesiva, situación donde pasa a llamarse síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS)<sup>(1)</sup>. Se encuentra asociada a las principales causas de muerte, como lo son la cardiopatía isquémica y el infarto cerebral<sup>(2,3)</sup>, además de asociarse a repercusiones cognitivas y afectar gravemente la calidad de vida de los individuos que la padecen<sup>(4)</sup>. En adultos tiene una prevalencia del 5 al 20%, siendo el sexo masculino, un mayor índice de masa corporal (IMC) y una mayor edad, los principales factores de riesgo<sup>(5-8)</sup>. En niños, se presume que afecta entre el 1 al 3% de los preescolares, existiendo un peak entre los 2 y 6 años, coincidente con la etapa peak de hiperplasia linfoidea<sup>(9)</sup>.

Dada la alta prevalencia del SAOS, actualmente se constituye como un problema de salud pública, debido a la severidad de las secuelas asociadas. Se ha establecido una asociación entre SAOS y distintos cuadros perjudiciales para la salud, como trastornos cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico. Estas complicaciones pueden ser diagnosticadas tardíamente, siendo parte del curso y cronicidad del SAOS, en especial en sus grados moderados a severos<sup>(4,10,11)</sup>. No existe un entendimiento completo de los mecanismos patogénicos, pero es probable que sea multifactorial, incluyendo procesos de estrés oxidativo e inflamación sistémica<sup>(10)</sup>.

A su vez, cabe recalcar que una secuela altamente relevante de SAOS es la alteración neurocognitiva y su impacto en la calidad de vida. La disfunción cognitiva se presenta con disminución en la atención, memoria y función ejecutiva, y puede llevar a somnolencia diurna excesiva, deterioro de la productividad en el trabajo, riesgo de accidentes automovilísticos, dolores de cabeza matutinos, alteraciones del estado de ánimo y trastornos del comportamiento neurológico<sup>(4,12,13)</sup>. De igual modo, la fragmentación del sueño e hipoxemia, específicamente en niños, altera su desarrollo físico y neurocognitivo, pudiendo generar problemas en la memoria, aprendizaje y rendimiento académico<sup>(13)</sup>.

Siendo el SAOS una patología compleja y altamente prevalente, tanto el odontólogo general como el odontólogo especialista, ya sea ortodoncista, cirujano maxilofacial, especialistas en trastornos temporomandibulares u otros asociados a equipos de medicina del sueño, pueden cumplir roles fundamentales en su screening inicial, así como en su tratamiento. La siguiente revisión tiene por objetivo describir las causas y las secuelas asociadas a este trastorno, y discutir las alternativas terapéuticas disponibles y las controversias asociadas, con énfasis en la perspectiva ortodóncica en base a la evidencia disponible en la actualidad.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### I. Etiopatogenia

La apnea obstructiva del sueño se produce por el colapso recurrente de la vía aérea superior al dormir, con la consiguiente obstrucción del flujo aéreo. Ocurre en sujetos que tienen alterada las propiedades mecánicas de su vía aérea, sumado a la reducción en la actividad del músculo geniogloso al inicio del sueño<sup>(10)</sup>. A su vez, el ciclo del sueño de individuos con SAOS está caracterizado por despertares y la fragmentación del sueño con cada episodio de apnea<sup>(10)</sup>.

Distintos factores de riesgo pueden verse involucrados en pacientes adultos, entre los que se cuentan el sexo masculino, la mayor edad, menopausia, obesidad (IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>), distribución central de grasa corporal, y uso de sedantes, entre otros<sup>(7)</sup>. En el caso de pacientes pediátricos, la hipertrofia de tonsilas y de tejido adenoideo es una causa común de SAOS<sup>(14)</sup>. Además, factores genéticos que influyan en la morfología craneofacial, reduzcan el tamaño de las cavidades nasales alterando el paso de aire, o generen síndromes craneofaciales, también predisponen a sufrir de SAOS. Estos incluyen el retrognatismo mandibular, deficiencia anteroposterior del tercio medio facial, paladar alto y estrecho, mordida abierta anterior, biotipo dólifacial y posición descendida del hueso hioides<sup>(15)</sup>.

### II. Abordaje diagnóstico

El Odontólogo debe estar familiarizado con los signos y síntomas de SAOS, permitiéndole hacer un screening en sus pacientes y la derivación oportuna a un médico especialista en medicina del sueño para el diagnóstico definitivo. Es importante llevar a cabo una anamnesis que registre comorbilidades asociadas (hipertensión arterial, cardiopatías, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, obesidad, etc.) y signos y síntomas comunes, que incluyen ronquido habitual, somnolencia diurna excesiva, despertar abrupto con sensación de ahogo, cefaleas

matutinas, dificultad de concentración, entre otros<sup>(16)</sup>. Asimismo, en el contexto Ortodóncico, es necesario realizar un diagnóstico ortodóncico acabado, registrando alteraciones craneofaciales y malos hábitos asociados<sup>(15)</sup>. Es en este contexto en que pueden aplicarse métodos de screening útiles para SAOS. Dentro de los métodos recomendados por la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM), se encuentra validado para adultos el cuestionario STOP-BANG<sup>(17)</sup>, y para niños el Cuestionario Pediátrico del Sueño (PSQ)<sup>(18)</sup>. Ambos cuentan con alta sensibilidad diagnóstica, sobre todo en SAOS moderado a severo.

Respecto a los registros radiográficos que comúnmente se solicitan para ortodoncia, tanto la telerradiografía de perfil como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) carecen de la capacidad de evaluar la función de la vía aérea. Por tanto, no deben usarse como un método de screening de SAOS<sup>(15)</sup>, aunque sí aportan información valiosa sobre características craneofaciales de riesgo o en la evaluación de estructuras que puedan generar obstrucción.

Por último, el diagnóstico definitivo de apnea obstructiva del sueño debe ser realizado por un médico, utilizando el gold standard, que es una polisomnografía (PSG) nocturna<sup>(16)</sup>. Para cuantificar los eventos obstructivos y la severidad de la apnea obstructiva del sueño, se utiliza el índice de apnea-hipoapnea (AHI), que corresponde a los eventos obstructivos ocurridos durante todo el sueño, dividido por las horas totales de sueño. Así, se obtiene la clasificación de severidad en adultos: leve (AHI  $\geq 5/h$ ,  $< 15/h$ ), moderada (AHI  $\geq 15/h$ ,  $< 30/h$ ) y severa (AHI  $\geq 30/h$ )<sup>(16)</sup>; y en niños: leve (AHI  $\geq 1/h$ ,  $< 5/h$ ), moderada (AHI  $\geq 5/h$ ,  $< 10/h$ ) y severa (AHI  $\geq 10/h$ )<sup>(19)</sup>. Mayor detalle de los criterios diagnósticos pueden encontrarse en las guías clínicas desarrolladas por la AASM<sup>(16)</sup>.

### III. Tratamiento

El tratamiento debe ser interdisciplinario, ya que son múltiples los factores que pueden influir en la etiopatogenia de este trastorno. Al igual como debe ser el médico especialista el que haga el diagnóstico de SAOS, este es quien prescribe y lidera el curso del tratamiento, teniendo en cuenta factores como la severidad, los síntomas y repercusiones en la calidad de vida, las comorbilidades y secuelas presentes, y no menos importante, las preferencias del paciente<sup>(4,15)</sup>. El rol del Ortodoncista, entonces, es trabajar de forma colaborativa y proveer tratamiento ortodóncico, cuando sea necesario y no interfiera con la terapia médica<sup>(15)</sup>.

Dentro de las alternativas terapéuticas en adultos, destaca la terapia con presión positiva en la vía aérea (PAP), los cambios de estilo de vida como la pérdida de peso, los dispositivos de avance mandibular (DAM) y la cirugía de avance maxilomandibular (AMM).

La terapia con PAP es la primera línea de tratamiento del SAOS<sup>(16,20)</sup>, según las recomendaciones de la AASM. Se reportan mejoras en el AHI, disfunción cognitiva, somnolencia y calidad de vida<sup>(4,11,21,22)</sup>. Particularmente en pacientes obesos o con sobrepeso, la pérdida de peso en conjunto a la terapia de CPAP, genera mayores efectos en la disminución del AHI, la resistencia a la insulina, los niveles de colesterol y la presión arterial<sup>(11,23-26)</sup>.

Otra alternativa de tratamiento son los DAM, que son aparatos que permiten mantener la permeabilidad de la vía aérea, gracias a que estabilizan la mandíbula y las estructuras faríngeas, previniendo su colapso durante el sueño<sup>(27)</sup>. Su indicación es en pacientes con SAOS leve-moderado que se resisten a utilizar CPAP<sup>(16,27)</sup>. Sin embargo, puede considerarse su indicación en casos severos si el paciente no adhiere a la terapia con CPAP<sup>(28)</sup>, ya que se ha visto que a pesar de que el CPAP tiene mayor efecto en el AHI, debido a su menor adherencia no existen diferencias en las mejorías en somnolencia, función cognitiva y calidad de vida, respecto a los DAM<sup>(28,29)</sup>.

Por ser una terapia irreversible, la cirugía de avance maxilomandibular por lo general se reserva para casos severos de SAOS, en pacientes adultos con un problema sagital esquelético subyacente, con indicación ortodóncica, y que no adhieren al tratamiento con CPAP o DAM<sup>(15)</sup>. Un meta-análisis reciente determinó que esta terapia es efectiva en aumentar significativamente el volumen y espacio faríngeo, con obtención de valores AHI bajo 20/h<sup>(30)</sup>.

Respecto al tratamiento de SAOS en niños, la adenotonsilectomía se considera como el tratamiento estándar en la mayoría de los casos<sup>(14)</sup>, existiendo alto nivel de evidencia sobre los beneficios del tratamiento temprano, sobre todo en preescolares, con mejoras en la función neurocognitiva, coeficiente intelectual, calidad de vida y AHI<sup>(14,31)</sup>. No obstante, debido a que se han reportado complicaciones postquirúrgicas tempranas, la terapia farmacológica antiinflamatoria parece ser una alternativa prometedora en SAOS leve-moderado<sup>(32,33)</sup>.

También, terapias ortodóncicas como la expansión maxilar rápida (EMR) cuentan con reportes de larga data sobre sus efectos favorables en la vía aérea<sup>(34)</sup>. Se ha visto que tanto disyuntores de anclaje dentario,

como de anclaje óseo, tienen efectos esqueléticos, con expansión transversal a nivel de la sutura palatina. La diferencia entre el tipo de anclaje, descrita en pacientes adolescentes, es el grado de la apertura sutural y el efecto secundario dentoalveolar<sup>(35,36)</sup>. Así, se ha reportado que en adolescentes la expansión con anclaje óseo puede incrementar la apertura sutural más de 2,5 veces lo logrado con anclaje dentario, observándose que el 68% de la expansión generada a nivel de primer molar correspondería a la expansión sutural, versus un 26% en el caso de disyunción con anclaje dentario<sup>(36)</sup>. Esta apertura sutural se traduce en una expansión del piso y cavidad nasal. Un estudio en pacientes en crecimiento determinó que un promedio de 5,34 mm de expansión a nivel molar con un disyuntor tipo Hyrax, se traducía en una expansión promedio del piso nasal de 3,05 mm<sup>(37)</sup>. Es decir, de la expansión transversal a nivel molar, es esperable que a nivel de piso nasal se observe una expansión que corresponde a un 57% del total. Este efecto a nivel anatómico ha sido respaldado también a nivel funcional, con revisiones sistemáticas y meta-análisis que apoyan el efecto secundario que estas terapias ortodóncicas tendrían en mejorar el nivel de saturación de oxígeno y disminuir significativamente el AHI en pacientes pediátricos con deficiencia transversal del maxilar y SAOS<sup>(38,39)</sup>. Es importante recalcar, que por ningún motivo esto justifica tratamientos de expansión maxilar en pacientes sin una indicación primariamente ortodóncica<sup>(15)</sup>.

## DISCUSIÓN

Respecto a las alternativas de tratamiento señaladas anteriormente, el médico especialista determinará la mejor estrategia de tratamiento prevista para cada caso en particular, teniendo en cuenta las preferencias individuales de cada paciente. Como alternativa más permanente, la cirugía de avance maxilomandibular puede resultar atractiva. Sin embargo, esta tiene un elevado costo económico, riesgos médicos relevantes, y no estaría recomendada en casos con protrusión bimaxilar, por el desmedro estético que tendría para el paciente. Luego, a pesar de ser el estándar de tratamiento, la terapia con CPAP no está exenta de inconvenientes, como es su bajo nivel de adherencia reportada, debido a la incomodidad, inconveniencia, costos y posible claustrofobia que puede generar en el paciente<sup>(40)</sup>.

Desde este punto de vista, los DAM han demostrado ser una alternativa de tratamiento muy valiosa. Como ya se mencionó, tienen efectos en la calidad de vida, somnolencia y función cognitiva comparables a los del CPAP, por lo que son recomendados en pacientes que no adhieren a esta primera opción de tratamiento. No obstante lo anterior, muchos profesionales desconocen los efectos adversos que éstos pueden tener en la oclusión. Los efectos son progresivos y significativos, observándose una mayor proinclinación de incisivos inferiores, reducción del overjet y overbite, mordida abierta posterior, y posible desarrollo de mordida invertida<sup>(41,42)</sup>. Estos efectos justifican una supervisión ortodóncica con controles al menos cada 6 meses, siendo el ortodoncista el profesional idóneo para ello<sup>(15)</sup>.

Otro aspecto importante a discutir es la controversia sobre el efecto que tendrían las extracciones dentarias en las dimensiones de la vía aérea superior y su rol en el SAOS. Es relevante analizar críticamente qué es lo que la evidencia disponible dice al respecto, y con ello, evitar la desinformación, sobre todo en el ámbito ortodóncico. Las revisiones sistemáticas disponibles al respecto plantean que la realización de extracciones puede reducir las dimensiones de la orofaringe, la que se daría junto a un descenso del hueso hioides, con gran variabilidad según la etnia<sup>(43)</sup> y dependiendo de la indicación de extracción, particularmente cuando se realizan para la retracción de incisivos, no así para tratar apiñamiento<sup>(44)</sup>. Sin embargo, los artículos reportados sólo se basan en la medición de dimensiones, sin evaluar la funcionalidad con un estudio de PSG de los sujetos. Así, los autores de esta revisión concluyen que no se ha demostrado que una disminución de la vía aérea se traduzca en que ésta se vuelva más colapsable<sup>(44)</sup>. En línea con lo anterior, se ha

aconsejado evitar los tratamientos ortodóncicos con extracciones por el potencial riesgo a desarrollar SAOS. A su vez, se han asociado las agenesias y ausencia de piezas dentarias por otras causas con SAOS, aconsejando evitar exodoncias en tratamiento ortodóncico<sup>(45)</sup>. Sin embargo, vale la pena destacar que dicha recomendación se realizó en base a un estudio observacional en pacientes evaluados en una clínica de sueño con diagnóstico de SAOS, sin grupo control, y sin considerar posibles variables de confusión importantes.

Otra perspectiva es la que ofrece el estudio realizado por Larsen y cols.<sup>(46)</sup>, que representa el estudio más extenso publicado a la fecha al respecto, y que evaluó la prevalencia de SAOS en 2700 pacientes con 4 extracciones de premolares, comparándola a un número similar de individuos sin extracciones, ajustados por edad, sexo e IMC. Su estudio concluyó que la prevalencia de SAOS confirmado mediante PSG, no fue significativamente diferente. Corroborando así, que las extracciones dentales no serían un factor de riesgo para el desarrollo de SAOS<sup>(46)</sup>. Dado lo anterior, resulta razonable realizar indicación de extracciones basado en un diagnóstico ortodóncico exhaustivo, teniendo en consideración variables asociadas a la naturaleza de la maloclusión, así como la vía aérea. Es necesario comprender que cualquier terapia que retruya los incisivos, ya sea por extracción de premolares o por distalización de molares luego de extraer segundos o terceros molares, cae en esta categoría.

Por último, como el nivel de evidencia de los estudios mencionados es de menor calidad que lo desarrollado en el estudio de Larsen y cols., es razonable mantener protocolos terapéuticos que consideren exodoncia de premolares, pero a la vez siempre evaluar su indicación en relación con aspectos conocidos por predisponer a SAOS, como lo son las características demográficas y craneofaciales ya mencionadas.

## CONCLUSIÓN

La apnea obstructiva del sueño es un trastorno crónico multifactorial que produce serias secuelas y afecta gravemente la calidad de vida de aquellos que la padecen. Tanto el odontólogo general, como el especialista tienen un rol importante partiendo por una anamnesis y examen clínico adecuado, haciendo uso de herramientas de screening que se encuentran validadas. Además, durante el tratamiento pueden formar parte de un equipo interdisciplinario, según las múltiples alternativas de tratamiento disponibles vistas en esta revisión.

Estas terapias tienen sus indicaciones, debiendo ser el médico tratante el que lidere el diagnóstico y prescriba el tratamiento, tomando en cuenta varios factores, dentro de los cuales están las preferencias del paciente.

Respecto al rol controversial de extracciones y reducción de vía aérea, en un fenómeno multifactorial como es el del SAOS, reducir la problemática a los volúmenes sin acoplarlos a la función parece poco razonable, sin existir evidencia científica que contraindique la terapia ortodóncica con extracciones de premolares en pacientes con SAOS.

## CONFLICTOS DE INTERÉS Y FUENTE DE FINANCIACIÓN

Los autores no tienen conflictos de interés ni una fuente de financiación para esta publicación.

## RELEVANCIA CLÍNICA

El síndrome de apnea obstructiva del sueño es una patología grave, altamente prevalente y que afecta severamente la calidad y expectativa de vida de quienes la padecen. El odontólogo general y especialista cumplen un rol relevante tanto en su reconocimiento temprano, como en su tratamiento en un contexto interdisciplinario. La siguiente revisión bibliográfica tiene por objetivo describir las casusas, secuelas y métodos de screening, además de discutir las alternativas terapéuticas disponibles y sus controversias, con énfasis en la perspectiva ortodóncica.

## Bibliografía

1. Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC, Mehra R, Ramar K, et al. Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(3):479-504.
2. Hla KM, Young T, Hagen EW, Stein JH, Finn LA, Nieto FJ, et al. Coronary heart disease incidence in sleep disordered breathing: the Wisconsin Sleep Cohort Study. *Sleep*. 2015 May 1;38(5):677-84.
3. The top 10 causes of death [Internet]. [consultado 17/12/2019]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
4. Laratta CR, Ayas NT, Povitz M PS. Diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults. *Cmaj*. 2017;Dec 4;189(48):E1481-8.
5. Franklin KA, Lindberg E. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population-A review on the epidemiology of sleep apnea. *J Thorac Dis*. 2015;7(8):1311-22.
6. Peppard PE, Young T, Barnett JH, Palta M, Hagen EW, Hla KM. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol*. 2013 May 1;177(9):1006-14.
7. Peppard PE, Hagen EW. The last 25 years of obstructive sleep apnea epidemiology and the next 25? *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197(3):310-2.
8. Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MS, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *Lancet Respir Med*. 2019 Aug 1;7(8):687-98.
9. Prevalence - Sleep eBook [Internet]. [consultado 14/11/2019]. Disponible en: <http://sleepdisorders.sleepfoundation.org/sleep-related-breathing-disorders/obstructive-sleep-apnea-syndrome/prevalence/>
10. Javaheri S, Barbe F, Campos-Rodriguez F, Dempsey JA, Khayat R, Javaheri S, et al. Sleep Apnea: Types, Mechanisms, and Clinical Cardiovascular Consequences. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(7):841-58.
11. Seetho IW, Wilding JP. Obesity and Obstructive Sleep Apnea Syndrome. En: Sbraccia P, Finer N, editor. *Obesity: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment*. Cham: Springer; 2019. p.243-271.
12. Morsy NE, Farrag NS, Zaki NFW, Badawy AY, Abdelhafez SA, El-Gilany AH, et al. Obstructive sleep apnea: Personal, societal, public health, and legal implications. *Rev Environ Health*. 2019;34(2):153-69.
13. Shi Y, Luo H, Liu H, Hou J, Hou Y, Chen J, et al. Related biomarkers of neurocognitive impairment in children with obstructive sleep apnea. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019 Jan 1;116:38-42.
14. Venekamp RP, Hearne BJ, Chandrasekharan D, Blackshaw H, Lim J, Schilder AG. Tonsillectomy or adenotonsillectomy versus non-surgical management for obstructive sleep-disordered breathing in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(10) CD011165.
15. Behrents RG, Shelgikar AV, Conley RS, Flores-Mir C, Hans M, Levine M, et al. Obstructive sleep apnea and orthodontics: An American Association of Orthodontists White Paper. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019 Jul 1;156(1):13-28.
16. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ, Friedman N, Malhotra A, Patil SP, et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med* 2009;5(3):263-276.
17. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, et al. STOP Questionnaire: A Tool to Screen Patients for Obstructive Sleep Apnea. *Anesthesiology*. 2008;(108):812-21.
18. Chervin RD, Hedger K, Dillon JE PK. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Med*. 2000;1(1):21-32.
19. Dehlink E, Tan HL. Update on paediatric obstructive sleep apnoea. *J Thorac Dis*. 2016 Feb;8(2):224.
20. Patil SP, Ayappa IA, Caples SM, Kimoff RJ, Patel SR, Harrod CG. Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med*. 2019;15(2):335-343.
21. Schwartz M, Acosta L, Hung YL, Padilla M, Enciso R. Effects of CPAP and mandibular advancement device treatment in obstructive sleep apnea patients: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Breath*. 2018 Sep 1;22(3):555-68.
22. Cammaroto G, Galletti C, Galletti F, Galletti B, Galletti C, Gay-Escoda C. Mandibular advancement devices vs nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of obstructive sleep apnoea. Systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Jul 1;22 (4):e417-24.
23. Toschi-Dias E, Trombetta IC, Silva VJD, Maki-Nunes C, Cepeda FX, Alves MJNN, et al. Diet associated with exercise improves baroreflex control of sympathetic nerve activity in metabolic syndrome and sleep apnea patients. *Sleep Breath*. 2019;23(1):143-51.
24. Tuomilehto HPI, Seppä JM, Partinen MM, Peltonen M, Gylling H, Tuomilehto JOI, et al. Lifestyle intervention with weight reduction: First-line treatment in mild obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;179(4):320-7.
25. Araghi MH, Chen Y-F, Jagielski A, Choudhury S, Banerjee D, Hussain S, et al. Effectiveness of Lifestyle Interventions on Obstructive Sleep Apnea (OSA): Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep*. 2013;36(10):1553-62.
26. Joosten SA, Hamilton GS, Naughton MT. Impact of weight loss management in OSA. *Chest*. 2017 Jul 1;152(1):194-203.
27. Ilea A, Timuş D, Höpken J, Andrei V, Băbţan AM, Petrescu NB, et al. Oral appliance therapy in obstructive sleep apnea and snoring-systematic review and new directions of development. *Cranio*. 2019 Oct 7:1-2.
28. Ramar K, Dort LC, Katz SG, Lettieri CJ, Harrod CG, Thomas SM, et al. Clinical practice guideline for the treatment of obstructive sleep apnea and snoring with oral appliance therapy: an update for 2015: an American Academy of Sleep Medicine and American Academy of Dental Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med*. 2015 Jul;11(7):773-827.
29. Cammaroto G, Galletti C, Galletti F, Galletti B, Galletti C, Gay-Escoda C. Mandibular advancement devices vs nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of obstructive sleep apnoea. Systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Jul 1;22 (4):e417-24.
30. Giralte-Hernando M, Valls-Ontañón A, Gujjarro-Martínez R, Masià-Gridilla J, Hernández-Alfaro F. Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea-hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: Systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Respir Res*. 2019;6(1):1-13.
31. Song SA, Tolisano AM, Cable BB, Camacho M. Neurocognitive outcomes after pediatric adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016 Apr 1;83:205-10.
32. Tan H-L, Kheirandish-Gozal L, Gozal B. Adenotonsillectomy in Pediatric OSA: Time to Look Elsewhere. *Curr Sleep Med Reports*. 2018;4(3):243-53.
33. Liming BJ, Ryan M, Mack D, Ahmad I, Camacho M. Montelukast and Nasal Corticosteroids to Treat Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;160(4):594-602.
34. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1961 Apr;31(2):73-90.
35. 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*. 2015 Mar;85(2):253-62.
36. Celenk-Koca T, Erdinc AE, Hazar S, Harris L, English JD, Akyalcin S. Evaluation of miniscrew-supported rapid maxillary expansion in adolescents: a prospective randomized clinical trial. *Angle Orthod*. 2018 Nov;88(6):702-9.
37. Fastuca R, Lorusso P, Lagravère MO, Michelotti A, Portelli M, Zecca PA, et al. Digital evaluation of nasal changes induced by rapid maxillary expansion with different anchorage and appliance design. *BMC Oral Health*. 2017 Dec 1;17(1):113.
38. Machado-Júnior AJ, Zancanella E, Crespo AN. Rapid maxillary expansion and obstructive sleep apnea: A review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016 Jul;21(4):e465.
39. 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. *Laryngoscope*. 2017 Jul;127(7):1712-9.
40. Rotenberg BW, Murariu D, Pang KP. Trends in CPAP adherence over twenty years of data collection: a flattened curve. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016 Dec 1;45(1):43.
41. Araie T, Okuno K, Minagi HO, Sakai T. Dental and skeletal changes associated with long-term oral appliance use for obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2018 Oct 1;41:161-72.
42. Sato K, Nakajima T. Review of systematic reviews on mandibular advancement oral appliance for obstructive sleep apnea: The importance of long-term follow-up. *Jpn Dent Sci Rev*. 2020 Dec 1;56(1):32-7.
43. Ng JH, Song YL, Yap AU. Effects of bicuspid extractions and incisor retraction on upper airway of Asian adults and late adolescents: A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2019 Nov;46(11):1071-87.
44. Hu Z, Yin X, Liao J, Zhou C, Yang Z, Zou S. The effect of teeth extraction for orthodontic treatment on the upper airway: a systematic review. *Sleep Breath*. 2015 May 1;19(2):441-51.
45. Guilleminault C, Abad VC, Chiu HY, Peters B, Quo S. Missing teeth and pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2016 May 1;20(2):561-8.
46. Larsen AJ, Rindal DB, Hatch JP, Kane S, Asche SE, Carvalho C, et al. Evidence supports no relationship between obstructive sleep apnea and premolar extraction: An electronic health records review. *J Clin Sleep Med*. 2015;11(12):1443-8.

## REVISIÓN NARRATIVA



# Descripción del manejo cosmético de la pirámide nasal complementario a cirugía ortognática. Revisión narrativa.

## Description of the cosmetic management of the nasal pyramid complementary to orthognathic surgery. Narrative review.

Vicente Traub<sup>1\*</sup>, Constanza Carmash<sup>1</sup>, Alfredo Noguera<sup>1</sup>, Pedro Solé<sup>1</sup>.

1. 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: vtraub@miuandes.cl  
Trabajo recibido el 12/07/2020  
Trabajo revisado 23/10/2020  
Aprobado para su publicación el 15/11/2020

### RESUMEN

**Objetivo:** Describir los cambios de la pirámide nasal al realizar una osteotomía Le Fort I y el manejo cosmético complementario a la cirugía ortognática. **Material y método:** Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, EBSCO, Scopus, The Cochrane Library, y en el metabuscador Epistemonikos a través de las palabras clave "Le Fort 1", "Orthognathic Surgery", "Maxillary Surgery", "Nasolabial Changes", "Nasal Change", "Nasolabial Esthetics", "Soft Tissue", "Nasal Profile", "Nose" y "Cosmetic", relacionadas entre sí con los términos booleanos AND y OR. **Resultados:** se seleccionaron 25 artículos: 15 estudios observacionales, 5 revisiones narrativas, 3 ensayos clínicos y 2 notas técnicas. **Conclusión:** se establece cierto patrón que permitiría predecir cambios que sufrirá la nariz: aumento en la proyección nasal, disminución del largo columelar y ensanchamiento de la base alar son uno de ellos. En otros aspectos como el ángulo nasolabial o la posición final de la punta nasal no se ha logrado definir un patrón común. Para evitarlos se han descrito muchas técnicas. Sin embargo, falta mayor evidencia.

### PALABRAS CLAVE:

Nariz; Cirugía ortognática; Cirugía cosmética; Cirugía maxilar; Estética; Cirugía nasal.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 246-252, 2021.

### ABSTRACT

**Objective:** To describe the changes of the nasal pyramid when performing a Le Fort I osteotomy and its cosmetic management complementary to the orthognathic surgery. **Materials and Methods:** An electronic search was made in PubMed, EBSCO, Scopus, The Cochrane Library and Epistemonikos using the keywords "Le Fort 1", "orthognathic surgery", "maxillary surgery", "nasolabial changes", "nasal change", "nasolabial esthetics", "soft tissue", "nasal profile", "nose" and "cosmetic" related to each other with the Boolean terms AND and OR. **Results:** 25 articles were selected; 15 observational studies, 5 narrative reviews, 3 clinical trials and 2 technical notes. **Conclusion:** Nasal changes tend to follow a certain pattern that allows to predict them when facing surgery: increase of nose projection, decrease in columellar length and widening of the alar base, among others. As for other aspects such as the nasolabial angle or the final position of the nasal tip, it has not been possible to define a common pattern. To avoid them, several techniques have been described. However, more evidence is needed.

### KEY WORDS:

Nose; Orthognathic surgery; Cosmetic surgery; Maxillary surgery; Esthetics; Nasal surgery.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 246-252, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La cirugía ortognática tendrá repercusiones cosméticas faciales de gran impacto para los pacientes. Para predecir los cambios nasales es esencial entender la relación entre los movimientos del maxilar y de los tejidos blandos. Con oclusión y valores cefalométricos similares, se puede presentar perfiles diferentes únicamente en base a la estructura nasal y tejidos blandos.

En cirugía ortognática, los cambios nasales deberán ser valorados dentro del análisis prequirúrgico para así modificarla y alterar los aspectos no deseados, evitando resultados poco favorables de la armonía facial a través del manejo cosmético complementario quirúrgico<sup>(1,2)</sup>.

El objetivo de esta revisión es describir los cambios de la pirámide nasal al realizar una osteotomía *Le Fort I* y el manejo cosmético complementario a la cirugía ortognática.

### REVISIÓN DE LA LITERATURA ACTUAL

#### Técnicas quirúrgicas complementarias para manejo cosmético de la nariz

Los procedimientos complementarios para alcanzar cambios nasales deseados, consisten en un control simultáneo de tejidos blandos, incluyendo fascias y músculos, y alteraciones del componente cartilaginoso

y óseo de la nariz, siendo realizados en el mismo o distinto operatorio<sup>(1,3)</sup>.

**Cierre en V-Y**

Es el avance medial del aspecto superior de la vestibulotomía para aproximar la musculatura perinasal decolada. Ha sido criticada por sus resultados impredecibles y no permite ver cambios inmediatos del avance maxilar debido a la intubación nasotraqueal<sup>(3,4)</sup>. A nivel nasal esta técnica impide el ensanchamiento de la base alar. A pesar de observar un leve ensanchamiento luego de realizarla, este es considerablemente menor en comparación con un cierre lineal simple<sup>(5)</sup>.

**Cincha alar**

Tiene como objetivo prevenir el ensanchamiento de la base alar. Se logra pasando la sutura a través del periostio, músculos paranasales y tejido fibroareolar a nivel del ala nasal de cada lado y luego ajustando el nudo para reducir el ancho interalar, sobrecorrigiendo aproximadamente 3 mm sobre la distancia deseada. Se describen otras variantes de la técnica, donde la sutura pasa a través de la espina nasal anterior o incluso más posterior atravesando el septum, para evitar la sobrerotación superior de la punta nasal. Otras modificaciones plantean variaciones en relación a las capas que atraviesa la sutura: sutura transcutánea para incluir la hipodermis y lograr mayor firmeza y estabilidad<sup>(6-9)</sup>.

**Reducción de la espina nasal anterior**

La espina nasal anterior (ENA) da soporte y proyección a la nariz. Al adelantar el maxilar, habrá una sobreproyección de la punta nasal, lo cual determina si es necesaria su reducción. Se realiza con gubia o fresa, provocando el descanso de las cruras mediales en una posición más inferior, reduciendo la proyección<sup>(10,11)</sup>.

**Contorneo de la apertura piriforme**

Al impactar el maxilar, se debe contornear la apertura piriforme para acomodar los tejidos nasales. Se realiza rebajando el borde inferior de la apertura piriforme con instrumental rotatorio y fresa. La remoción insuficiente de hueso generará acortamiento nasal, elevación excesiva de la punta o asimetría debido a la incorrecta acomodación del septum<sup>(6,10,12)</sup>.

**Osteotomía Le Fort I subnasal**

Es una modificación que preserva la inserción de la musculatura perinasal, posición de la ENA y septum nasal para evitar el ensanchamiento de la base alar y la elevación exagerada de la punta nasal. Se realiza una osteotomía bajo la ENA y se continúa hacia lateral y posterior como la técnica clásica<sup>(13,14)</sup>.

**Septoplastia y fijación del septum**

Al impactar el maxilar se debe resecar el tabique nasal en igual magnitud que el ascenso para luego reposicionarlo en la línea media y fijarlo mediante una sutura a la ENA para prevenir posteriores desviaciones<sup>(15-17)</sup>.

**Limado de dorso**

Al adelantar el maxilar, una cifosis del dorso nasal se verá disminuida. A veces el ascenso de la punta nasal no es suficiente y el dorso debe ser limado. Se realiza a través de una incisión endonasal. Expuesto el dorso, la resección de la giba se realiza en dos tiempos, primero la condrotomía con tijera contra-acodada para rebajar cartílagos laterales superiores y septum. Luego con lima para hueso se reduce el dorso óseo. En protuberancias mayores, el puente nasal quedará sin techo, requiriendo osteotomías laterales en los huesos nasales para aproximarlos hacia la línea media y cerrar el espacio con presión bidigital<sup>(17-19)</sup>.

**Rinomodelación**

Consiste en la inyección de un relleno para aumentar áreas específicas de la nariz y mejorar la apariencia. Es mínimamente invasiva y rápida. La inyección es lenta y en volúmenes pequeños, con presión lateral al sitio a rellenar para prevenir migración del material. Se utiliza la técnica de enhebrado lineal en la zona del radix y dorso nasal, insertando la aguja en su totalidad para depositar relleno a nivel supraparietístico mientras se retira la aguja lentamente. En la punta nasal se prefiere la técnica de punción única o en serie, donde el material es inyectado en un único plano o eje. Está indicada en defectos leves del dorso y falta de proyección de la punta entre otros<sup>(20-23)</sup>.

**MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos *PubMed*, *EBSCO*, *Scopus*, *The Cochrane Library*, y en el metabuscador *Epistemonikos* a través de las palabras clave en inglés “Le Fort 1”, “Orthognathic Surgery”, “Maxillary Surgery”, “Nasolabial Changes”, “Nasal Change”, “Nasolabial Esthetics”, “Soft Tissue”, “Nasal Profile”, “Nose” y

“Cosmetic” relacionadas entre sí con los términos booleanos AND y OR. En PubMed se agregaron los términos MeSH “Le Fort Osteotomy [MeSH]”, “Orthognathic Surgery [MeSH]” y “Nose [MeSH]”.

Se filtró por título, resumen y finalmente lectura del texto completo. Además, se hizo una búsqueda manual en la bibliografía de artículos seleccionados. Se seleccionaron aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión: población caucásica con diagnóstico de anomalías dentofaciales de origen no síndrómico intervenidos mediante osteotomía Le Fort I donde se evalúen cambios generados a nivel nasal, artículos sobre técnicas quirúrgicas para manejo cosmético de la pirámide nasal y corrección de los cambios generados a nivel nasal, publicaciones en inglés y español, y sin límite de año. Fueron excluidos aquellos que incluyeran pacientes sometidos a cirugía ortognática con osteotomía Le Fort I segmentada, pacientes fisurados, con asimetrías o portadores de síndromes craneofaciales, y pacientes sin ortodoncia prequirúrgica o tratados con “cirugía primero”.

Para evaluar el nivel de evidencia y grado de recomendación se utilizaron pautas propuestas por el *Centre for Evidence-Based Medicine* de la Universidad de Oxford. La calidad de reporte fue evaluada con las pautas CONSORT y STROBE. Para el riesgo de sesgo se utilizó la pauta *The Cochrane Collaboration*. Por último, para evaluar los aspectos éticos se consideró existencia de consentimiento informado, aprobación de un comité de ética y ausencia de conflictos de interés.

**RESULTADOS**

Tras la búsqueda con la estrategia mencionada, se encontraron 1554 artículos. Se seleccionaron 252 por título, 96 estaban repetidos, obteniendo un total de 156 artículos. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 23 artículos fueron seleccionados. Paralelamente se realizó una búsqueda manual en la bibliografía de los artículos incluidos, obteniendo 2 artículos más, sumando un total de 25: 15 estudios observacionales, 5 revisiones narrativas, 3 ensayos clínicos y 2 notas técnicas (figura 1). Los artículos incluidos se ordenaron en 2 grupos: artículos que evalúan cambios nasales generados según el vector de movimiento del maxilar y artículos que describen o evalúan técnicas de manejo cosmético nasal complementario a la cirugía ortognática.

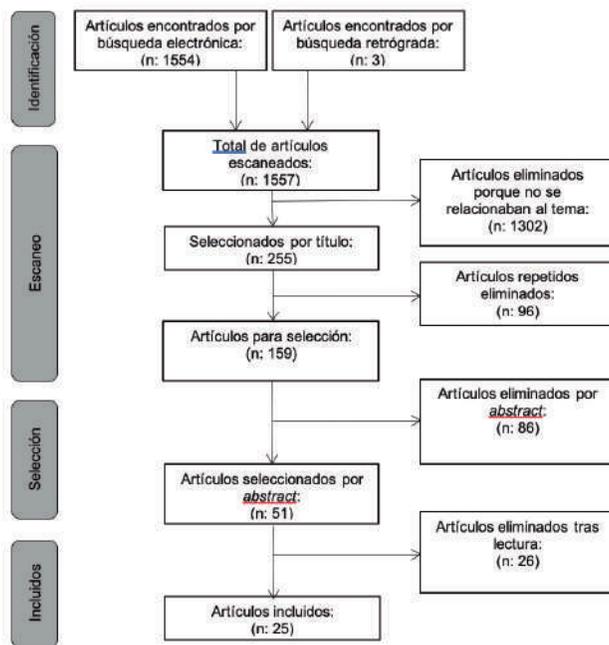


Figura 1. Flujograma de selección de artículos

La reducción de la ENA no tuvo resultados. Aunque fue descrita en algunos artículos<sup>(13,30,34,40,42)</sup>, estos no se centran en ella, por lo que posteriormente se tratará en la discusión junto con 2 artículos más<sup>(42,43)</sup> en donde aparecen técnicas previamente no descritas.

En cuanto al nivel de evidencia (tabla 1), 16 estudios presentaron grado de recomendación “B” o “recomendación favorable”, 2 estudios grado de recomendación “A” o “extremadamente recomendable” y 7 estudios recomendación grado “D” o “ni se recomienda ni se desaprueba”. La calidad de reporte (tabla 2) de los estudios evaluados tuvo en promedio un 67,6% de cumplimiento. Ninguno obtuvo un 100% de cumplimiento de

Tabla 1: Nivel de evidencia y grado de recomendación.

Autor	Año	Nivel de evidencia	Grado de recomendación	Significado
Collins, P.C., Epker, B.N.	1982	5	D	Ni se recomienda ni se desapruueba
Schendel S., Williamson L.	1983	2b	B	Recomendación favorable
Gassmann, C.J. et al.	1989	2b	B	Recomendación favorable
Schendel, S.A., Carlotti Jr., A.E.	1991	5	D	Ni se recomienda ni se desapruueba
Westermark, A.H. et al.	1991	2b	B	Recomendación favorable
Waite, P.D., Matukas, V.J.	1991	5	D	Ni se recomienda ni se desapruueba
Becelli, R. et al.	1996	2b	B	Recomendación favorable
Altman, J.I., Oeltjen, J.C.	2007	5	D	Ni se recomienda ni se desapruueba.
Mitchell, C. et al.	2007	5	D	Ni se recomienda ni se desapruueba.
Tartaro, G. et al.	2008	2b	B	Recomendación favorable
Rauso, R. et al.	2010	2b	B	Recomendación favorable
Howley, C. et al.	2011	1b	A	Extremadamente recomendable
Esenlik, E. et al.	2011	2b	B	Recomendación favorable
Misir, A. et al.	2011	2b	B	Recomendación favorable
Rauso, R. et al.	2011	2b	B	Recomendación favorable
Ritto, F.G. et al.	2011	1b	A	Extremadamente recomendable
Antonini, F. et al.	2012	5	D	Ni se recomienda ni se desapruueba.
Ubaya, T. et al.	2012	2b	B	Recomendación favorable
Bohluli, B. et al.	2012	5	D	Ni se recomienda ni se desapruueba.
Dantas, W.R.M. et al.	2014	2b	B	Recomendación favorable
van Loon, B. et al.	2015	2b	B	Recomendación favorable
Fernández Sanromán, J. et al.	2014	2b	B	Recomendación favorable
Hellak, A.F. et al.	2015	2b	B	Recomendación favorable
Hemmatpour, S. et al.	2016	2b	B	Recomendación favorable
van Loon, B. et al.	2016	2b	B	Recomendación favorable

las pautas. El riesgo de sesgo (tabla 3) de los 3 ensayos clínicos fue bajo. Respecto a los aspectos éticos (tabla 4), 3 artículos cumplieron con los 3 criterios y 8 artículos no cumplieron con ningún criterio evaluado

Tabla 3: Evaluación del riesgo de sesgo.

Autor	Año	Total	Riesgo de Sesgo
Rauso, R. et al.	2010	0	Bajo
Howley, C. et al.	2011	0	Bajo
Ritto, F. et al.	2011	0	Bajo

## DISCUSIÓN

Existe un escaso número de artículos que analizan específicamente los cambios a nivel nasal<sup>(12,34)</sup>. Por esto se pretende describir los cambios estéticos que sufre la nariz al realizar la cirugía maxilar y alternativas terapéuticas existentes para el manejo de estos.

### Cambios nasales

Luego de la osteotomía *Le Fort I* la nariz sufrirá cambios dimensionales. El más notorio es el ensanchamiento de la base alar<sup>(3,25-34,40,42)</sup>.

Gassmann *et al.*<sup>(34)</sup> estudiaron los cambios generados por el desplazamiento maxilar luego de la cirugía ortognática, aplicando técnicas de análisis fotométrico al análisis clásico de la telerradiografía lateral. Con el avance e impactación del punto A aumentó la rotación superior de la punta nasal, mientras que con el descenso y retroceso esta rotaba hacia

abajo, lo que se condice con lo expuesto por Schendel y Carlotti<sup>(1)</sup>. No encontraron cambios a nivel del quiebre *supratip* como estos últimos han expuesto. El ángulo columelar aumentó mientras más se adelantaba el punto A pero la rotación del maxilar no produjo cambios significativos en los ángulos medidos.

Altman y Oeltjen<sup>(3)</sup> destacan a Slama *et al.*<sup>(44)</sup> quienes estudiaron cadáveres, observando que, al avanzar el maxilar, disminuye el largo columelar, se ensancha la base alar y aumenta el quiebre *supratip*, mientras que el retroceso produce un descenso de la punta, aumento del ángulo nasolabial y disminución del quiebre *supratip*. La impactación produjo un ensanchamiento, disminución del ángulo nasolabial y aumento del quiebre *supratip* al elevar la punta, y los descensos conseguían una columela retraída y punta nasal caída con pérdida del quiebre *supratip* e incluso convexidad del dorso. Destacan que, al ser en cadáveres, no existía efecto de la musculatura perinasal.

Tartaro *et al.*<sup>(33)</sup> midieron en pacientes sometidos a un avance maxilar, el ángulo entre el plano de *Frankfurt* y una línea trazada desde el canto externo del ojo hacia la punta nasal, para compararla con la misma registrada 6 meses después de la cirugía. Por cada milímetro de avance el ángulo disminuía entre 0,6° y 0,8° aumentando la rotación superior de la punta nasal.

Esenlik *et al.*<sup>(30)</sup> compararon radiografías laterales de un grupo sometido a un avance maxilar puro (AM) con otro de avance e impactación maxilar (AIM). Todas las vestibulotomías fueron cerradas con cierre V-Y y se redujo la ENA según cada caso. Al compararlas observaron que en el grupo AIM hubo mayor disminución del dorso nasal, el punto *Pronasale* se adelantó más y el ángulo de la base nasal disminuyó, aumentando en AM. Sin embargo, solo el 34% y 40% de estos cambios de cada grupo respectivamente podría haber sido predicho por lo tanto la correlación es

**Tabla 2:** Calidad de reporte.

Autor	Año	Pauta Utilizada	Porcentaje de Cumplimiento
Rauso, R. <i>et al.</i>	2010	CONSORT	51%
Howley, C. <i>et al.</i>	2011	CONSORT	81%
Ritto, F. <i>et al.</i>	2011	CONSORT	86%
Schendel, S. & Williamson, L.	1983	STROBE	41%
Gassmann, C. <i>et al.</i>	1989	STROBE	65%
Westermark, A. <i>et al.</i>	1991	STROBE	62%
Becelli, R. <i>et al.</i>	1996	STROBE	38%
Tártaro, G. <i>et al.</i>	2008	STROBE	59%
Esenlik, E. <i>et al.</i>	2011	STROBE	74%
Misir, F. <i>et al.</i>	2011	STROBE	88%
Rauso, R. <i>et al.</i>	2011	STROBE	65%
Ubaya, T. <i>et al.</i>	2012	STROBE	88%
Dantas, W. <i>et al.</i>	2015	STROBE	68%
van Loon, B. <i>et al.</i>	2015	STROBE	71%
Fernández, J. <i>et al.</i>	2014	STROBE	65%
Hellak, A. <i>et al.</i>	2015	STROBE	71%
Hemmatpour, S. <i>et al.</i>	2014	STROBE	71%
van Loon, B. <i>et al.</i>	2016	STROBE	74%

**Tabla 4:** Aspectos éticos.

Autor	Año	Presencia de consentimiento informado	Aprobación del comité de ética	Declaración de conflictos de interés
Schendel S., Williamson L.	1983	No	No	No
Gassmann, C.J. <i>et al.</i>	1989	No	No	No
Westermark, A.H. <i>et al.</i>	1991	No	No	No
Becelli, R. <i>et al.</i>	1996	No	No	No
Tartaro, G. <i>et al.</i>	2008	No	No	No
Rauso, R. <i>et al.</i>	2010	No	No	No
Howley, C. <i>et al.</i>	2011	Si	No	No
Esenlik, E. <i>et al.</i>	2011	No	No	Si
Misir, A. <i>et al.</i>	2011	No	No	No
Rauso, R. <i>et al.</i>	2011	No	No	Si
Ritto, F.G. <i>et al.</i>	2011	No	No	No
Ubaya, T. <i>et al.</i>	2012	No	Si	Si
Dantas, W.R.M. <i>et al.</i>	2014	Si	Si	Si
van Loon, B. <i>et al.</i>	2015	No	Si	Si
Fernández Sanromán, J. <i>et al.</i>	2014	No	Si	No
Hellak, A.F. <i>et al.</i>	2015	Si	Si	Si
Hemmatpour, S. <i>et al.</i>	2016	Si	Si	Si
van Loon, B. <i>et al.</i>	2016	No	Si	Si

pobre. La reducción de la ENA solo en algunos pacientes puede haber alterado significativamente los resultados<sup>(11)</sup>.

Misir *et al.*<sup>(31)</sup> compararon las radiografías laterales pre y postoperatorias de pacientes sometidos a avance maxilar. Se dejó la ENA intacta en todos. Observaron una correlación estadísticamente significativa entre el movimiento vertical del punto A y de la punta nasal. Sin embargo, no se encontró una correlación entre la punta nasal y el movimiento horizontal del punto A y las mediciones angulares no tuvieron cambios significativos entre ellas.

Un análisis más completo hacen Rauso *et al.*<sup>(32)</sup> incluyendo no solo una visión lateral. Pacientes sometidos a un avance fueron divididos en 5 grupos según magnitud del movimiento (3-7 mm). Los registros se compararon con los mismos 6 meses después. A todos se les realizó un cierre en V-Y y se les hizo una cincha alar. Se observó que cada 1 mm de avance el ancho interalar sufre un aumento de 0,05 a 0,08 mm, el largo

columelar disminuye de 0,03 a 0,06 mm, y la longitud de la base nasal se acorta 0,04 a 0,05 mm.

Ubaya *et al.*<sup>(29)</sup> analizaron tridimensionalmente la morfología del complejo nasomaxilar posterior a la osteotomía *Le Fort I* y la compararon con un grupo de referencia con apariencia facial armónica. Observaron que la morfología postquirúrgica era similar a la de referencia excepto por el ancho de la base alar que aumentó en promedio 2,3 mm en hombres y 2,6 mm en mujeres, el ángulo nasolabial que disminuyó en promedio 9,7° en mujeres y la convexidad de la punta nasal que aumentó en 8,8° haciéndose más obtusa en mujeres probablemente por la retracción lateral de la nariz.

Un estudio similar realizaron van Loon *et al.*<sup>(27)</sup> evaluando el ancho interalar y el volumen nasal en pacientes sometidos a un avance y/o impactación maxilar sin uso de cincha alar o cierre V-Y. No se observaron cambios significativos en el volumen nasal, pero si en el ancho alar, el cual

aumentó 1,74 mm en promedio.

Dantas *et al.*<sup>(28)</sup> evaluaron la posición de la punta nasal y las modificaciones de la base nasal en pacientes sometidos a un avance o impactación maxilar. La punta nasal se elevó en el 85% de los casos, en el 80% se adelantó, sufrió una rotación inferior en el 10% y superior en el 80% y no sufrió cambios en el 10%. En cuanto al ancho de la base nasal este aumentó en el 95% de los casos.

Hellak *et al.*<sup>(26)</sup> compararon CBCT preoperatorios y postoperatorios de pacientes sometidos a avance maxilar. Se realizó cincha alar en todos. Observaron que el ancho alar y el de la base alar aumentaron en promedio 3,17 mm y 2,59 mm respectivamente. Concluyeron que la nariz se ensancha en un 50% de la magnitud del avance realizado, similar a lo concluido por Rauso *et al.*<sup>(32)</sup>.

Hemmatpour *et al.*<sup>(25)</sup> comparando fotografías frontales y de perfil pre y postoperatorias de pacientes sometidos a un avance maxilar. Observaron un ensanchamiento del ancho interalar de 3,27 mm promedio, la distancia *Nasion-Subnasale* no varió y la inclinación columelar y ángulo nasolabial aumentaron 4,25° y 7,75° en promedio respectivamente.

## Técnicas quirúrgicas complementarias para el manejo de la nariz

### Cierre en V- Y

Schendel y Williamson<sup>(41)</sup> estudiaron la eficacia del cierre en V-Y evaluando pacientes sometidos a una impactación del maxilar. En todos se usó el cierre V-Y tal como se describe en el artículo: el labio superior de la incisión es retraído en la línea media con un gancho para piel y luego la aguja atraviesa periostio, músculo y mucosa a una distancia de 0,5 a 1 cm del gancho por cada lado. Ajustado el punto, se cierra la incisión con sutura continua. Esto forma el pie vertical de la Y el cual puede ser suturado de forma simple. Los autores recalcan el uso de cincha alar previo al cierre donde se debe atravesar periostio y músculo nasal transversal, y producir una sobrecorrección del ancho. Observaron que el ancho no aumentó significativamente y concluyen que el cierre en V-Y debe ser efectuado para el control del ancho interalar ya que la cincha alar no es capaz de lograr la reposición muscular óptima por sí sola.

### Cincha alar

Collins y Epker<sup>(12)</sup> describen la técnica de cincha alar y la indican en pacientes con apariencia nasal normal, narices anchas y en casos de avance o impactación de gran magnitud. Tras fijar el maxilar, se identifica el tejido fibroareolar alar con presión digital extraoral y se pinza a través de la incisión vestibular. Luego se tracciona hacia medial para comprobar el movimiento de las alas sin tensión. Una sutura no reabsorbible 2-0 o 3-0 atraviesa el tejido fibroareolar de un ala a la otra y luego se ajusta la sutura con una pinza hemostática para anudar a la medida interalar deseada previa extubación del paciente si es posible. El cierre de la incisión se realiza de manera simple. Esta técnica produce una elevación de la punta nasal y alarga el labio 1-2 mm. La misma técnica es comparada con un grupo control en el estudio de Howley *et al.*<sup>(37)</sup> concluyendo que la cincha alar tiene un leve efecto favorable.

Westermarck *et al.*<sup>(40)</sup> comparan dos grupos sometido a avance o impactación realizando cincha alar en uno y dejando el otro de control. A todos los pacientes se les redujo la ENA. Observaron un aumento del ancho interalar menor en el grupo con cincha alar, pero no hubo relación entre la magnitud del movimiento y el grado de ensanchamiento. El ángulo nasolabial aumentó en todos los casos siendo mayor en el grupo con cincha alar. Concluyen que el uso de cincha alar logra controlar el ancho interalar y se limita a cambios del ángulo nasolabial, no así en la punta nasal.

Rauso *et al.*<sup>(39)</sup> comparan la cincha alar clásica con una técnica modificada. Llamamos clásica a una variante de la descrita por Collins y Epker<sup>(12)</sup>, donde la sutura atraviesa un agujero hecho con fresa en la ENA. En la técnica modificada la aguja entra por el tejido fibroareolar alar por la incisión vestibular y sale a nivel cutáneo en el surco alar, luego es insertada en el mismo sitio de punción en dirección diferente para tomar mayor cantidad de tejido y más denso. Una vez vuelve al espacio intraoral, esta es pasada a través del agujero en la ENA y luego anudada. Observaron que solo 3 de 20 pacientes mantuvieron el ancho de la base alar con la técnica clásica, mientras que con la técnica modificada este se mantuvo en 14 de 20, demostrando ser más efectiva.

Ritto *et al.*<sup>(38)</sup> comparan nuevamente las técnicas descritas por Rauso *et al.*<sup>(39)</sup> Encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos siendo el grupo con la cincha alar extraoral el que tuvo mejores resultados.

Van Loon *et al.*<sup>(35)</sup> compararon dos grupos sometidos a avance maxilar: con y sin cincha alar clásica, a través de CBCT y estereofotogrametría. Los pacientes intervenidos con cincha alar fueron suturados con cierre en V-Y. Se observó un aumento en ambos grupos sin diferencias estadísticamente significativas concluyendo que el ancho interalar aumentará luego de la

cirugía independiente de la técnica utilizada.

### Reducción de la espina nasal anterior

Si bien no se encontraron estudios específicos para esta técnica, es ampliamente nombrada en varios estudios<sup>(13,30,34,40,42)</sup>.

Gassmann *et al.*<sup>(34)</sup>, en su trabajo antes mencionado también evaluaron subgrupos donde vieron si la reducción de la ENA tenía algún efecto sobre la nariz. Sin embargo, la magnitud de la reducción no fue cuantificada y se realizó en casi todos los casos de avance maxilar y en algunos muy específicos de retroceso maxilar, por lo que los resultados fueron poco claros.

Mitchell *et al.*<sup>(42)</sup> aconsejan realizar una reducción sólo al existir ENA prominente y cuando el contorno del punto subnasal en sí mismo, y no el ángulo nasolabial, es extremadamente obtuso.

### Contorneo de la apertura piriforme

No se encontró evidencia disponible en la búsqueda realizada.

### Osteotomía Le Fort I subnasal

Becelli *et al.*<sup>(13)</sup> son los primeros en proponer una variación a la técnica clásica de osteotomía del maxilar en el año 1996 con el fin de prevenir el ensanchamiento de la nariz. Ésta conserva la inserción de los músculos mirtiforme, depresor del septo y trasverso nasal a través de una variación de la incisión en forma de V. Se hace la osteotomía incluyendo la ENA sin decolar los músculos y dejando el colgajo adherido al septo nasal. Compararon pacientes con avance e impactación, reducción de la ENA y cincha alar, con otro grupo de similares características intervenido con la modificación subnasal. Se observó que significativamente el grupo subnasal tuvo menor ensanchamiento. Contrario a los resultados de Fernández *et al.*<sup>(14)</sup> quienes no observaron cambios significativos en ninguno de los parámetros analizados.

### Septoplastia y fijación del septum

Waite *et al.*<sup>(17)</sup> indican el tratamiento simultáneo para ciertas alteraciones del septo nasal que puedan presentarse durante la cirugía. Para desviaciones funcionales del septo se debe realizar un recorte de este en la misma magnitud que se impactará el maxilar. Cuando las desviaciones septales son altas, estas pueden ser corregidas por resección submucosa o morselización. Otros autores<sup>(42)</sup> recomiendan guardar los recortes del cartilago septal durante la cirugía por si se hace necesario el aumento de alguna estructura nasal.

### Limado de dorso

Mitchell *et al.*<sup>(42)</sup> incluyen dentro de su revisión el manejo del dorso nasal durante la cirugía ortognática. En un dorso prominente secundario a una giba cartilaginosa pequeña, con un avance e impactación maxilar esta será disimulada, no haciendo necesaria la intervención en todos los casos. Deformidades mayores deberán recurrir a otros procedimientos como el limado. En casos de descenso maxilar o retroceso si es que existe un dorso pronunciado este aumentará. Lo contrario ocurrirá en el caso de una deficiencia de dorso, ya que si se va a adelantar o impactar el maxilar la concavidad del puente nasal aumentará. Esto podría hacer necesario el uso de injertos cartilaginosos. Cuando el problema es el ancho o es asimétrico se deberá recurrir a osteotomías laterales que deben ser pospuestas a un segundo tiempo operatorio.

### Rinomodelación

No se encontró evidencia en la búsqueda electrónica o la lectura de los artículos seleccionados.

### Cirugía de la base nasal

Bohluli *et al.*<sup>(43)</sup> describen técnicas quirúrgicas para el manejo de una base nasal ancha. La primera es la resección en cuña, para la reducción del ancho alar, donde una pequeña cuña de piel es reseca del aspecto lateral del ala. El borde posterior de la incisión se localiza en el surco alar y el borde anterior no más allá de 3 mm de esta última. La herida es suturada con nylon 6-0 ocultando las cicatrices en los surcos.

La resección de la base de la nariz es otra técnica, indicada en bases nasales anchas o narinas muy grandes en su circunferencia. Para llevarla a cabo se realizan 2 marcas paralelas en la base de cada narina y se reseca el tejido. Se sutura con nylon 6-0. Las incisiones no deben comprometer la columela ni el vestíbulo nasal. Para el manejo de un ancho excesivo esta técnica puede ser combinada con la anterior.

La tercera técnica es la excisión del borde alar que busca disminuir el grosor de las alas nasales. Para su ejecución se marca y luego reseca una superficie elíptica de piel en el borde lateral del ala nasal. La incisión debe ser suturada con nylon 6-0.

### Manejo de punta nasal y columela:

Mitchell *et al.*<sup>(42)</sup> plantean que, ante una punta insuficiente, las cruras mediales deben reposicionarse para producir un realce. Para esto, una vez estabilizado el maxilar, se pasa una sutura transfixiante entre las cruras mediales y el tabique de tal manera que el punto septal pase más superior, para que al tensar el nudo se eleve la punta. El abordaje es a través de una incisión transfixiante e intercartilaginosa. Cuando la insuficiencia es mayor se requerirán injertos de septum o conchales de cartílago. El abordaje dependerá si se necesita solo proyección (incisión septal membranosa) o si hay que alterar la forma de los cartílagos (abordaje abierto). Frente a una punta muy prominente que será sometida a un avance o impactación se puede hacer una reducción conservadora de la porción anterior del borde del septo caudal para evitar la sobreproyección de esta.

Una columela colgante empeorará con la impactación. Para corregirla se reseca la porción inferior del septo sin llegar al extremo donde se une con la ENA. Una columela retraída, empeorará si se remueve la ENA independiente del movimiento. Para corregirla es necesario un injerto de septo entre las cruras mediales a través de la vestibulotomía.

A modo de resumen se muestra la tabla 5 con el fin de orientar al clínico en la toma de decisiones en el manejo cosmético nasal según los cambios provocados por cada movimiento del maxilar.

## CONCLUSIÓN

Los artículos que analizan específicamente cambios producidos a nivel nasal muestran múltiples variables que pueden afectar tras la movilización del maxilar. Estos son: sexo, edad, origen étnico, magnitud y dirección del movimiento quirúrgico, grosor de los tejidos y variaciones en la forma de tomar los registros.

A pesar de la multifactorialidad de estos, se establece cierto patrón que permitiría predecir de mejor manera los cambios que sufrirá un paciente al enfrentar la cirugía ortognática: aumento de proyección nasal, disminución del largo columelar, ensanchamiento de base alar, etc. En aspectos como el ángulo nasolabial o la posición final de la punta nasal no se ha logrado definir un patrón común.

Se han descrito múltiples técnicas para evitar los cambios nasales asociados a la cirugía maxilar. Se muestran mejores resultados en el manejo del ancho nasal con la técnica de cincha alar modificada extraoral pero aún hacen falta estudios donde se busque evaluar el efecto puro de las intervenciones.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés

**Tabla 5:** Cambios nasales según movimiento y técnicas sugeridas.

Movimiento	Cambios nasales	Opciones de técnica	Excepciones
Avance maxilar	Ensanchamiento	Cincha alar Cierre en V-Y Le Fort I subnasal Cirugía de la base alar	Nariz estrecha
	Aumento quiebre <i>supratip</i>	Rinomodelación	Ausencia de quiebre <i>supratip</i>
	Mayor proyección de punta nasal	Reducción de ENA / resección anterior del septo caudal	Falta de proyección de la punta nasal
Impactación maxilar	Ensanchamiento	Cincha alar Cierre en V-Y Le Fort I subnasal Cirugía de la base alar	Nariz estrecha
	Desviación del <i>septum</i>	Septoplastia y fijación del <i>septum</i>	-
	Acortamiento de la nariz	Contorneo de apertura piriforme	-
	Mayor proyección de punta nasal	Reducción de ENA / resección anterior del septo caudal	Falta de proyección de la punta nasal
	Acentuación de columela colgante	Resección inferior del septo caudal	Columela retraída
Descenso maxilar	Ensanchamiento	Cincha alar Cierre en V-Y Le Fort I subnasal Cirugía de la base alar	Nariz estrecha
	Descenso de la punta nasal	Reposición cruras mediales / rinomodelación	Quiebre <i>supratip</i> muy pronunciado
	Disminución quiebre <i>supratip</i>	Reposición cruras mediales / rinomodelación	Quiebre <i>supratip</i> muy pronunciado
	Retracción inferior de las alas	Cincha alar Cirugía de la base alar	Cuando el cambio es deseado
	Columela retraída	Injerto septal intercrural	Columela colgante
	Aumento cifosis preexistente	Limado de dorso / rinomodelación	-
Retroceso maxilar	Ensanchamiento	Cincha alar Cierre en V-Y Le Fort I subnasal Cirugía de la base alar	Nariz estrecha
	Descenso de la punta nasal	Reposición cruras mediales / rinomodelación	Quiebre <i>supratip</i> muy pronunciado
	Disminución quiebre <i>supratip</i>	Reposición cruras mediales / rinomodelación	Quiebre <i>supratip</i> muy pronunciado
	Aumento cifosis preexistente	Limado de dorso / rinomodelación	-

## Bibliografía

1. Schendel SA, Carlotti AE. Nasal considerations in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 Sep 1;100(3):197-208.
2. Betts NJ, Vig KW, Vig P, Spalding P, Fonseca RJ. Changes in the nasal and labial soft tissues after surgical repositioning of the maxilla. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1993;8(1):7-23.
3. Altman JI, Oeltjen JC. Nasal deformities associated with orthognathic surgery: analysis, prevention, and correction. *J Craniofac Surg.* 2007 Jul;18(4):734-9.
4. Rosen HM. Lip-nasal aesthetics following Le Fort I osteotomy. *Plast Reconstr Surg.* 1988 Feb;81(2):171-82.
5. Chandra L, Sapru BL, Rai KK, Bhagwath S, Dagur R, Chandra S. Efficacy of v-y closure of upper lip after le fort I osteotomy advancement and superior repositioning on facial esthetics in comparison to simple continuous closure: a statistical analysis. *J Maxillofac Oral Surg.* 2013 Dec;12(4):366-71.
6. Johan P. Reyneke. *Essentials Of Orthognathic Surgery.* 2nd. ed. Quintessence Books; 2010. 449-482 p.
7. Guymon M, Crosby DR, Wolford LM. The alar base cinch suture to control nasal width in maxillary osteotomies. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1988;3(2):89-95.
8. Muradin MSM, Seubring K, Stoelinga PJW, vd Bilt A, Koole R, Rosenberg AJWP. A prospective study on the effect of modified alar cinch sutures and V-Y closure versus simple closing sutures on nasolabial changes after Le Fort I intrusion and advancement osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Mar;69(3):870-6.
9. Shams MG, Motamedi MHK. A more effective alar cinch technique. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002 Jun 1;60(6):712-5.
10. Patel PK, Novia MV. The surgical tools: the LeFort I, bilateral sagittal split osteotomy of the mandible, and the osseous genioplasty. *Clin Plast Surg.* 2007 Jul;34(3):447-75.
11. Marianetti TM, Bocchieri A, Pascali M. Reshaping of the Anterior Nasal Spine: An Important Step in Rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2016 Sep;4(9):e1026.
12. Collins PC, Epker BN. The alar base cinch: a technique for prevention of alar base flaring secondary to maxillary surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982 Jun;53(6):549-53.
13. Becelli R, De Ponte FS, Fadda MT, Govoni FA, Iannetti G. Subnasal modified Le Fort I for nasolabial aesthetics improvement. *J Craniofac Surg.* 1996 Sep;7(5):399-402.
14. Fernández Sanromán J, Costas López A, Fernández Ferro M, Arenaz Bua J, López de Sánchez A. Subnasal modified Le Fort I osteotomy: indications and results. *J Cranio-Maxillo-fac Surg.* 2014 Jun;42(4):347-50.
15. Shin Y-M, Lee S-T, Kwon T-G. Surgical correction of septal deviation after Le Fort I osteotomy. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2016 Dec;38(1):21.
16. Most SP, Rudy SF. Septoplasty. *Facial Plast Surg Clin N Am.* 2017 May 1;25(2):161-9.
17. Waite PD, Matukas VJ. Indications for simultaneous orthognathic and septorhinoplastic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991 Feb;49(2):133-40.
18. Deffrennes D, Horay P. Rinoplastia estética y reparadora. *EMC - Cir Otorrinolaringológica Cervicofac.* 2000 Jan 1;1(1):1-31.
19. VanKoeveering KK, Rosko AJ, Moyer JS. Osteotomies Demystified. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017 May;25(2):201-10.
20. Wang LL, Friedman O. Update on injectables in the nose. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017 Aug;25(4):307-13.
21. Mohamed WV, Perenack JD. Aesthetic adjuncts with orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2014 Nov;26(4):573-85.
22. Scheuer JF, Sieber DA, Pezeshk RA, Gassman AA, Campbell CF, Rohrich RJ. Facial Danger Zones: Techniques to Maximize Safety during Soft-Tissue Filler Injections. *Plast Reconstr Surg.* 2017 May;139(5):1103-8.
23. Johnson ON, Kontis TC. Nonsurgical Rhinoplasty. *Facial Plast Surg FPS.* 2016 Oct;32(5):500-6.
24. Humphrey CD, Arkins JP, Dayan SH. Soft tissue fillers in the nose. *Aesthet Surg J.* 2009 Dec;29(6):477-84.
25. Hemmatpour S, Kadkhodaei Oliadarani F, Hasani A, Rakhshan V. Frontal-view nasolabial soft tissue alterations after bimaxillary orthognathic surgery in Class III patients. *J Orofac Orthop.* 2016 Nov;77(6):400-8.
26. Hellak AF, Kirsten B, Schauseil M, Davids R, Kater WM, Korbmacher-Steiner HM. Influence of maxillary advancement surgery on skeletal and soft-tissue changes in the nose - a retrospective cone-beam computed tomography study. *Head Face Med.* 2015 Jul;11:23.
27. van Loon B, van Heerbeek N, Bierenbroodspot F, Verhamme L, Xi T, de Koning MJJ, et al. Three-dimensional changes in nose and upper lip volume after orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Jan;44(1):83-9.
28. Dantas WRM, Silveira MMF da, Vasconcelos BC do E, Porto GG. Evaluation of the nasal shape after orthognathic surgery. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2015 Feb;81(1):19-23.
29. Ubaya T, Sherriff A, Ayoub A, Khambay B. Soft tissue morphology of the nasomaxillary complex following surgical correction of maxillary hypoplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Jun;41(6):727-32.
30. Esenlik E, Kaya B, Gülsen A, Çukurluoğlu O, Özmen S, Yavuzer R. Evaluation of the nose profile after maxillary advancement with impaction surgeries. *J Craniofac Surg.* 2011 Nov;22(6):2072-9.
31. Misir AF, Manisali M, Egiroglu E, Naini FB. Retrospective analysis of nasal soft tissue profile changes with maxillary surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Jun;69(6):e190-194.
32. Rauso R, Tartaro G, Tozzi U, Colella G, Santagata M. Nasolabial changes after maxillary advancement. *J Craniofac Surg.* 2011 May;22(3):809-12.
33. Tartaro G, Santagata M, Corzo L, Rauso R. Tip upturning and maxillary advancement: the UT angle. *J Craniofac Surg.* 2008 Sep;19(5):1387-90.
34. Gassmann CJ, Nishioka GJ, Van Sickels JE, Thrash WJ. A lateral cephalometric analysis of nasal morphology following Le Fort I osteotomy applying photometric analysis techniques. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989 Sep;47(9):926-30.
35. van Loon B, Verhamme L, Xi T, de Koning MJJ, Bergé SJ, Maal TJJ. Three-dimensional evaluation of the alar cinch suture after Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Oct;45(10):1309-14.
36. Antonini F, Klüppel LE, Rebelato NLB, Costa DJ, Müller PR. Preventing widening of the alar base: A modified technique of alar base cinch suture. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol.* 2012 Aug 1;24(3):152-4.
37. Howley C, Ali N, Lee R, Cox S. Use of the alar base cinch suture in Le Fort I osteotomy: is it effective? *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Mar;49(2):127-30.
38. Ritto FG, Medeiros PJ, de Moraes M, Ribeiro DPB. Comparative analysis of two different alar base sutures after Le Fort I osteotomy: randomized double-blind controlled trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011 Feb;111(2):181-9.
39. Rauso R, Gherardini G, Santillo V, Biondi P, Santagata M, Tartaro G. Comparison of two techniques of cinch suturing to avoid widening of the base of the nose after Le Fort I osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Jul;48(5):356-9.
40. Westermark AH, Bystedt H, Von Konow L, Sällström KO. Nasolabial morphology after Le Fort I osteotomies. Effect of alar base suture. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991 Feb;20(1):25-30.
41. Schendel SA, Williamson LW. Muscle reorientation following superior repositioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983 Apr;41(4):235-40.
42. Mitchell C, Oeltjen J, Panthaki Z, Thaller SR. Nasolabial aesthetics. *J Craniofac Surg.* 2007 Jul;18(4):756-65.
43. Bohluli B, Moharamnejad N, Yamani A. Nasal base surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2012 Feb;24(1):87-94.
44. Slama M, Lalo J, Princ G, Vaillant JM. Changes in the nasal pyramid in osteotomy of the maxilla. *Ann Chir Plast Esthet.* 1989;34(4):317-22.

# Células madre mesenquimales como tratamiento para la regeneración de patologías articulares degenerativas. Revisión Narrativa.

## Mesenchymal stem cells as a treatment for the regeneration of degenerative articular diseases. A narrative review.

Víctor León<sup>1</sup>, Juan Alberto O’Ryan<sup>1</sup>, Alfredo Noguera<sup>2\*</sup>, Pedro Solé<sup>2</sup>

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

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

\* Correspondencia Autor: Alfredo Noguera Pantoja | Dirección: Monseñor Álvaro del Portillo 12455, Las Condes. | Teléfono: +56 9 8768 2655 | E-mail: [anoguera@miuandes.cl](mailto:anoguera@miuandes.cl)  
Trabajo recibido el 08/07/2020.  
Trabajo revisado 26/08/2020  
Aprobado para su publicación el 01/10/2020

### RESUMEN

**Introducción:** La reconstrucción de las estructuras de la articulación temporomandibular (ATM) degenerada permanecen como un desafío clínico hasta el día de hoy, y su tratamiento se ha enfocado principalmente en el alivio del dolor y la eventual restauración de la función articular. **Objetivo:** Describir, mediante una revisión narrativa, las propiedades y características de diferentes células mesenquimales para el tratamiento regenerativo de patologías articulares. **Material y método:** Se realizó una búsqueda electrónica de la literatura en las bases de datos de PubMed, EBSCO, Web of Science, Scopus y The Cochrane Library a partir del año 2005, en idioma inglés y español, con énfasis en la regeneración articular de la rodilla y la ATM. Se excluyeron aquellos estudios donde la degeneración articular fuese producto de un trauma. Fueron evaluados dieciocho artículos. **Resultados y discusión:** Resaltan los diferentes protocolos utilizados con células madre mesenquimales derivadas de médula ósea, tejido adiposo y cordón umbilical humano, con resultados de regeneración articular en todos los casos a nivel radiográfico e histológico cuando fue posible. El tratamiento de las patologías articulares en la ATM ha sido poco descrito, con buenos resultados en reportes de caso y estudios observacionales.

### PALABRAS CLAVE:

Células madre; Articulación temporomandibular; Regeneración.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 253-256, 2021.

### ABSTRACT

**Introduction:** To date, temporomandibular joint (TMJ) reconstruction remains a clinical challenge, and its treatment has focused mainly on pain relief and the eventual restoration of joint function. **Aim:** To describe, through a narrative review, the properties and characteristics of different mesenchymal cells for the regenerative treatment of joint diseases. **Material and method:** An electronic search of the literature was carried out in the databases of PubMed, EBSCO, Web of Science, Scopus and The Cochrane Library since the year 2005, in English and Spanish, emphasizing joint regeneration of the knee and the TMJ. Studies where joint degeneration was the result of trauma were excluded. Eighteen articles were evaluated. **Results and discussion:** The reported literature highlights the different protocols used with mesenchymal stem cells derived from bone marrow, adipose tissue and human umbilical cord, with results of joint regeneration in all cases at radiographic and histological level when possible. The treatment of joint diseases in the TMJ has been poorly described, with good results in case reports and observational studies. Because of this, it is important to continue investigating this matter to establish clear treatment protocols in the temporomandibular joint.

### KEY WORDS:

Stem cells; Temporomandibular joint; Regeneration.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 253-256, 2021.

## INTRODUCCIÓN

La reconstrucción de las estructuras de la articulación temporomandibular (ATM) degeneradas permanecen como un desafío clínico hasta el día de hoy. Los tipos más comunes de trastornos temporomandibulares (TTM) incluyen desordenes asociados con dolor (miofacial y artralgia), ruidos articulares (crépitos y/o clics), sensibilidad en la región preauricular y/o disfunción en la dinámica mandibular, e incluyen enfermedades relacionadas con la ATM (trastornos internos), como la osteoartritis y artritis<sup>(1,2)</sup>. Los trastornos internos se definen como la posición anormal del disco temporomandibular relativo al cóndilo y eminencia, y se reporta que están presentes en un 20-90% de los pacientes con TTM<sup>(1)</sup>, siendo afectada el 15% de la población mundial con osteoartritis (OA)<sup>(3)</sup>.

El tratamiento de la OA en la ATM se enfoca en la prevención de la destrucción del cartílago y hueso subcondral, alivio del dolor y eventualmente la restauración de la función articular. En muchos casos no es posible revertir esta enfermedad mediante los tratamientos conservadores y quirúrgicos convencionales, por lo que la ingeniería tisular ha sido considerada como una alternativa prometedora para el tratamiento de estas patologías<sup>(1,4)</sup>.

En el campo de la ingeniería tisular y biotecnología, el estudio de las células madre mesenquimales (MSCs) ha sido cada vez más frecuente, debido a su capacidad de dar origen a distintos linajes celulares a través de diversos procesos de cultivo y diferenciación, entre los que se encuentran los de tipo adipogénico, condrogénico y osteogénico<sup>(5-7)</sup>. El empleo de estas células para tratar la degeneración del cartílago articular ha demostrado ser un tratamiento prometedor, cuyo objetivo apunta al tratamiento de enfermedades a partir del reemplazo de células que han sido dañadas dentro de la ATM<sup>(8,9)</sup>. A pesar de esto, aún no hay consenso respecto a la mejor fuente de obtención de células madre con capacidades condrogénicas y osteogénicas, ya que todas poseen distintas ventajas y desventajas.

Actualmente, son pocos los estudios que describen el uso de células madre mesenquimales en la regeneración de patologías de la ATM, sin embargo, su uso ha sido ampliamente estudiado en enfermedades degenerativas en la rodilla, articulación que se describe como similar a la ATM, tanto en funcionamiento como en las estructuras anatómicas y sus patologías<sup>(1,2,10)</sup>. Basado en esto, se analizaron las alternativas terapéuticas en rodilla y ATM.

El objetivo de esta revisión es describir la terapia regenerativa basada en el uso de células madre mesenquimales para trastornos degenerativos de la ATM en cuanto a su obtención, aplicación y resultados terapéuticos, y compararlos con la articulación de la rodilla.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda electrónica de la literatura en las siguientes bases de datos: PubMed, EBSCO, *Web of Science*, Scopus, Epistemonikos y *The Cochrane Library*. Se utilizaron las siguientes palabras clave: "Stem cells", "regeneration therapies", "temporomandibular joint", "temporomandibular disorders", "cartilage regeneration" y "osteoarthritis", combinados entre sí con los operadores booleanos AND, OR y NOT. Los criterios de inclusión fueron artículos en idioma inglés y español, y todos aquellos estudios con énfasis en la regeneración cartilaginosa y ósea mediante el uso de células madre mesenquimales de trastornos articulares degenerativos, tanto de la ATM como de la articulación de la rodilla. Se consideraron como criterios de exclusión los estudios anteriores al año 2005 y en los que el desgaste articular se haya debido a un trauma agudo. 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 la evaluación de la calidad de reporte de los artículos seleccionados fueron utilizadas las pautas PRISMA, CONSORT Y STROBE. El riesgo de sesgo de los ensayos clínicos seleccionados fue evaluado a través una pauta modificada de la propuesta por *The Cochrane Collaboration* y la posterior asignación de un puntaje a cada artículo. Finalmente, para evaluar la ética de los artículos se consideró la existencia/declaración de consentimiento informado, aprobación de un comité de ética y la declaración de conflictos de interés.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 125 artículos luego de realizar la búsqueda electrónica, sin aplicar filtros en ninguna base de datos. De ellos, 6 artículos se encontraban repetidos. Posterior a los criterios de inclusión y exclusión, fueron seleccionados 18 artículos, distribuidos de la siguiente forma: 2 revisiones sistemáticas, 11 ensayos clínicos, 2 estudios observacionales y 3 revisiones narrativas (Tabla 1).

Los tipos de células madre mesenquimales más utilizados en los

artículos seleccionados fueron: *Bone Marrow Mesenchymal Stem cells* (BMMSCs)<sup>(11-16)</sup>, *Adipose Derived Stem Cells* (ADSCs)<sup>(2,17,18)</sup> y *Human Umbilical Cord Mesenchymal Stem Cells* (HUCMSCs)<sup>(19)</sup>, cuyas ventajas corresponden a su potencial de diferenciación en múltiples linajes celulares, su efecto antiinflamatorio y antiinmunoinductor y su capacidad de formar componentes cartilaginosos y óseos cuando son combinados con los andamiajes correctos<sup>(4)</sup>.

Dentro de las BMMSCs, el método de administración más utilizado fue la inyección intraarticular de células madre directamente en el sitio receptor<sup>(11,12,15,20)</sup>, con resultados favorables en la regeneración articular de la ATM en animales y menores índices de inflamación visibles desde los 3 días<sup>(11,15)</sup>. Por otro lado, al ser evaluada la inyección intravenosa de BMMSC<sup>(16)</sup> en la ATM de ratas con artritis reumatoide inducida, aquellas pertenecientes al grupo de control, que no recibieron la terapia celular, mostraron un mayor deterioro de las estructuras articulares, mientras que en el grupo experimental se pudo observar una ATM casi normal después de recibir el tratamiento. Estos resultados son similares a los obtenidos en diversos ensayos clínicos realizados en la articulación de la rodilla<sup>(12-14,21)</sup>, en los cuales la aplicación de BMMSCs intra-articular se relacionó con una mayor capacidad regenerativa por parte de la articulación. A pesar de que ambas formas de aplicación han tenido resultados favorables, la dosificación directa de las BMMSCs en el sitio receptor mediante la inyección intraarticular ha sido descrita como la mejor técnica para llevar a cabo este procedimiento, ya que, al administrar las células de manera intravenosa, existe la posibilidad de que se depositen en otros órganos y tejidos previo a la articulación<sup>(11,20)</sup>. Estos cambios favorables a nivel articular descritos en diversos estudios, se deben probablemente a la gran capacidad de diferenciación en distintos linajes que poseen las células madre<sup>(22)</sup>.

El uso de ADSCs también ha sido descrito como una buena fuente de MSCs, y ha sido utilizado en el manejo de patologías articulares tanto en la rodilla como en la ATM<sup>(2,17,18)</sup>. La obtención de tejido adiposo en procedimientos ambulatorios con el uso de anestesia local es una de sus principales ventajas ya que no presenta mayores complicaciones asociadas<sup>(2,17,18)</sup>. Las ADSCs en la rodilla han sido aplicadas para el manejo de múltiples patologías, entre ellas, la osteoartritis, en la cual se ha logrado disminuir el dolor y crear un ambiente propicio para la regeneración de tejido al ser utilizado en bajas concentraciones celulares (2x10<sup>6</sup>)<sup>(17)</sup>. Contrario a esto, y debido principalmente a la baja cantidad de participantes dentro de los estudios, se han visto artículos que describen que la regeneración de tejidos es mejor al utilizar mayores dosis de ADSCs (1x10<sup>8</sup>)<sup>(21)</sup>. A pesar de esto y avalado por la aplicación de células madre en la rodilla, se han utilizado las ADSCs (1cc) en el tratamiento de TTM, disminuyendo considerablemente el dolor en el corto plazo en casos leves, aumentando la apertura máxima en +3mm y aliviando la sintomatología asociada (cefalea), junto con una regeneración articular<sup>(2)</sup>.

En cuanto a las HUCMSCs, no hay artículos que hablen de su aplicación en la ATM, sin embargo, han sido utilizadas en rodillas con osteoartritis, logrando la regeneración de los tejidos articulares al cabo de 24 meses de seguimiento, sin la formación de tejido óseo adyacente<sup>(19)</sup>. La técnica de aplicación consiste en la exposición del defecto cartilaginoso, junto con la perforación del tejido óseo y la posterior aplicación de HUCMSCs obtenidas de un donante externo + ácido hialurónico (AH)<sup>(19)</sup>. En relación con el uso de AH en conjunto con células madre, este ha sido utilizado también en combinación con BMMSCs para la regeneración de cartílago articular en caninos, con mejores resultados a las 28 semanas post-aplicación en comparación con el uso simple de AH<sup>(23)</sup>.

### Ingeniería tisular en la ATM

Dentro del tratamiento de las patologías degenerativas articulares en la ATM, solo un autor refiere la aplicación directa de células madre (ADSCs) como alternativa terapéutica<sup>(18)</sup>, mientras que otros postulan que el tratamiento de estos TTM no depende solamente de la aplicación de células madre en el sitio afectado, sino que está íntimamente relacionado con el tipo de tejido que se busca obtener y los andamiajes utilizados<sup>(1,2,4,15,24,25)</sup>. Se ha descrito el uso de nano-grasa y ADSCs abdominal, como una fuente de fácil obtención y posterior aplicación en la ATM, con resultados positivos 2 semanas post-tratamiento en el alivio de la sintomatología articular<sup>(12)</sup>, dinámica mandibular y clics articulares<sup>(2,18)</sup>.

Por otro lado, son varios los autores que estipulan que el uso de andamiajes en base a biomateriales es esencial para el soporte estructural y guiar el desarrollo celular en la regeneración de los tejidos articulares<sup>(1,4,15,24,25)</sup>. En aquellos pacientes en los que no se utilizó un andamiaje, no fue evaluada la regeneración articular<sup>(18)</sup>, mientras que en aquellos estudios que utilizaron una combinación de ADSCs con ácido hialurónico (AH) mediante artrocentesis, se ha podido observar una regeneración de los tejidos articulares en lapsos de hasta 6 meses, razón por la cual el uso de AH ha sido descrito como el andamiaje ideal

para la regeneración de cartílago articular<sup>(2,25)</sup>. El AH corresponde a un polisacárido abundante en las matrices cartilaginosas, constituyendo un microambiente de diferenciación condrogénica ideal para la regeneración de cartílago. Además, sus hidrogeles promueven la diferenciación de células madre en condrocitos y su síntesis en matrices cartilaginosas, y soportan niveles de expresión condrogénica necesarios para la regeneración de tejido<sup>(1,25)</sup>.

Al evaluar el efecto de las BMSCs en los cambios degenerativos de la ATM asociada a artritis, fueron comparados los resultados en conejos sin tratamiento (Grupo I), con solución de fosfato salino (PBS) (Grupo II) y PBS+ BMSCs (Grupo III), con una visible regeneración articular a nivel histológico del grupo III<sup>(15)</sup>, mientras que en el grupo II se observó una mayor reparación fibrosa, similar con lo descrito en otros estudios<sup>(4,11,15)</sup>. Otro factor importante descrito al momento de utilizar BMSCs ha sido la diferenciación previa al tratamiento de estas. Se ha visto una mayor capacidad regenerativa y mejores resultados en protocolos de inyección intraarticular de BMSCs pre-condrogénicas con AH versus BMSCs no diferenciadas con AH en tratamientos de OA de la ATM<sup>(1,4,11)</sup>.

Para la regeneración del disco articular, específicamente, han sido descritos mejores resultados en ADSCs condrogénicas pre-diferenciadas con andamiajes de ácido poliglicólico (PGA) y polilacto-coglicólico (PGLA) en comparación a ADSCs no diferenciadas previamente<sup>(1,4,25)</sup>. La

razón por la que varios autores prefieren el uso de ADSCs en la ATM radica en su capacidad de diferenciación en múltiples linajes, junto con su capacidad de resistir ambientes con poco oxígeno y vascularización<sup>(25)</sup>.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, debido al limitado potencial de reparación de los tejidos que componen la ATM, la utilización de células madre como tratamiento para la regeneración de enfermedades degenerativas puede ser considerado como una terapia prometedora. El método de aplicación debe seguir siendo estudiado mediante investigaciones con mayor nivel de evidencia y cantidad de participantes, para así poder definir protocolos que nos permitan el tratamiento de estas patologías en el corto plazo. El uso de andamiajes y su combinación con células madre parece ser el procedimiento que mejores resultados entrega al momento de evaluar regeneración articular, sin embargo, las múltiples limitaciones de los estudios nos impiden proponer un tipo de célula madre mesenquimal y/o andamiaje con resultados mejores que otro.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores relatan no tener conflicto de interés

**Tabla 1:**

Autor	Año	Diseño del estudio	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Mafi et al. <sup>(22)</sup>	2011	Revisión sistemática	2a	B
Chen et al. <sup>(11)</sup>	2013	Ensayo clínico no aleatorizado in vitro	-	-
Kehoe et al. <sup>(20)</sup>	2014	Ensayo clínico controlado aleatorizado en animales	-	-
Jo et al. <sup>(21)</sup>	2014	Ensayo clínico no aleatorizado	1b	A
Zhang et al. <sup>(24)</sup>	2015	Revisión narrativa	5	D
De Windt et al. <sup>(12)</sup>	2016	Ensayo clínico no aleatorizado	1b	A
Pers et al. <sup>(17)</sup>	2016	Ensayo clínico no aleatorizado	1b	A
Al-Najar et al. <sup>(13)</sup>	2017	Ensayo clínico no aleatorizado	1b	A
De Windt et al. <sup>(14)</sup>	2017	Ensayo clínico no aleatorizado	1b	A
Park et al. <sup>(19)</sup>	2017	Ensayo clínico no aleatorizado	1b	A
Cui et al. <sup>(4)</sup>	2017	Revisión narrativa	5	D
Zaki et al. <sup>(15)</sup>	2017	Ensayo clínico controlado aleatorizado en animales	-	-
El Qashty et al. <sup>(16)</sup>	2018	Ensayo clínico controlado aleatorizado en animales	-	-
Mahmood et al. <sup>(18)</sup>	2018	Observacional	2b	B
Li et al. <sup>(23)</sup>	2018	Ensayo clínico controlado aleatorizado en animales	-	-
Helgeland et al. <sup>(1)</sup>	2018	Revisión sistemática de ECA animales	-	-
Van Bellinghen et al. <sup>(25)</sup>	2018	Revisión narrativa	5	D
Carboni et al. <sup>(2)</sup>	2019	Observacional	2b	B

\*Ensayos clínicos y revisiones sistemáticas de ensayos clínicos en animales o in vitro no poseen grado de recomendación de acuerdo con pauta "Niveles de evidencia Centre for Evidence-Based Medicine"<sup>(26)</sup>. ECA = Ensayo clínico aleatorizado.

## Bibliografía

1. Helgeland E, Shanbhag S, Pedersen TO, Mustafa K, Rosén A. Scaffold-Based Temporomandibular Joint Tissue Regeneration in Experimental Animal Models: A Systematic Review. An abstract of this article was presented as a poster, at The Bergen Stem Cell Consortium (BSCC), Annual meeting, Bergen, Norway, September 3-4, 2017. *Tissue Eng Part B Rev.* 2018;24(4):300-16.
2. Carboni A, Amodeo G, Perugini M, Arangio P, Orsini R, Scopelliti D. Temporomandibular Disorders Clinical and Anatomical Outcomes After Fat-Derived Stem Cells Injection. *J Craniofac Surg.* 2019;30(3):793-7.
3. Kalladka M, Quek S, Heir G, Eliav E, Mupparapu M, Viswanath A. Temporomandibular Joint Osteoarthritis: Diagnosis and Long-Term Conservative Management: A Topic Review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2014;14(1):6-15.
4. Cui D, Li H, Xu X, Ye L, Zhou X, Zheng L, et al. Mesenchymal Stem Cells for Cartilage Regeneration of TMJ Osteoarthritis. *Stem Cells Int.* 2017;2017:1-11.
5. Dominici M, Le Blanc K, Mueller I, Slaper-Cortenbach I, Marini FC, Krause DS, et al. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy.* 2006;8(4):315-7.
6. Perdisa F, Gostyrńska N, Roffi A, Filardo G, Marcacci M, Kon E. Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells for the Treatment of Articular Cartilage: A Systematic Review on Preclinical and Clinical Evidence. *Stem Cells Int.* 2015;2015:1-13.
7. Cruz IBM da, Severo AL, Azzolin VF, Garcia LFM, Kuhn A, Lech O. Regenerative potential of the cartilaginous tissue in mesenchymal stem cells: update, limitations, and challenges. *Rev Bras Ortop Engl Ed.* 2017;52(1):2-10.
8. Shruithi M. Importance of stem cells in dentistry. *Ann Essences Dent.* 2012;4(2):75-8.
9. Sedgley CM, Botero TM. Dental Stem Cells and Their Sources. *Dent Clin North Am.* 2012;56(3):549-61.
10. Bertolucci LE. The Trilogy of the "Triad of O'Donoghue" in the Knee and Its Analogy to the TMJ Derangement. *Cranio.* 1990;8(3):264-70.
11. Chen K, Man C, Zhang B, Hu J, Zhu S-S. Effect of in vitro chondrogenic differentiation of autologous mesenchymal stem cells on cartilage and subchondral cancellous bone repair in osteoarthritis of temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013;42(2):240-8.
12. de Windt TS, Vonk LA, Slaper-Cortenbach ICM, van den Broek MPH, Nizak R, van Rijen MHP, et al. Allogeneic Mesenchymal Stem Cells Stimulate Cartilage Regeneration and Are Safe for Single-Stage Cartilage Repair in Humans upon Mixture with Recycled Autologous Chondrons: Allogeneic MSCs Stimulate Cartilage Repair in the Knee. *Stem Cells.* 2017;35(1):256-64.
13. Al-Najar M, Khalil H, Al-Ajlouni J, Al-Antary E, Hamdan M, Rahmeh R, et al. Intra-articular injection of expanded autologous bone marrow mesenchymal cells in moderate and severe knee osteoarthritis is safe: a phase I/II study. *J Orthop Surg.* 2017;12(1):190.
14. de Windt TS, Vonk LA, Slaper-Cortenbach ICM, Nizak R, van Rijen MHP, Saris DBF. Allogeneic MSCs and Recycled Autologous Chondrons Mixed in a One-Stage Cartilage Cell Transplantation: A First-in-Man Trial in 35 Patients: Allogeneic MSCs Augment One-Stage Cartilage Repair. *STEM CELLS.* 2017;35(8):1984-93.
15. Zaki AA, Zaghloul M, Helal ME, Mansour NA, Grawish ME. Impact of Autologous Bone Marrow-Derived Stem Cells on Degenerative Changes of Articulating Surfaces Associated With the Arthritic Temporomandibular Joint: An Experimental Study in Rabbits. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017;75(12):2529-39.
16. El Qashty RMN, Mohamed NN, Radwan LRS, Ibrahim FMM. Effect of bone marrow mesenchymal stem cells on healing of temporomandibular joints in rats with induced rheumatoid arthritis. *Eur J Oral Sci.* 2018;126(4):272-81.
17. Pers Y-M, Rackwitz L, Ferreira R, Pullig O, Delfour C, Barry F, et al. Adipose Mesenchymal Stromal Cell-Based Therapy for Severe Osteoarthritis of the Knee: A Phase I Dose-Escalation Trial: ASCs for Severe OA of the Knee. *STEM CELLS Transl Med.* 2016;5(7):847-56.
18. Mahmood VH, Shihab SM. Assessment of Therapeutic Effect of Intra-Articular Nanofat Injection for Temporomandibular Disorders: *J Craniofac Surg.* 2019;30(3):659-62.
19. Park Y-B, Ha C-W, Lee C-H, Yoon YC, Park Y-G. Cartilage Regeneration in Osteoarthritic Patients by a Composite of Allogeneic Umbilical Cord Blood-Derived Mesenchymal Stem Cells and Hyaluronate Hydrogel: Results from a Clinical Trial for Safety and Proof-of-Concept with 7 Years of Extended Follow-Up: MSCs for Cartilage Regeneration in Osteoarthritis. *STEM CELLS Transl Med.* 2017;6(2):613-21.
20. Kehoe O, Cartwright A, Askari A, El Haj AJ, Middleton J. Intra-articular injection of mesenchymal stem cells leads to reduced inflammation and cartilage damage in murine antigen-induced arthritis. *J Transl Med.* 2014;12(1):157.
21. Jo CH, Lee YG, Shin WH, Kim H, Chai JW, Jeong EC, et al. Intra-Articular Injection of Mesenchymal Stem Cells for the Treatment of Osteoarthritis of the Knee: A Proof-of-Concept Clinical Trial: IA Injection of MSCs for Knee Osteoarthritis. *Stem Cells.* 2014;32(5):1254-66.
22. Mafi R. Sources of Adult Mesenchymal Stem Cells Applicable for Musculoskeletal Applications - A Systematic Review of the Literature. *Open Orthop J.* 2011;5(1):242-8.
23. Li L, Duan X, Fan Z, Chen L, Xing F, Xu Z, et al. Mesenchymal Stem Cells in Combination with Hyaluronic Acid for Articular Cartilage Defects. *Sci Rep.* 2018;8(1):9900.
24. Zhang S, Yap AUJ, Toh WS. Stem Cells for Temporomandibular Joint Repair and Regeneration. *Stem Cell Rev Rep.* 2015;11(5):728-42.
25. Van Bellinghen X, Idoux-Gillet Y, Pugliano M, Strub M, Bornert F, Clauss F, et al. Temporomandibular Joint Regenerative Medicine. *Int J Mol Sci.* 2018;19(2):446.
26. Primo J. Niveles de evidencia y grados de recomendación (I/II). *Enferm Inflammatoria Intest Al Dia.* 2003;2(2):39-42.

# Ausencia congénita de incisivos laterales superiores. Enfoques terapéuticos y sus resultados a largo plazo. Revisión descriptiva.

## Congenital absence of upper lateral incisors. Therapeutic approaches and their long-term results. Descriptive review.

Carlos Vega<sup>1\*</sup>, Josefina Pinto<sup>2</sup>, Tamara Tejeda<sup>2</sup>, Víctor Rojas<sup>1</sup>

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

2. Alumna de Odontología, Facultad de Odontología Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Carlos Vega | Dirección: Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile. | Teléfono: +56994499026 | E-Mail: cvegap@gmail.com

Trabajo recibido el 28/03/2021

Trabajo revisado 13/06/2021

Aprobado para su publicación el 10/07/2021

### ORCID

Victor Rojas: 0000-0001-7653-8681

Carlos Vega: 0000-0002-8081-5925

### RESUMEN

La agenesia de incisivos laterales superiores corresponde a un desafío clínico, en cuanto a planificación de tratamiento, así como también para la obtención de resultados estéticos y funcionales adecuados. Con el fin de conseguirlo, el clínico debería informarse sobre las diferentes opciones terapéuticas disponibles en la actualidad, considerando que la indicación depende de cada caso clínico individual, es decir, del paciente en su contexto integral sumado a su condición intra-oral. Además, es importante evaluar los resultados a largo plazo de las diferentes alternativas, para lograr la resolución clínica más adecuada y estable en el tiempo. El éxito en estos pacientes, requiere de un enfoque multidisciplinario, considerando especialistas en ortodoncia, rehabilitación oral, periodoncia y cirugía oral de ser necesario. El objetivo de esta revisión es describir y comparar las alternativas terapéuticas para la agenesia de incisivos laterales maxilares.

### PALABRAS CLAVE:

Agenesia; Incisivos laterales; Tratamiento; Ortodoncia; Implantes.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 257-265, 2021.

### ABSTRACT

The agenesis of upper lateral incisors represents a clinical challenge regarding treatment planning and appropriate aesthetic and functional results. In order to obtain the best results, the clinician should be informed about the different therapeutic options currently available, considering that the indication depends on each individual clinical case, that is, on the patient in his/her comprehensive context in addition to his/her oral condition. It is also important to evaluate long term results from each treatment available, in order to achieve the better outcome and most importantly, a stable clinical resolution over time. The treatment success in this kind of patients requires a multidisciplinary approach, including specialists in orthodontics, oral rehabilitation, periodontics, and oral surgery if necessary. The objective of this review is to describe and compare the therapeutic alternatives for maxillary lateral incisor agenesis.

### KEY WORDS:

Agensis; Lateral incisors; Treatment; Orthodontics; Implants.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 257-265, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La agenesia de incisivos laterales superiores corresponde a la más común de las ausencias dentarias congénitas, después de los terceros molares. Trae consigo un compromiso estético y funcional, que necesita de un manejo multidisciplinario<sup>(1)</sup>. La prevalencia corresponde a un 0.8-2% de la población en general<sup>(2)</sup>.

Considerando que el diagnóstico y el tratamiento suele ser en edad de crecimiento y desarrollo craneofacial, las alternativas terapéuticas para el reemplazo o sustitución de los dientes ausentes siguen aún en controversia<sup>(3)</sup>.

Dentro de las alternativas terapéuticas para la sustitución de estos dientes, está el cierre de espacios mediante ortodoncia, con el reemplazo del incisivo lateral faltante por el canino adyacente; apertura de espacio para la colocación de un implante óseo integrado y su posterior rehabilitación; autotrasplante dentario y restauración con

pónticos adheridos a las piezas dentarias adyacentes<sup>(4)</sup>. Cada una de estas alternativas busca éxito a largo plazo, junto con estética y función aceptable<sup>(5)</sup>.

El reemplazo del incisivo lateral faltante por el canino adyacente mediante movimientos de ortodoncia, pareciera ser la opción más conservadora, con buenos resultados y estabilidad a largo plazo<sup>(2,6)</sup>. Sin embargo, requiere de restauraciones que desgastan estructura dental sana, con el fin de recuperar la armonía y estética del arco dentario<sup>(2)</sup>.

En cuanto a la apertura de espacios y posterior instalación de implantes oseointegrados, es necesario tener en cuenta la edad del paciente, debido al riesgo de infraoclusión, sin embargo, se habla de que la aparición de esta es independiente de la edad e inevitable. Esto se explica debido a que el implante es incapaz de seguir la dirección y velocidad de crecimiento dentoalveolar de las piezas dentarias adyacentes. Además, se han observado alteraciones en relación a los tejidos blandos, comprometiendo la estética de la restauración<sup>(6)</sup>.

En relación al autotrasplante, la mayoría de los estudios utilizan caninos o premolares, siendo la mayor de sus complicaciones, la reabsorción radicular y anquilosis del diente trasplantado<sup>(7)</sup>.

Por último, la utilización de un puente adhesivo de un ala, cementado con resina podría ser una alternativa si el espacio disponible es reducido. Esta opción requiere de una preparación mínima, pero hay que considerar la elección del material, la superficie de unión, la técnica, el espesor del conector y su mantención<sup>(3)</sup>.

En pacientes jóvenes hay que tener precaución a la hora de optar por un tratamiento, ya que cualquier rehabilitación definitiva, puede traer consecuencias a futuro<sup>(6)</sup>. Debido a esto último, es que se realizó esta revisión bibliográfica, que tuvo como objetivo, describir y comparar los diferentes enfoques terapéuticos que existen actualmente para resolver esta problemática, junto con sus resultados a largo plazo.

**METODOLOGÍA**

Se realizó una búsqueda electrónica de la evidencia disponible, en las bases de datos Pubmed, EBSCO Dentistry & Oral Sciences Source y The Wiley-Blackwell Online Library. Se utilizaron palabras clave tales como: "Lateral Incisors", "Agenesis", "Treatment" relacionadas entre sí con el término booleano "AND".

Para la búsqueda específica en Pubmed, se agregaron los términos MeSH "Incisors[MeSH]", "Anodontia[Mesh]" y "Therapy [MeSH]" y se combinaron de la siguiente manera: ((Incisor[MeSH Terms]) AND (Anodontia[MeSH Terms])) AND (Therapy[MeSH Terms]).

Se filtraron los resultados por fecha, desde enero del 2000, hasta junio del 2020. Se leyeron los títulos y resúmenes, y se incluyeron los artículos correspondientes a revisiones sistemáticas, estudios de caso y control, estudios retrospectivos observacionales, ensayos clínicos, revisiones narrativas y estudios de cohorte, reportes de casos y estudios comparativos. Estudios que consideraran tanto pacientes adolescentes como adultos, sin límite de edad y artículos escritos en inglés y español. Se consideraron los artículos que describen el tratamiento de incisivo lateral superior. La unidad de estudio corresponde a humanos y animales. Fueron excluidos los estudios correspondientes a resúmenes de congresos, artículos de opinión y guías clínicas. Además, no fueron considerados los artículos que describieron tratamientos de agenesia en otros dientes que no fuesen incisivos laterales superiores.

Por último, para la correcta alineación de las piezas en las arcadas, la técnica utilizada fue de arco recto con aparatos fijos multibrackets.

**RESULTADOS**

La búsqueda realizada en Pubmed arrojó 49 resultados, luego se filtró por título obteniendo 20 artículos, para luego utilizar un tercer filtro determinado por el abstract, quedando 2 artículos seleccionados. EBSCO Dentistry and Oral Sciences Source arrojó 147 resultados, de los cuales en el primer filtro se seleccionaron 57 artículos, y con el segundo filtro 18 artículos finales. En Wiley-Blackwell Online Library se obtuvieron 381 resultados, de los cuales se seleccionaron con el primer filtro 18 artículos, y finalmente con el segundo filtro con 11 artículos finales, donde solamente se utilizaron 6 por repetición en las otras bases de datos.

Sumado a los resultados que se obtienen en la búsqueda a partir de los filtros mencionados, se agregan 11 artículos a partir de una búsqueda manual retrógrada.

Quedando un total de 37 artículos finales, de los que 5 corresponden a revisiones sistemáticas, 7 reportes de caso, 6 estudios retrospectivos observacionales, 2 estudios prospectivos observacionales, 1 ensayo clínico, 11 revisiones narrativas, 4 estudios de cohorte y 1 estudio comparativo. (Tabla 1)

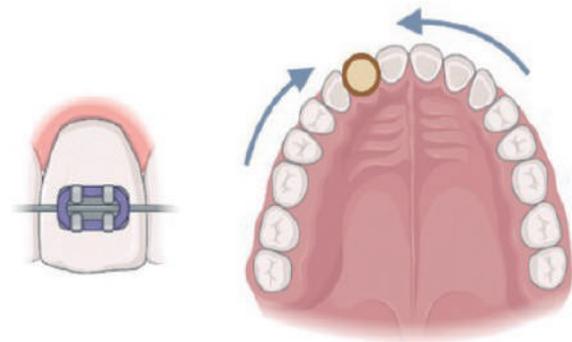
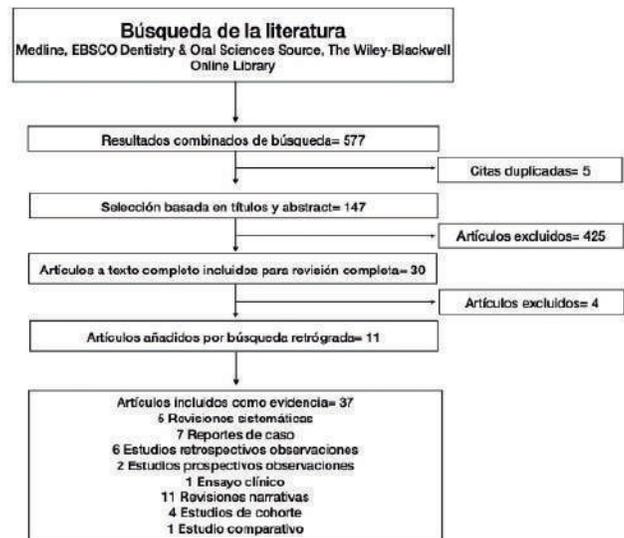
**1. Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia para reemplazo del incisivo lateral maxilar faltante por el canino permanente.**

El cierre de espacios mediante aparatología fija consiste en el movimiento mesial del canino permanente para lograr ubicarlo en la posición del incisivo lateral faltante. Esta técnica requiere de una comunicación efectiva con el odontólogo rehabilitador para alcanzar la estética óptima de la sonrisa. El canino maxilar suele tener un color más amarillento que el incisivo central, de modo que lo más probable es que necesite de blanqueamiento vital para asemejarse a sus dientes adyacentes<sup>(9,10,11,12,13,1)</sup>. Debido a su anatomía, la modificación de su forma será necesaria y requerirá preparaciones idealmente mínimamente invasivas de carillas cerámicas o de resina compuesta<sup>(13)</sup>. (Figura 1)

**2. Apertura de espacio y posterior instalación de implantes oseointegrados.**

Actualmente, el uso de implantes oseointegrados para reemplazar

**Tabla 1.**



**Figura 1.**

piezas dentarias ausentes es muy utilizado como tratamiento rehabilitador, gracias a su alta tasa de supervivencia descrita en la literatura. El dispositivo protésico actúa como un diente anquilosado, por lo que no continúa con el crecimiento y velocidad de desarrollo de los procesos dentoalveolares de forma natural<sup>(9,14,5,13,15)</sup>. El crecimiento en el maxilar, se produce en sentido anteroinferior, a partir de aposición ósea en las tuberosidades y suturas adyacentes<sup>(16)</sup>. El tratamiento con implantes debe ser desarrollado una vez que el crecimiento craneofacial haya terminado. Se ha observado que el final de la adolescencia y el comienzo de la edad adulta coinciden con una disminución en el peak de crecimiento. La cantidad de crecimiento disminuye después de los 20 años, sin embargo, continúa en el esqueleto craneofacial. Los estudios de Bjork determinaron que el maxilar crece aproximadamente 3 mm en un periodo de 2 años en el peak puberal<sup>(17)</sup>. La infraoclusión es la principal complicación relacionada con la instalación de implantes en el sector anterior y se ha demostrado que ocurre independientemente de la edad, es decir, continúa incluso después de la segunda y tercera década, pero con un rango menor a 0,5 mm<sup>(18)</sup>.

Una opción novedosa para la preservación de los procesos alveolares, corresponde a la utilización de dispositivos de anclaje temporal o microtornillos<sup>(19)</sup>.

Se ha observado que instalando un microtornillo transcortical se preservó el área vestibulo-lingual total del proceso alveolar, por lo tanto, esto parece indicar que su uso mantiene el ancho de los procesos alveolares, previniendo o reduciendo la atrofia ósea en el área edéntula. Además, mantiene tanto la calidad como la cantidad del hueso, reduciendo la necesidad de cirugía de reconstrucción antes de la inserción de los implantes. Si bien los microtornillos microscópicamente no están oseointegrados, tampoco siguen el desarrollo de los procesos alveolares durante la erupción de los dientes adyacentes, por lo tanto, aún no hay casos en que se demuestre el éxito en relación al desarrollo vertical de los procesos alveolares<sup>(19-21)</sup>. (Figura 2)

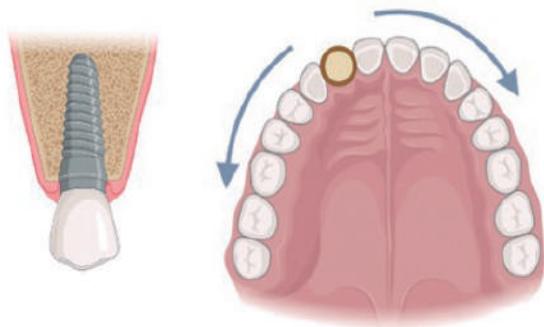


Figura 2.

### 3. Autotrasplante dental.

El autotrasplante consiste en la utilización de un diente natural del mismo paciente, que es colocado en un sitio previamente preparado en donde existe ausencia de una pieza dentaria. En esta terapia, uno de los factores más importantes para el éxito corresponde al grado de desarrollo radicular del diente a trasplantar, siendo los de mejor pronóstico aquellos que están en estadio 3 o 4 de Nolla<sup>(7)</sup>; o con formación de los  $\frac{2}{3}$  o  $\frac{3}{4}$  de la longitud total de la raíz, con un ápice abierto mayor a 1 mm, con el fin de conseguir una correcta revascularización apical<sup>(22)</sup>. En cuanto al diente a seleccionar, se suele considerar a los premolares como el injerto más prometedor, debido a su morfología radicular. En cuanto al manejo, la cirugía debe ser cuidadosa, sin dañar la superficie radicular<sup>(7)</sup>, conservando la vaina epitelial de Hertwig del diente en desarrollo.

Un factor crítico para el éxito depende del uso de una técnica aséptica y una cirugía atraumática<sup>(23)</sup>, junto con una buena estabilidad primaria, siendo necesario ferulizar el diente trasplantado. La sutura fue el material mejor reportado para este fin, ya que permite el micromovimiento natural del diente evitando una posible anquilosis.

El beneficio del autotrasplante, consiste en que se utiliza un suplemento biológico que es capaz de regenerar el ligamento periodontal y el hueso alveolar de forma normal, con la consiguiente formación radicular total. Aún si el diente trasplantado falla, ayuda a que se mantenga la oclusión y continúe la formación del hueso alveolar<sup>(9,7)</sup>. El diente trasplantado seguirá el crecimiento y la velocidad normal del hueso alveolar en conjunto con sus piezas adyacentes<sup>(23)</sup>. Se debe considerar a la vez, que el diente deberá recibir rehabilitación posterior. (Figura 3)

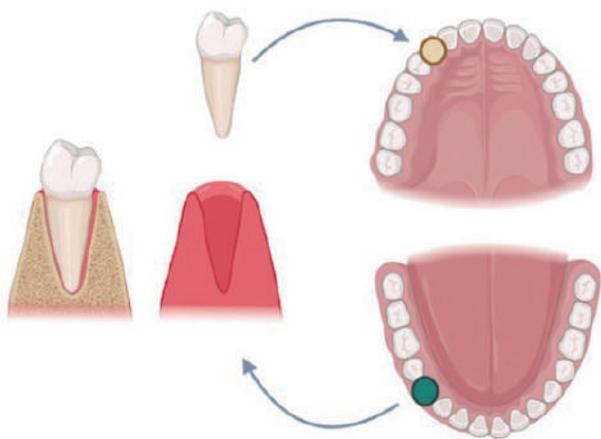


Figura 3.

### 4. Rehabilitación con pónicos.

La rehabilitación protésica de la agenesia de incisivos laterales se puede lograr mediante aparatos fijos o removibles. La virtud de los aparatos fijos por sobre los removibles es la estética, debido a que los segundos presentan retenedores metálicos en piezas adyacentes y, además, el paciente debe quitárselos y permitir el descanso del periodonto. Dentro de los aparatos fijos tenemos prótesis fija plural, que abarca los dos dientes adyacentes, con desgastes excesivos y poco conservadores, y prótesis adhesivas de una y dos alas unidas con resina, que a partir de

preparaciones mínimamente invasivas de la pieza adyacente logran una buena adhesión al sustrato dentario, sin necesidad de desgastar gran cantidad de tejido sano<sup>(24,25)</sup>. Los biomateriales para poder realizar esta rehabilitación pueden ser estructuras metálicas revestidas de cerámica o resina y no revestidas, de metal (zirconio altamente sinterizado revestido o cerámica reforzada con vidrio), o estructuras all composite<sup>(25)</sup>.

En cuanto al diseño, existen dos tipos, con una o dos alas. Se observa, en general, que aquellos de un ala de cerámica sin metal, muestran una excelente longevidad, teniendo mejor éxito clínico en comparación a los diseñados con dos retenedores palatinos de disilicato de litio. Por lo tanto, la tasa de sobrevivencia de aquellos de un ala, puede ser superior a la de dos alas<sup>(26)</sup>. (Figura 4)

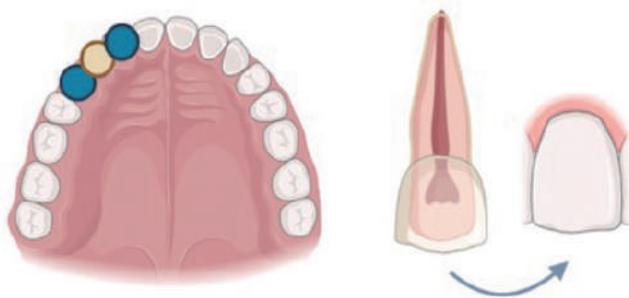


Figura 4.

## DISCUSIÓN

El maxilar y la mandíbula comienzan su desarrollo alrededor de la séptima semana intrauterina. El estímulo para la formación de los procesos alveolares está dado por los dientes en crecimiento, es decir, la pared de los alvéolos comienza a desarrollarse al completarse la formación coronaria del diente y se inicia el crecimiento de la raíz del folículo dentario. De esta forma, es importante entender que los procesos alveolares son una estructura "odontodependiente", es decir, se atrofian si el diente es extraído o no se desarrolla en el caso de alguna anomalía<sup>(27)</sup>.

Stumbras et al., mencionó que ciertos estudios demostraron que la pérdida de hueso alveolar durante los primeros 12 meses después de la extracción del diente fue de 11-22% de altura y 29-63% de ancho, mientras que  $\frac{1}{3}$  de la cresta ósea se pierde durante los primeros 3 meses luego de la extracción. Por lo general, la pérdida ósea es mayor en relación a la tabla vestibular, y en pacientes con biotipo fino<sup>(28)</sup>.

Una opción para la preservación es la utilización de mini-tornillos de ortodoncia, tales como los implantes mini-screw (MSI), mini-placa y palatinos. Su uso es para preservar de forma adecuada el reborde alveolar, hasta que el paciente tenga la edad suficiente para recibir un implante oseointegrado<sup>(4)</sup>.

En cuanto a la instalación de implantes oseointegrados Kavadia et al, Kiliaridis et al, Richardson et al, Dorigatti et al, y Antonarakis et al, coincidieron en que su uso era la alternativa más conservadora, ya que los dientes vecinos no necesitaban cambios y quedaban sin secuelas a causa de la rehabilitación, lo que cobraba especial importancia en pacientes jóvenes<sup>(9,10,21,29,5)</sup>.

Dorigatti et al, destacó que es necesario hacer este tipo de tratamientos, una vez que el crecimiento cráneo-facial haya terminado<sup>(29)</sup>, postura coincidente con la de Priest et al, quien añadió que en los sitios donde iba el implante, los procesos alveolares debían estar desarrollados completamente<sup>(9)</sup>. Dorigatti et al, mencionaba, además, que había que tener especial cuidado con el tiempo planeado para la apertura del espacio, con el fin de que estuviera disponible la mayor cantidad de hueso y se generara un adecuado espacio mesio-distal entre coronas y raíces de los dientes adyacentes<sup>(29)</sup>. Sumado a esto, Kavadia et al, destacó las ventajas del uso de implantes, dentro de las cuales estos permitían la mantención del hueso alveolar, mejoraban la función oclusal, brindaban una estética aceptable, en conjunto con un tratamiento de ortodoncia que solía ser durante un corto periodo de tiempo y relativamente simple<sup>(9)</sup>. Respecto a la infraoclusión, la mayoría de los autores coincidieron que era la principal desventaja. Plakwicz et al, lo asociaba a la continua erupción de los dientes vecinos, independiente de la edad del paciente, lo que además traía consigo la reabsorción de la cortical vestibular, junto con pérdida del hueso marginal de las piezas vecinas<sup>(20)</sup>. Nilsson et al, analizó la prevalencia de infraposición de los implantes en el sector anterior, tanto en adolescentes como en adultos, obteniendo como resultado que esta ocurría independiente de la edad a la que se colocaba el implante, y que solía suceder en la mayoría de

los pacientes, aunque en un rango menor a 0,5 mm<sup>(18)</sup>. Andersson et al, concluyó que había una mayor predisposición en el género femenino<sup>(30)</sup>, postura similar a la de Schneider et al, que lo asoció al fenotipo facial divergente, común en el género femenino<sup>(1)</sup>. Cope et al, planteó el uso de microtornillos con la finalidad de preservar el hueso alveolar, evitando posteriores injertos de huesos y/o tejidos blandos. Estos se usaban como una solución temporal, durante la etapa de crecimiento del paciente y luego eran reemplazados por el implante. Sin embargo, a la fecha no hay ensayos clínicos que respaldaran esta postura<sup>(4)</sup>.

Zarone et al, llevó a cabo un seguimiento de 24 a 39 meses, determinando que durante un año postcarga la pérdida ósea periimplantaria era de un 0,6 mm en promedio y luego de 12 meses 0,2 mm por año<sup>(31)</sup>. Thilander et al, planteó que la reabsorción ósea era de 0,1 mm al año de carga y los valores continuaban similares los años siguientes<sup>(13)</sup>. Bransen et al, expuso, que el promedio de reabsorción era de 0,1 mm al año, coincidiendo con los autores anteriormente mencionados<sup>(32)</sup>. En cuanto a problemas periodontales, Silveira et al, describió que existía una retracción de la encía vestibular y un relleno incompleto de la papila interdental asociado al implante<sup>(33)</sup>. De forma similar, Thilander et al, describió casos en donde era posible apreciar una decoloración de la mucosa, con tonalidad azul, lo que indicaría una pérdida de hueso marginal vestibular, afectando estéticamente a los pacientes y por sobre todo, a aquellos que tenían una línea de la sonrisa alta<sup>(13)</sup>. Kavadia et al, añadió que podía ocurrir una exposición del metal o porcelana subyacente a la corona del implante<sup>(9)</sup>. Contrariamente, Dierens et al, evaluó la posición de los tejidos blandos en relación a los implantes, observando que estos se mantenían estables en el tiempo<sup>(34)</sup>.

En cuanto a la sobrevida de los implantes, Branzén et al, realizó un seguimiento de 4 a 9 años en 36 pacientes, donde se instalaron implantes a temprana edad. La sobrevida fue de un 100%, sin embargo, se consideró que este estudio tiene una muestra muy poco representativa<sup>(32)</sup>. Otra consideración es descrita por Antonarakis et al, asociando los implantes con infraoclusión, incluso en pacientes adultos, trayendo grandes problemas estéticos, determinando que el costo-efectividad aumentaba debido a la necesidad de realizar cirugías posteriores para el remodelado de los tejidos<sup>(5)</sup>.

Respecto a la postura del paciente, esta técnica parecía ser de elección únicamente en pacientes adultos, logrando grandes niveles de estética y funcionalidad, pese a que el tratamiento incluía una planificación y ejecución más lenta y de mayor complejidad<sup>(6)</sup>.

Por otro lado, para el cierre de espacio con ortodoncia y sustitución canina, los autores concordaban que existían parámetros que se debían evaluar entre las cuales se incluyó el perfil facial, el tipo de maloclusión, presencia de apiñamiento dentario, línea de la sonrisa, dimensiones caninas y color. Las indicaciones para cierre de espacio de ortodoncia eran claras: pacientes que presentaban apiñamiento severo mandibular, y anterior con relación molar de clase I y también una relación molar de clase II bilateral, sin apiñamiento y protrusión dental en el segmento anterior mandibular<sup>(10)</sup>. Kiliaridis et al, mencionaba que la principal ventaja del cierre de espacios correspondía a la longevidad y predictibilidad del resultado terapéutico con la posibilidad de finalizar el tratamiento dentro de los primeros años de la adolescencia. En cuanto a costos, el cierre de espacios era más económico. Como desventaja, expuso que la reducción coronaria canina que se necesitaba posterior a la ortodoncia, para simular la arquitectura del incisivo lateral requería de gran desgaste de estructura dental, sumado a la necesidad de aumentar de tamaño los incisivos centrales en algunos casos. Se debía considerar también el blanqueamiento dentario del canino por la diferencia de color con los incisivos centrales, o un tratamiento restaurador de la corona. En cuanto a los tejidos blandos, era necesario ubicar de manera adecuada el zenit gingival<sup>(10)</sup>. Silveira et al, obtuvo como resultados, que ninguna rehabilitación con porcelana o puentes unidos con resina, tenía mejores índices periodontales que el cierre de espacio con ortodoncia.

Rafalowicz et al, mencionó que el grupo que se sometió a cambio de forma del canino posterior a cierre de espacios con ortodoncia, en 4 años presentó casos de decoloración inaceptables y alteraciones de adhesión del material. Explicó, además, que cambiar la forma canina tenía un efecto aceptable en más de dos tercios de casos revisados<sup>(35)</sup>.

Actualmente, con el uso de dispositivos de anclaje temporal (TAD), ha logrado dar resultados favorables a casos ortodónticos complejos, como expuso Amm et al, quien reportaba que cerrar los espacios a causa de agenesia en incisivos laterales, en conjunto con el uso de TAD, proporcionaban resultados satisfactorios, gracias a que mantenían el reborde alveolar adecuado, incluso cuando el paciente tenía perfil cóncavo<sup>(36)</sup>.

Kavadia et al, describió que la gran ventaja de esta terapia correspondía a la permanencia de los resultados de tratamiento a través del tiempo. Además, la arquitectura gingival y del hueso alveolar

podían establecerse gracias al movimiento mesial del canino, siendo la dentición natural la que mantenía o preservaba de mejor manera la cantidad de hueso alveolar en la región. En cuanto a las desventajas, la sustitución canina tenía tendencia a reabrir los espacios, por lo que se requería del uso de retenedores<sup>(9)</sup>. Wagner et al, describió el tratamiento de 37 pacientes, que posteriormente se trató con remodelado de las piezas dentarias con resina compuesta. Los resultados clínicos fueron aceptables en un 100% de los pacientes en los años 1-3, 93% de los pacientes en los años 4-7, un 78,5% de los pacientes en el año 8, y 73,2% en el año 9 y 62,5% en el año 10. Sin embargo, hay que tener en consideración que la remodelación del canino por método directo puede requerir de mantenimiento de rutina o nueva aplicación de resina compuesta<sup>(12)</sup>. Schneider et al, mencionó que el cierre de espacio es un tratamiento óptimo a largo plazo cuando se lograba la extrusión diferencial de los caninos e intrusión de premolares, sumado al blanqueamiento y reconstrucción de los seis dientes anteriores y la curvatura bucal. Cabe destacar que esta técnica es señalada por el autor como la de elección, tanto por clínicos como por los mismos pacientes, a la hora de tratarse de niños en crecimiento o adultos jóvenes, gracias a que permite además de una buena estética, una gran estabilidad oclusal y funcional<sup>(2)</sup>. Similar es la postura de Priest et al., coincidiendo en que es la técnica apropiada a la hora de buscar rapidez y efectividad<sup>(24)</sup>.

En cuanto al autotrasplante dental, Antonarakis et al, expuso que si bien, en su análisis de costo-efectividad era el mejor evaluado, se trataba de una terapia que no era aplicable a todos los casos. Debía ser considerado, cuando existía la indicación de extracción de premolares, o cuando la extracción de un premolar resolvía algún problema funcional y estético en la zona anterior, creando solo un problema menor en el sitio donante, pudiendo corregirlo con ortodoncia. Además, era de suma importancia el tiempo en este procedimiento, ya que requería del desarrollo radicular en 2/3 o ¾ de su total. Las ventajas que presentaba eran que se debía a un reemplazo biológico, con una posición ajustable y que se insertaba en el hueso con su ligamento periodontal normal<sup>(9)</sup>. Stenvik et al, menciona que el plan de tratamiento debía considerar la necesidad de ortodoncia pre y post trasplante. En cuanto al diente a seleccionar, los premolares solían ser el donante preferido, ya que la morfología de la raíz era recta y cónica, sumando que el espacio de extracción podía utilizarse para aliviar el apiñamiento. La morfología del primer premolar inferior, era la que ofrecía la mejor oportunidad. Posteriormente se debía contornear el diente para simular el incisivo maxilar y lograr una estética adecuada. El resultado del análisis sistemático después del autotrasplante de premolares demostró una tasa de supervivencia a largo plazo de más del 90%. En cuanto a la estética también los resultados fueron satisfactorios, y en el caso de las complicaciones, se asociaban a la necesidad de realizar restauraciones de composite para remodelar la pieza dentaria<sup>(37)</sup>.

Sobre la rehabilitación con púnticos adhesivos, Kiliaridis et al, mencionó que esta constituía la opción más conservadora, porque los dientes adyacentes se sometían a una preparación dental mínima<sup>(10)</sup>. Así mismo, Priest et al, expuso que los puentes de resina favorecían la mantención de la papila dentaria y evitaban que fuerzas excesivas afectaran la cresta ósea. Mencionó, además, que podía ser removido con una alteración mínima de la estructura dentaria adyacente<sup>(24)</sup>. En cuanto a las ventajas, Kiliaridis et al, describió que evitaban el trauma pulpar, no necesitaba preparaciones subgingivales, era menos costoso y tomaba menos tiempo clínico. Sin embargo, el clínico debía considerar la posición vertical de los dientes, la inclinación de los incisivos y que no existiera movilidad dentaria<sup>(10)</sup>. Como desventaja, Silveira et al, mencionó que los puentes tienen peores condiciones periodontales, debido a la posibilidad de contornos excesivos y malposiciones de los dientes en relación a estas rehabilitaciones, dificultando la higiene<sup>(33)</sup>. En cuanto a sobrevida, Garnett et al, realizó un seguimiento de 11 años en 45 pacientes, donde un 58,9% de los puentes se mantuvieron intactos en boca, generalmente en pacientes adultos, asociándolo a que, en pacientes jóvenes, es más común que ocurrieran fallas, debido a que tenían coronas clínicas más cortas y, por ende, una menor área de cementación<sup>(25)</sup>. Antonarakis et al, en su estudio de costo-efectividad encontró que, a menudo, al corto plazo, el costo era menor comparado con las otras alternativas terapéuticas, sin embargo, a largo plazo era cuestionable, debido a que este tipo de rehabilitación tenía una menor durabilidad<sup>(5)</sup>.

## CONCLUSIÓN

Se puede determinar entonces que no existe una alternativa terapéutica mejor que otra para el tratamiento de la agenesia del incisivo lateral superior. La elección adecuada depende del paciente, su contexto y caso clínico particular, de manera de poder entregarle el resultado más eficiente y duradero en el tiempo. Se requiere la realización de ensayos clínicos aleatorizados que le otorguen mayor grado de evidencia a la

literatura y así definir una pauta con mejor claridad.

### LIMITACIONES

Los resultados obtenidos de esta revisión deben ser analizados con cautela, debido al tipo de literatura disponible actualmente sobre el tema expuesto que en su mayoría corresponde a revisiones narrativas y estudios de casos. Además, la elección de una alternativa de tratamiento depende de las variables individuales de cada caso en particular, por lo cual no existe la posibilidad de establecer una guía para el clínico que le permita optar por un tipo de tratamiento.

### RELEVANCIA CLÍNICA

La agenesia de incisivos laterales superiores corresponde a una de

las más frecuentes y trae consigo un compromiso estético y funcional que requiere manejo multidisciplinario. Para lograrlo, se debe tener un completo conocimiento de las opciones terapéuticas disponibles, lo cual justifica científicamente la realización de esta revisión. Dentro de los resultados principales, existen diferentes alternativas terapéuticas para la sustitución de estos dientes, como por ejemplo, el cierre de espacios mediante ortodoncia, rehabilitación con implante, autotrasplante y pónicos adhesivos. Como consecuencia práctica el clínico podrá contar con herramientas terapéuticas que le permitan rehabilitar la ausencia congénita de estas piezas dentarias.

### CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener potencial conflicto de interés respecto a la autoría y publicación de este artículo.

## ANEXO 1

**Tabla 1:** Publicaciones incluidas, número de participantes, tratamiento evaluado, resultados y tipo de estudio.

Publicación.	Nº de participantes.	Tratamiento evaluado.	Outcome.	Tipo de estudio.
Schneider et al. (2020)	2 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado diente 1.2. Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado diente 2.5.	Excelente estética, salud peri-implantar, recesión gingival. Apertura de espacio con buen control vertical, e inclinación de los incisivos dentro de los límites normales. Disminución del riesgo de infraoclusión, dehiscencias óseas, recesión gingival, periimplantitis.	Reporte de caso.
Schneider et al. (2018)	32 pacientes	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia. Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Notables diferencias de color que requirieron blanqueamientos a repetición. 2 pacientes con caninos desvitalizados luego del movimiento mesial. 5 pacientes requirieron reparación de restauraciones de resina compuesta. 4 pacientes necesitaron reparación de cúspides en premolares. 22 recesiones gingivales (14 en PM). PES total medio 9,39 y WES 8,36. Implantes integrados sin supuración en el surco o signos de inflamación de los tejidos. No se produjeron fallos protésicos. Profundidades de saco entre 2-3 mm, con un promedio de 2,24 mm. 9 recesiones gingivales. PES total medio de 8,91 y un WES 8,72. Los pacientes de ambos grupos estaban satisfechos con los resultados.	Estudio retrospectivo observacional.
Cocconi et al. (2020)	-	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia, versus, apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Se recomienda el cierre de espacios en agenesias unilaterales, cuando el incisivo contralateral sea extraído, siempre y cuando se modifiquen los dientes anteriores, para cumplir con los parámetros estéticos, o cuando exista una maloclusión en el mismo lado de la agenesia. En pacientes que se realiza apertura de espacio, se recomienda usar materiales provisionales, durante el tiempo necesario, hasta que el paciente llegue a la adultez.	Revisión narrativa.
Cope et al. (2014)	2 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado. Microtornillos de ortodoncia.	El uso de implantes de microtornillos de ortodoncia trae beneficios en el paciente tanto para el hueso alveolar como para los tejidos blandos, a diferencia de otros tratamientos que pueden causar atrofia ósea, lo que trae problemas para la posterior rehabilitación con implantes.	Reporte de caso.

**Tabla 1:** Publicaciones incluidas, número de participantes, tratamiento evaluado, resultados y tipo de estudio. (continuación)

Antonarakis et al. (2014)	-	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado; Rehabilitación con pónicos; Autotrasplante dental.	La alternativa con una mayor relación costo/efectividad era el autotrasplante dental, mientras que la con menor valoración corresponde al puente de cobertura completa. Sin embargo, la elección terapéutica dependerá de factores como la edad del paciente, tipo de dentición, oclusión y conservación dentaria.	Revisión narrativa.
Rosa et al. (2020)	2 pacientes.	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia.	El cierre de espacios tiene como ventajas un menor tiempo de tratamiento, muy buena evidencia científica, la salud periodontal es más predecible que en casos donde se sustituye el diente ausente, es un tratamiento factible en maloclusiones. Es importante un tratamiento multidisciplinario, con el fin de lograr una buena estética, función y estabilidad.	Reporte de caso.
Vilhjálmsón et al. (2011)	31 pacientes.	Autotrasplante dental.	El autotrasplante es considerado una alternativa de alto éxito en pacientes jóvenes en crecimiento. Se recomienda usar dientes que tengan su raíz en desarrollo, por sobre aquellos que ya completaron la formación de ella. Se recomienda hacer un seguimiento de estos dientes de al menos 5 años.	Estudio de cohorte.
Priest et al. (2019)	-	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	La sustitución de dientes ausentes por implantes es una buena alternativa, en términos de función y estética, pero necesita una planificación y una ejecución más compleja que el resto de las alternativas.	Revisión narrativa.
Kavadia et al. (2011)	-	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia; Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Es necesario un manejo multidisciplinario, cada técnica tiene sus diferentes ventajas y desventajas, indicaciones y limitaciones. La elección depende de la base del clínico y las expectativas del paciente.	Revisión narrativa.
Kiliaridis et al. (2016)	-	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia; Alternativas rehabilitadoras.	Ambas alternativas se consideran efectivas, sin embargo, el cierre de espacios con ortodoncia pareciera ser más ventajoso sobre las alternativas rehabilitadoras. Se necesitan más estudios retrospectivos y prospectivos, para una mejor conclusión.	Revisión sistemática.
Park et al. (2010)	1 paciente.	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia.	Tanto la alternativa de cierre de espacio, como la apertura de este y posterior rehabilitación con implantes oseointegrados son válidas, si hay comunicación entre ortodontistas y rehabilitadores.	Reporte de caso.
Wagner et al. (2019)	37 pacientes.	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia, y remodelado canino.	El estudio clínico muestra que el cierre de espacio otorga una oclusión en función de grupo aceptable, que no afecta la ATM y preserva la salud periodontal. Las restauraciones de los caninos realizadas con método directo requieren mantención y re-aplicación.	Estudio prospectivo observacional.
Thilander et al. (2008)	-	Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia, versus, apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Ambas alternativas presentan ventajas y desventajas, por lo que hacen falta más estudios.	Revisión sistemática.
Bernard et al. (2004)	28 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Puede haber un crecimiento vertical en pacientes adultos que hayan recibido implantes oseointegrados en el sector anterior. Sin embargo, son pocos los casos donde persiste un crecimiento residual y las alteraciones suelen ser mínimas.	Estudio retrospectivo. observacional.
Cocchetto et al. (2019)	94 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	La infraoclusión se presentó en un 73% de los casos, sin mayores diferencias entre sexo y edad. Por lo que ocurre en una alta prevalencia, sin embargo, se necesitan más estudios.	Estudio de cohorte.
Nilsson et al. (2019)	31 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	La mayoría de las coronas sobre implantes no mostraron infraposición; un 32% mostró una leve infraposición y sólo uno de los sujetos una franca infraposición. Además, no se encontró relación entre la edad y cuando se instaló el implante, ni desplazamiento respecto a los dientes vecinos.	Estudio de cohorte.

**Tabla 1:** Publicaciones incluidas, número de participantes, tratamiento evaluado, resultados y tipo de estudio. (continuación)

Melsen et al. (2015)	4 perros Beagle.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado: Microtornillos de ortodoncia.	La instalación de un microtornillo, ayuda a que el hueso aumente en densidad no solo en las áreas cercanas a este, sino también en el sitio donde irá a futuro el implante.	Estudio comparativo.
Plakwicz et al. (2016)	1 paciente.	Autotrasplante dental, versus, apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Los tejidos periodontales alrededor del implante suelen mostrar signos de recesión, mientras que los sitios cercanos al diente trasplantado no muestran diferencias respecto al diente natural. Se recomienda el autotrasplante en el sector anterior, en caso de ser posible.	Reporte de caso.
Richardson et al. (2001)	-	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Las raíces de los dientes vecinos al sector donde se instalará el implante, deben ser paralelas o levemente divergentes, con el fin de tener suficiente hueso remanente y espacio adecuado entre implante y corona protésica.  Se dice que es el tratamiento de elección, porque preserva la estructura dentaria y el hueso, dando además estética y función.	Revisión narrativa.
Sánchez et al. (2012)	-	Autotrasplante dental.	La literatura sugiere que los autotrasplantes pueden ser una alternativa de sustitución a corto, mediano y largo plazo de dientes perdidos, aunque el nivel de evidencia es III, ya que los estudios revisados son de tipo descriptivos.	Revisión sistemática
Intra et al. (2014)	1 paciente.	Autotrasplante dental.	El Autotrasplante dental es una buena alternativa en comparación con los implantes en agenesia o trauma.  En el caso clínico, el autotrasplante sigue el crecimiento normal de los procesos dentoalveolares y preserva la función de los tejidos periodontales.	Reporte de caso
Priest et al. (2019)	-	Cierre de espacio con aparatología fija de ortodoncia. Rehabilitación con pódicos de un ala.	Ambos tratamientos presentan buenos resultados y estética a lo largo del tiempo si son realizados de forma correcta. La decisión debe basarse en la expectativa del paciente, la clínica, costos asociados y el pronóstico.	Revisión narrativa.
Garnett et al. (2006)	45 pacientes.	Rehabilitación con pódicos de resina compuesta.	De 73 puentes, 30 se descementaron al menos en una ocasión (41,1%), 6 fueron por trauma (20%).  El tiempo de supervivencia fue de 59.3 meses, con una media de 59 meses.  En pacientes adultos la supervivencia fue mayor en comparación con pacientes jóvenes.  El riesgo de falla fue 3.9 veces mayor en niños, mientras que 2.9 veces en estudiantes.  La restauración con pódicos puede ser una opción adecuada para el tratamiento definitivo.	Estudio retrospectivo observacional.
Tezulas et al. (2018)	-	Rehabilitación con puentes cerámicos cementados con resina.	Es probable que los puentes de cerámica de un ala, sean más exitosos que el diseño de puentes con dos retenedores en la región anterior, sin embargo, la evidencia es limitada.	Revisión sistemática.
Stumbras et al. (2019)	-	Preservación de alveolos posterior a extracción utilizando materiales de injerto óseo y concentración plaquetaria autóloga.	A pesar de la existencia de múltiples materiales para la preservación alveolar, ninguno de ellos detiene completamente la reabsorción ósea posterior a la extracción de un diente.	Revisión sistemática.
Avila et al. (2012)	1 paciente.	Apertura de espacio e instalación de implante oseointegrado.	Los implantes deben ser la primera opción de tratamiento conservador para la agenesia de incisivos laterales superiores.  La decisión debe ser multidisciplinaria, debido a que el éxito depende de seguir las etapas adecuadas.	Reporte de caso.

**Tabla 1:** Publicaciones incluidas, número de participantes, tratamiento evaluado, resultados y tipo de estudio. (*continuación*)

Andersson et al. (2013)	57 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	De un total de 47 pacientes, 2 implantes fallaron, y se reemplazaron 8 restauraciones realizadas con prótesis fija unitaria. 3 de las coronas reemplazadas fueron por infraposición. Alrededor del 40% de los pacientes mostraron signos de infraposición de la corona, de manera similar en pacientes jóvenes y adultos, pero fue más frecuentemente observado en mujeres. Los pacientes se mostraron más satisfechos con los resultados que los clínicos que participaron del estudio.	Estudio prospectivo observacional.
Zarone et al. (2006)	30 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Se muestran valores satisfactorios de reabsorción marginal y buenas condiciones del tejido periimplantario alrededor de los implantes.	Ensayo clínico.
Branzen et al. (2015)	36 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Desde la perspectiva del paciente, la mayoría estaba satisfecho en términos de función y estética. Un tercio de los pacientes quiso el cambio de las coronas sobre implantes, por una alteración del tejido blando, lo que se consideró necesario.	Estudio retrospectivo observacional.
Silveira et al. (2016)	-	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado, versus, cierre de espacio con aparatología fija de ortodoncia.	Las coronas sobre implantes muestran peores índices periodontales en relación al cierre de espacios por ortodoncia; en términos estéticos, las coronas sobre implantes muestran una mayor crítica en personas comunes, pacientes y dentistas; La presencia o ausencia de un cambio de posición en el canino, no mostró cambios en la función oclusal, ni signos o síntomas de TTM.	Revisión narrativa.
Dierens et al. (2013)	21 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado.	Los tejidos blandos alrededor del implante se mantuvieron estables en pacientes con salud periodontal. Los dientes vecinos, mostraron recesiones y erupciones, respecto a la línea media facial. En cuanto a parámetros estéticos, se calificó como pobre.	Estudio retrospectivo observacional.
Rafalowicz et al. (2019)	129 pacientes.	Apertura de espacio y posterior instalación de implante oseointegrado; Rehabilitación con pñticos; Cierre de espacio mediante aparatología fija de ortodoncia.	Se concluye que el uso de microtornillos de ortodoncia, la rehabilitación de implantes oseointegrados y el uso de dentaduras parciales, son los tratamientos más efectivos. El cambiar la forma del canino, provocó cambios de aspecto clínico aceptables en dos tercios de los casos.	Estudio retrospectivo observacional.
Amm et al. (2019)	30 pacientes.	Cierre de espacio con aparatología fija de ortodoncia asistido con anclaje esquelético.	El cierre de espacio con aparatología fija de ortodoncia en pacientes clase II y clase III esquelético, utilizando anclajes esqueléticos intraorales en conjunto con elásticos clase III permite buenos resultados clínicos. Se establece una adecuada oclusión mesializando el canino, como también una resolución de la discrepancia intermaxilar. El perfil de los tejidos blandos se mantiene armonioso. La estética de la sonrisa también mejoró después del tratamiento de ortodoncia.	Estudio de cohorte.
Stevnik et al. (2006)	-	Autotrasplante dental y cierre de espacio con aparatología fija de ortodoncia.	El autotrasplante dental ha demostrado tasas de supervivencia a largo plazo de más de un 90%. En comparación con los incisivos laterales naturales, el autotrasplante se rodea de un tejido blando con características similares. El resultado estético fue satisfactorio, particularmente cuando el diente autotrasplantado fue alineado con aparatos fijos de ortodoncia. Cuando los pacientes se mostraban descontentos, la razón fue por una apariencia subóptima de la reconstrucción con resina. El mejor beneficio de reemplazar el diente ausente por un sucesor biológico, ya sea con cierre de espacio y mesialización del canino, o autotrasplante dental, es que existe una compatibilidad biológica y permanencia de los resultados clínicos.	Revisión narrativa.

## Bibliografía

1. Schneider UEM, Moser L. Substituting congenitally missing maxillary lateral incisors with implant-borne crowns: A topic still worth a discussion? *Semin Orthod.* 2020;26(1):33-51.
2. Schneider UEM, Moser L, Pellitteri G, Siciliani G. Orthodontic space closure vs. implant-borne crowns in patients with congenitally missing maxillary lateral incisors. *J Clin Orthod.* 2018;5(5):13.
3. Cocconi R, Rapa S. Unilateral agenesis of the maxillary lateral incisor: space closure versus space preservation in growing patients. *Semin Orthod.* 2020;26(1):24-32.
4. Cope JB, McFadden D. Temporary replacement of missing maxillary lateral incisors with orthodontic miniscrew implants in growing patients: rationale, clinical technique, and long-term results. *J Orthod.* 2014;41(1):62-74.
5. Antonarakis GS, Prevezanos P, Gavric J, Christou P. Agensis of maxillary lateral incisor and tooth replacement: cost-effectiveness of different treatment alternatives. *Int J Prosthodont.* 2014;27(3):257-63.
6. Rosa M. Missing teeth in the smile area: space closure in all malocclusions looking for long term health, esthetics and function. *Semin Orthod.* 2020;26(1):52-60.
7. Vilhjálmsón VH, Knudsen GC, Grung B, Bårdsen A. Dental auto-transplantation to anterior maxillary sites. *Dent Traumatol.* 2011;27(1):23-9.
8. Priest G. The treatment dilemma of missing maxillary lateral incisors-Part II: Implant restoration. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(4):319-26.
9. Kavadia S, Papadiochou S, Papadiochos I, Zafiriadis L. Agensis of maxillary lateral incisors: a global overview of the clinical problem. *Orthod Art Pract Dentofac Enhanc.* 2011;12(4):296-317.
10. Kiliaridis S, Sidira M, Kirmanidou Y, Michalakis K. Treatment options for congenitally missing lateral incisors. *Eur J Oral Implantol.* 2016;9(1):5-24.
11. Park JH, Okadakage S, Sato Y, Akamatsu Y, Tai K. Orthodontic treatment of a congenitally missing maxillary lateral incisor: Congenitally missing maxillary lateral treatment. *J Esthet Restor Dent.* 2010;22(5):297-312.
12. Wagner L, Rafałowicz B. Remodeling of the maxillary canine to the shape of the lateral incisor as a method of hypodontia treatment – 10-year clinical observations. *J Stomatol.* 2019;72(1):13-6.
13. Thilander B. Orthodontic space closure versus implant placement in subjects with missing teeth. *J Oral Rehabil.* 2008;35(1):64-71.
14. Bernard JP, Schatz JP, Christou P, Belsler U, Kiliaridis S. Long-term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study. *J Clin Periodontol.* 2004;31(11):1024-8.
15. Cocchetto R, Pradies G, Celletti R, Canullo L. Continuous craniofacial growth in adult patients treated with dental implants in the anterior maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(4):627-34.
16. Otaño, R. Crecimiento y desarrollo craneofacial [Internet]. [citado 30/10/2020]. Disponible en: <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>
17. Fernández J. Como y hasta cuando crece la cara de nuestro paciente. [Internet]. [citado 02/01/2021]. Disponible en: <http://ortoface.com/wp-content/uploads/2016/06/Como-y-hasta-cuando-crece-la-cara-de-nuestro-paciente.pdf>
18. Nilsson A, Johansson L-A, Stenport VF, Wennerberg A, Ekfeldt A. Infraposition of anterior maxillary implant-supported single-tooth restorations in adolescent and adult patients-A prospective follow-up study up to 6 years. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(5):953-9.
19. Melsen B, Huja SS, Chien H-H, Dalstra M. Alveolar bone preservation subsequent to miniscrew implant placement in a canine model. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18(2):77-85.
20. Plakwicz P, Fudalej P, Czochrowska EM. Transplant vs implant in a patient with agenesis of both maxillary lateral incisors: A 9-year follow-up. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;149(5):751-6.
21. Richardson G, Russell KA. Congenitally missing maxillary lateral incisors and orthodontic treatment considerations for the single-tooth implant. *J Can Dent Assoc.* 2001;67(1):25-8.
22. Sánchez SB, Cardozo LA, Ruiz LMR. Autotrasplantes dentales: revisión sistemática de la literatura. *Univ Odontológica.* 2012;31(66):133-43.
23. Intra JBG, Roldi A, Brandão RCB, de Araújo Estrela CR, Estrela C. Autogenous premolar transplantation into artificial socket in maxillary lateral incisor site. *J Endod.* 2014;40(11):1885-90.
24. Priest G. The treatment dilemma of missing maxillary lateral incisors-Part I: Canine substitution and resin-bonded fixed dental prostheses. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(4):311-8.
25. Garnett MJ, Wassell RW, Jepson NJ, Nohl FS. Survival of resin-bonded bridgework provided for post-orthodontic hypodontia patients with missing maxillary lateral incisors. *Br Dent J.* 2006;201(8):527-34.
26. Tezulas E, Yildiz C, Evren B, Ozkan Y. Clinical procedures, designs, and survival rates of all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses in the anterior region: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(4):307-18.
27. Ferraris MEG de, Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. 2a. Ed. Santiago, Chile: Editorial Médica Panamericana;2002.
28. Stumbras A, Kuliesius P, Januzis G, Juodzbalsys G. Alveolar ridge preservation after tooth extraction using different bone graft materials and autologous platelet concentrates: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res.* 2019;10(1):2-11.
29. Avila E, De Molon R, Molo F, Barros L, Filho L, Cardoso M, et al. Multidisciplinary approach for the aesthetic treatment of maxillary lateral incisors agenesis: Thinking about implants? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;114(5):22-28.
30. Andersson B, Bergenblock S, Fürst B, Jemt T. Long-Term function of single-implant restorations: a 17- to 19-year follow-up study on implant infraposition related to the shape of the face and patients' satisfaction. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013;15(4):471-80.
31. Zarone F, Sorrentino R, Vaccaro F, Russo S. Prosthetic treatment of maxillary lateral incisor agenesis with osseointegrated implants: a 24-39-month prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(1):94-101.
32. Branzén M, Eliasson A, Amrup K, Bazargani F. Implant-Supported single crowns replacing congenitally missing maxillary lateral incisors: a 5-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17(6):1134-40.
33. Silveira GS, de Almeida NV, Pereira DMT, Mattos CT, Mucha JN. Prosthetic replacement vs space closure for maxillary lateral incisor agenesis: A systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;150(2):228-37.
34. Dierens M, de Bruecker E, Vandeweghe S, Kisch J, de Bruyn H, Cosyn J. Alterations in soft tissue levels and aesthetics over a 16-22 year period following single implant treatment in periodontally-healthy patients: a retrospective case series. *J Clin Periodontol.* 2013;40(3):311-8.
35. Rafałowicz B, Wagner L. Assessment of hypodontia treatment of maxillary lateral incisors in adult patients after 9 years of follow-up: a retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2019;32(1):9-13.
36. Amm EW, Antoszevska-Smith J, Boley J. Canine substitution of congenitally missing maxillary lateral incisors in Class I and Class III malocclusions by using skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;156(4):512-521.
37. Stenvik A, Zachrisson BU. Missing anterior teeth: orthodontic closure and transplantation as viable options to conventional replacements. *Endod Top.* 2006;14(1):41-50.

# Efectos de Omega-3 en el Sueño: Revisión Sistemática.

## Effects of Omega 3 on Sleep: Systematic Review.

Francisca Toledo<sup>1</sup>, Isabel Sepúlveda<sup>1</sup>, Gustavo Moncada<sup>2\*</sup>, Constanza Valdés<sup>1</sup>, Raúl Frugone-Zambra<sup>1</sup>

1. *Desórdenes Temporo mandibulares, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Santiago, Chile.*

2. *Rehabilitación Oral, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Santiago, Chile.*

\* *Correspondencia Autor: Gustavo Mondaca |*

*E-mail: gmoncada@adsl.tie.cl*

*Trabajo recibido: 29/7/2020*

*Trabajo revisado: 05/10/2020*

*Trabajo aprobado: 22/11/2020*

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto de omega-3 sobre la calidad/cantidad de sueño en humanos. **Métodos:** Se realizó la búsqueda sistemática de artículos (2010-2019), incluyendo pacientes sin limitación de edad/sexo, sometidos a cambio o suplemento de dieta con omega-3 y evaluaciones de sueño. La revisión se realizó bajo los criterios PICOT y PRISMA, la calidad de la evidencia y riesgo de sesgo fueron evaluados con criterios GRADE. **Resultados:** Seis ensayos superaron todos los filtros, dos estudios incluyeron pescado en la dieta y cuatro ingesta de cápsulas de omega-3. En cuatro estudios Omega-3 favorece el sueño presentando impacto moderadamente positivo en calidad y alto en cantidad. Los estudios fueron efectuados con variables de alta heterogeneidad, imposibilitando el análisis cuantitativo de los datos. El riesgo de sesgo fue moderado-alto. **Conclusión:** Omega-3, como suplemento dietético o directamente en los alimentos, interviene como coadyuvante para mejorar el sueño. No se pudo concluir sobre su recomendación de uso clínico en la gestión del sueño debido a la heterogeneidad de las metodologías para medir la intervención, las poblaciones estudiadas y cantidad de ingesta. Se necesitan estudios con mayor estandarización metodológica, para determinar dosis óptima, período de intervención y proporción de ácidos eicosapentaenoico/docosahexaenoico, necesarios para mejorar la calidad y la cantidad del sueño.

### PALABRAS CLAVE

Omega 3; Ácidos grasos omega 3; Sueño; Trastornos del sueño; Calidad del sueño; Falta de sueño.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 266-270, 2021.

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the effect of omega-3 on the quality/quantity of sleep in humans. **Methods:** We conducted a systematic search for articles (2010-2019), including patients without age or sex limitation, undergoing omega-3 diet change or supplementation and sleep assessments. The review was conducted under the PICOT and PRISMA criteria, the quality of evidence and risk of bias were evaluated with GRADE criteria. **Results:** Six trials passed all filters. Two studies included dietary fish and four omega-3 capsule intake. In four studies, omega-3 favored sleep with moderately positive impact on quality and high impact on quantity. The studies were conducted with highly heterogeneous variables, making a quantitative analysis of the data impossible. The risk of bias was moderate to high. **Conclusion:** Omega-3 as a dietary supplement or directly in food intervenes as an adjuvant to improve sleep. We could not conclude on its recommendation for clinical use in sleep management due to the heterogeneity of the methodologies to measure the intervention, the populations studied and amount of intake. Studies with greater methodological standardization are needed, to determine optimal dose, intervention period and eicosapentaenoic/docosahexaenoic acid ratio, needed to improve sleep quality and quantity.

### KEY WORDS

Omega 3; Fatty acids omega 3; Sleep; Sleep disorders; Quality of sleep; Poor sleep.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 266-270, 2021.

### INTRODUCCIÓN

El sueño es un requisito biológico básico para la vida participando en conjunto con otras funciones neurobiológicas que regulan numerosos procesos fisiológicos como la recuperación de la fatiga, la reparación de los tejidos, la consolidación de la memoria y la función cerebral, tanto a nivel de la red celular como del sistema nervioso central<sup>(1)</sup>. Las personas total o parcialmente privadas de sueño pueden enfermar rápidamente, ya que al no dormir lo suficiente (3-4 días), generan alteraciones del estado de ánimo, problemas cognitivos, cambios en el sistema inmunológico y

somático, además de complicaciones relacionadas con el manejo del dolor<sup>(2,3)</sup>.

Durante una noche de sueño típica, se desarrollan tres a cinco ciclos de fase de sueño no-REM (movimiento ocular no rápido) a REM (movimiento ocular rápido), o ciclo de ritmo ultradiano (en contraste con el ciclo circadiano de 24 horas). Durante el sueño REM o "sueño paradójico", todos los músculos esqueléticos permanecen en estado hipotónico, sin embargo, el SNC y el sistema nervioso autónomo se tornan activos, participando en la reparación tisular<sup>(1,3)</sup>. Durante el sueño se producen series de eventos que permiten la reparación del organismo,

el restablecimiento energético, la eliminación de radicales libres, la regulación endocrina, la consolidación de la memoria y la respuesta inmune, entre otros<sup>(4)</sup>.

El sueño no reparador se refiere a la sensación de cansancio al despertar y se presenta aproximadamente en el 10% de la población, siendo queja frecuente de personas con síntomas relacionados con insomnio, fatiga y alteraciones del ánimo<sup>(1-3)</sup>. Diversos estudios muestran directa relación entre sueño alterado y patrones alimenticios no saludables, como dieta baja en frutas, verduras, pescados grasos y cereales integrales, horarios de comidas irregulares, ingesta frecuente y elevada de golosinas ricas en azúcar, grasas saturadas y consumo elevado de bebidas azucaradas<sup>(5)</sup>.

Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPICL) son componentes nutricionales esenciales para el ser humano, desempeñando procesos fisiológicos fundamentales cumpliendo un rol estructural en los fosfolípidos de las membranas celulares y siendo la base para la síntesis de numerosos mediadores fisiológicos inmunitarios y neurológicos. El ácido linoleico (LA) y el ácido alfa-linolénico (ALA), son los principales AGPICL que dan origen a omega-6 ( $\omega$ -6) y omega-3 ( $\omega$ -3) respectivamente<sup>(6)</sup>.

Los AGPICL  $\omega$ -3 son definidos por su doble enlace en el tercer carbono del extremo metilo de la cadena de carbonos y los humanos no disponen de la enzima  $\omega$ -3 desaturasa necesaria para agregar el doble enlace en el 15° carbono, no pudiendo sintetizar endógenamente los ALA y AL. Sin embargo el cuerpo humano tiene la capacidad de metabolizar estos ácidos grasos a través de etapas de elongación y desaturación, que en  $\omega$ -3 (C18:3) es transformado en ácido eicosapentaenoico (EPA, C20:5) y posteriormente en ácido docosahexaenoico (DHA, C22:6). Los triglicéridos EPA y DHA, se encuentran en animales y vegetales de origen marino, especialmente en pescados con elevado contenido graso como los peces de agua fría (atún, jurel, salmón, anchoa, calamar, otros) y en otras alimentos marinos como mejillón, ostra, camarón<sup>(7)</sup>, adicionalmente se encuentra en alimentos suplementados con  $\omega$ -3 como leche, huevo, margarinas y otros<sup>(8)</sup>. Y uno de sus roles más importante es el desarrollo neurológico y ocular además de controlar y reducir la inflamación.

Los ácidos grasos  $\omega$ -6 (C18:2), derivados del AL son alargados en dos carbonos (por elongasas y desaturasas) formando el ácido araquidónico (AA, C20:4), encontrándose en dicho estado en carnes de vacuno, cordero y cerdo, en aceites (soya, linaza, canola, oliva y otros.) y frutos secos (almendra, nuez, maní semilla de lino y otros). El AA es un componente estructural de las membranas celulares (fosfolípidos) que es liberado por la fosfolipasa A2 en los primeros estadios de la inflamación y que posteriormente es metabolizado por lipooxigenasas y ciclooxigenasas, para formar eicosanoides, como prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos<sup>(9)</sup>, que juegan un rol en la respuesta inmune, regulación de la coagulación, promoción de la inflamación y contribuyen al equilibrio del perfil lipídico<sup>(10)</sup>.

Dada la información controversial que existe respecto a los efectos de omega-3 en el sueño, la presente revisión sistemática tuvo como objetivo determinar los efectos de su ingesta en la calidad y/o cantidad de sueño en humanos.

## METODOLOGÍA

**Protocolo y registro:** El presente estudio fue parte del proyecto de investigación 201951 aprobado por el Comité de Ética Científica de la Universidad de Los Andes.

**Fuentes de información y búsqueda:** Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus, EMBASE, Google Scholar, Epistemonikos y EBSCO, sin restricción de idioma, publicados entre el 01 de enero del año 2010 al 02 de Junio de 2019, para determinar el efecto de los ácidos grasos omega-3 sobre la calidad y/o cantidad de sueño en pacientes sometidos a cambio de dieta con alimentos ricos en omega 3 o a suplemento con omega 3. Se utilizaron las palabras claves "omega 3", "omega 3 fatty acids", "fatty acids omega 3", "sleep", "sleep disorders", "quality of sleep" y "poor sleep". No se efectuó búsqueda de literatura gris.

Se aplicaron 4 filtros: título, resumen, duplicados (Zotero® v.5.0) y criterios inclusión - exclusión.

La identificación y selección de los artículos se basó en los criterios de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Para definir la calidad de la evidencia y el grado de fuerza de la recomendación de la literatura se utilizaron los criterios Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE).

Los criterios de elegibilidad, búsqueda y recolección de datos se basaron en la estrategia PICOT donde los *participantes* fueron pacientes sanos y/o con enfermedades o condiciones sistémicas de base; la

*Intervención* fue el uso de omega-3 en cápsulas o cambio en la dieta incluyendo el consumo de pescado rico en omega-3; el *Control* fue placebo u otra intervención para mejorar la calidad y/o cantidad de sueño como fármacos, yoga, meditación, u otro, o sin tratamiento; *Outcome* fue la modificación de la calidad y cantidad de sueño en relación con la intervención y sin limitaciones de *Tiempo* para el manejo de los resultados.

La pregunta de investigación fue: ¿Es efectiva la ingesta de omega-3 para mejorar la calidad y/o cantidad de sueño, comparado con placebo u otra intervención en seres humanos?

**Los criterios de inclusión** fueron ensayos clínicos y estudios clínicos aleatorizados controlados, doble o triple ciego, sin restricción de edad, sexo o idioma, con o sin patología de sueño, estudios en humanos sanos y/o con enfermedad o condiciones sistémicas de base o si establecían algún tipo de relación entre omega-3 y sueño.

**Proceso de recolección de datos:** Los títulos y resúmenes de los artículos fueron identificados, seleccionados y evaluados independientemente por dos investigadores (FT-IS) utilizando un formulario de recolección predeterminado y estandarizado, (Excel® Microsoft 2010), de acuerdo con la estrategia de búsqueda descrita, en casos de desacuerdo recurrieron a la mediación de dos investigadores que actuaron como referís (RF y CV).

**El riesgo de sesgo** de las publicaciones, que afecta la validez interna de cada estudio, fue evaluado aplicando los siete criterios de la herramienta GRADE, interpretándose como muy alto riesgo el no cumplimiento de 6-7 criterios, alto riesgo 4-5, moderado 2-3 y bajo riesgo de sesgo el no cumplimiento de 0-1 criterio.

**Síntesis y análisis de datos:** el resultado principal fue la determinación del impacto de  $\omega$ -3 en la cantidad o calidad de sueño y como desenlaces secundarios fueron la determinación de niveles plasmáticos de  $\omega$ -3, frecuencia cardíaca, polisomnografía, actigrafía, niveles de cortisol, uso de manta MMS u otra determinación objetiva. Adicionalmente se analizó la interpretación subjetiva de la calidad/cantidad de sueño según, índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI), escala de somnolencia de Epworth (ESS) y/o funcionamiento diurno definido mediante encuestas.

La información extraída se organizó por autor y año, tipo de estudio, característica de los participantes y tamaño de la muestra (experimental y control), intervención, control, resultados, métodos diagnósticos utilizados, métodos de colección de datos, y su metodología de evaluación, conclusiones y limitaciones separados por estudio.

La caracterización de la población estudiada se efectuó por medio de análisis estadístico descriptivo para las variables edad, género y diagnóstico, según el contexto geográfico y sanitario de los participantes.

## RESULTADOS

La búsqueda sistemática identificó 128 estudios por título, de ellos 6 superaron todos los filtros para efectuar la revisión sistemática (Figura 1), todos ellos fueron ensayos clínicos aleatorios (ECA).

**Características de los estudios.** Un estudio incluyó sólo hombres adultos<sup>(11)</sup>, dos estudios incluyeron sólo mujeres<sup>(12,13)</sup>, uno de ellos mujeres embarazadas y sus recién nacidos<sup>(13)</sup>, dos estudios incluyeron niños entre 4 y 9 años<sup>(14,15)</sup> y un último estudio incluyó pacientes adultos de ambos sexos<sup>(16)</sup>. Dos estudios se llevaron a cabo en EEUU y el resto Reino Unido, Noruega, Brasil e Irán. En relación a la presencia de patologías relacionadas, un estudio incluyó sólo pacientes diagnosticados con enfermedad de Parkinson 16, uno con trastorno depresivo mayor tratado con sertralina a dosis terapéuticas 12 y 4 estudios en sujetos sin patologías<sup>(11,13-15)</sup>. Las intervenciones en los grupos experimentales fueron: 2 estudios que modificaron la dieta incluyendo pescado 3 veces por semana<sup>(11,14)</sup> y los otros 4 suplementaron con cápsulas de omega-3 con 300mg/día<sup>(13,16)</sup>, 600mg/día<sup>(15)</sup> y 1.000 mg/día<sup>(12)</sup>. La duración de los estudios fue por períodos continuos de 6 semanas<sup>(12)</sup>, 8 semanas<sup>(16)</sup>, 16 semanas<sup>(14,15)</sup>, 20 semanas<sup>(13)</sup> y 24 semanas<sup>(11)</sup>. Los grupos controles para los dos grupos con dieta pescado fue dieta cordero, porcino, ave o vacuno, mientras los otros 4 grupos, los controles fueron suplementados con cápsulas placebos (Tabla 1).

**Impacto global, medición de las variables y síntesis de datos:** El ácido graso poliinsaturado de cadena larga  $\omega$ -3, impactó positivamente la variable sueño en 4 estudios<sup>(11-13,15)</sup>, 3 efectuados en adulto<sup>(11-13)</sup> y uno en niños de 7 a 9 años<sup>(15)</sup>. En dos estudios no se evidenció cambio significativo; uno efectuado en niños (4-6 años)<sup>(14)</sup> y otro en pacientes enfermos de Parkinson<sup>(16)</sup>. En el estudio de Montgomery<sup>(15)</sup> el grupo experimental no presentó diferencias significativas con el grupo control, sin embargo, la selección de un subgrupo a cuyos participantes les determinaron los

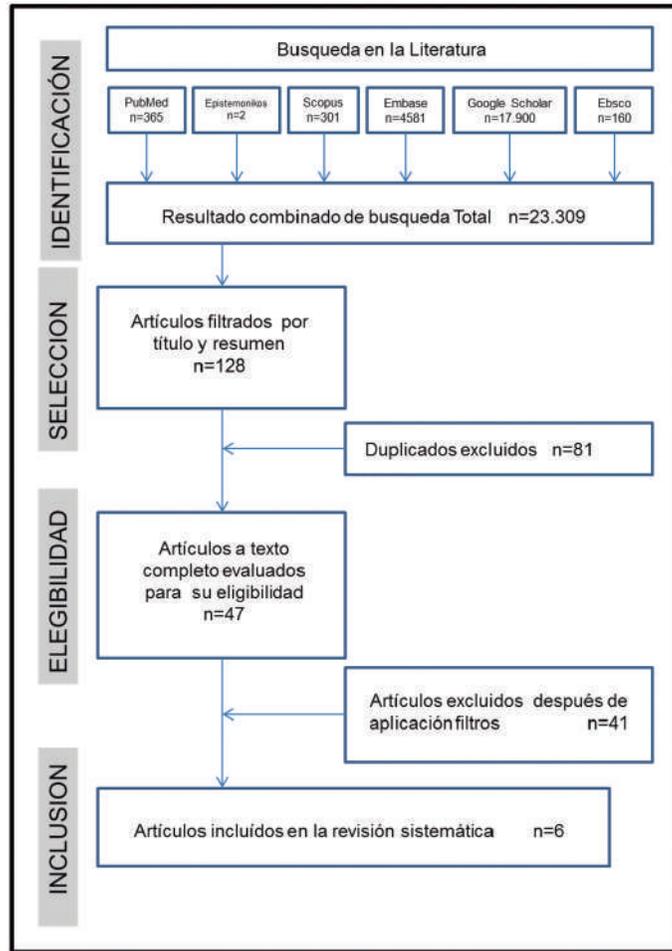


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de los artículos.

Tabla 1: Principales características de los estudios incluidos, separados por autor.

Autor Año Publicación	País	Diseño del Estudio	Escenario	Rango Etareo	Tamaño Muestral Experimental	Tamaño Muestral Control	Intervención	Criterio Diagnóstico	Resultado
Hansen y cols. 2014	EEUU	ECA	Hombres Institución Forense	21- 60	48	47	Pescado 3 porsemana	Parámetros subjetivos sueño, Actigrafía y w-3 en plasma	w-3 = mejora latencia sueño, funcionamiento diurno y aumenta en plasma
Hysing y cols. 2018	Noruega	ECA	Niños Jardín Infantil	4 a 6	13	13	Pescado 3 porsemana	Encuesta Padres tiempo en cama, latencia sueño, despertar. Vit D y w-3 plasma	No hubo diferencias estadísticamente significativas
Jahangard y cols. 2018	Irán	ECA	Trastorno depresivo mayor	18 - 65	25	25	1.000 mg/día de w-3	Escala depresión Montgomery-Asberg	Mayor reducción depresión en grupo w-3
Montgomery cols. 2014	UK	ECA	Niños sanos	7 a 9	395	362	600 ml/día de w-3	Cuestionario padres hábitos sueño Actigrafía (n=43)	No presento efectos significativos. Mayores niveles w-3 (sangre) asociados a mejor sueño.
Judge y cols. 2012	EEUU	ECA	Mujeres embarazadas	18 - 35	27	21	300 ml/día de w-3	Estados sueño/Vigilia de recién nacidos	w-3 significativo aporte al mejor dormir
Santos y cols. 2009	Brasil	ECA	Enfermos Parkinson	66.6 ±11.6 y 62.1 ±13.3	19	18	1.200ml/día de w-3	Calidad sueño Pittsburgh (PSQI), Somnolencia Epworth (ESS)	w-3 no afecto las alteraciones del sueño

niveles de w-3 y efectuó actigrafía, permitieron reconocer que la mayor cantidad de w-3 en plasma se asociaba directamente con mejor calidad de sueño. Ese hecho determinó la inclusión entre los reportes de efecto favorable<sup>(15)</sup>.

De acuerdo a los puntajes obtenidos por el sistema GRADE, un estudio calificó como de alta calidad<sup>(15)</sup>, 4 estudios de moderada calidad<sup>(11-14)</sup> y uno de baja calidad<sup>(16)</sup> (Tabla 2).

Los riesgos de sesgo según criterios GRADE determinaron que dos estudios fueran clasificados como moderado riesgo de sesgo<sup>(13,15)</sup>, 3 como alto riesgo<sup>(11,14,16)</sup> y 1 en nivel de no cumplimiento<sup>(12)</sup> (Tabla 3).

Los estudios totalizaron 1.013 pacientes [230 adultos (rango etario 18-78 años) y 783 niños (rango etario 0 a 9 años)], de ellos 527 fueron de los grupos experimentales y 486 placebo o control.

Tabla 2: Análisis de la calidad de los estudios de acuerdo a GRADE.

Autor	Título	Calidad de la evidencia	Razón
Hansen AL. 2014.	Fish Consumption, Sleep, Daily Functioning, and Heart Rate Variability.	Moderada	Población no representativa, bajo n. Ausencia Heterogeneidad clínica.
Hysing M. 2018.	Fatty fish intake and the effect on mental health and sleep in preschool children in FINN-KIDS, a randomized controlled trial.	Moderada	Medición subjetiva del sueño (cuestionario respondido por padres)
Jahangard L. 2018.	Influence of adjunct omega-3 polyunsaturated fatty acids on depression, sleep, and emotion regulation among outpatients with major depressive disorders - Results from a double-blind, randomized and placebo-controlled clinical trial.	Moderada	Ausencia heterogeneidad muestral bajo n, medición subjetiva de sueño (cuestionario)
Montgomery P. 2014.	Fatty acids and sleep in UK children: subjective and pilot objective sleep results from the DOLAB study—a randomized controlled trial.	Alta	Medición objetiva parámetros Omega-3/sueño (cromatografía/actigrafía) Alto n, metodología óptima
Judge MP. 2012.	Maternal consumption of a DHA-containing functional food benefits infant sleep patterning: an early neurodevelopmental measure.	Moderada	Bajo n muestral.
Santos M.N. 2009.	Double-blind study on the effects of fish oil upon daytime sleepiness and sleep quality in Parkinson patients.	Baja	n población bajo, nula heterogeneidad clínica, Medición subjetiva parámetros sueño

Tabla 3: Riesgo de sesgo de los estudios, evaluados en los siete criterios GRADE.

	Generación de la secuencia	Ocultamiento de la asignación	Cegamiento de los participantes y del personal.	Cegamiento de los evaluadores del resultado.	Datos de resultado Incompletos.	Notificación selectiva de los resultados.	Otras fuentes de sesgo.
Hansen AL.	Bajo riesgo	Moderado	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Moderado
Hysing M.	Bajo riesgo	Moderado	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Moderado
Jahangard L.	Bajo riesgo	Moderado	Moderado	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo
Montgomery P.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Moderado
Judge MP.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Moderado
Santos MN.	Bajo riesgo	Moderado	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo

DISCUSIÓN

La literatura reporta que los aceites de pescados ricos en w-3 afectan favorablemente la salud humana, presentando moderada a alta evidencia de efecto preventivo de enfermedades cardiovasculares<sup>(17)</sup>, sin embargo, la mas amplia revisión efectuada concluye que presenta reducido o ningún efecto sobre la mortalidad y la salud cardio vascular<sup>(18)</sup>, otros estudios le atribuyen el potencial de alterar la trayectoria de enfermedades como diabetes, cáncer, enfermedad de Alzheimer, demencia, depresión, y salud materno-infantil, incluido el deterioro físico asociado con el envejecimiento<sup>(17)</sup>, especialmente después de conocer el efecto controlador de los patrones inflamatorios de las resolvinas series E y D que actúan reduciendo la activación del inflamosoma<sup>(19)</sup>.

En la presente revisión, en general, se estableció moderada relación entre consumo de w-3 y calidad de sueño, mientras, se observó alta relación entre el consumo de omega-3 y la cantidad de sueño, con nivel de evidencia moderada y riesgo de sesgo alto a moderado.

En los estudios analizados, la calidad de sueño fue evaluada a través de: cuestionarios de Pittsburg Sleep Quality<sup>(16)</sup>, Epworth Sleepiness Scale (ESS)<sup>(16)</sup>, Child Sleep Habits Questionnaire (CSHQ)<sup>(15)</sup>, Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)<sup>(14)</sup>, Time in Bed (TIB)<sup>(14)</sup>, Sleep Onset Latency (SOL)<sup>(14)</sup>, Wake after Sleep Onset (WASO)<sup>(14)</sup>, Insomnia Severity Index (ISI)<sup>(12)</sup> y otros, que impidieron su comparación. Tres de seis estudios concluyeron que existe relación positiva entre el uso de omega-3 y aumento en la calidad del sueño<sup>(12,13,15)</sup>. Estos estudios incluyeron 3 poblaciones diferentes: recién nacidos, niños sanos (7-9 años) y adultos (Media 42 años) con diagnóstico de trastorno depresivo mayor en tratamiento por más de 6 meses. Estos tres grupos no son comparables debido a la diferencia etario. El neonato duerme en promedio 70% del día y la identificación de los dos tipos de sueño, cuya alternancia regular es común en los mamíferos de todas las especies<sup>(20)</sup> que incluye "sueño activo o paradójal" (sueño REM) y "sueño quieto u ortodoxo" (sueño no-REM) no son similares al adulto. El sueño REM se caracteriza por baja amplitud y ritmos rápidos en el EEG, con movimientos oculares rápidos y el no-REM, se relaciona con la actividad EEG lenta y de mayor amplitud<sup>(21)</sup>. En los recién nacidos, la mayor parte del tiempo su sueño transcurre solo en REM, el que mantendrá la mayoría de los caracteres electrofisiológicos hasta el fin de la vida. Sin embargo el sueño no-REM se modifica notoriamente a través del tiempo<sup>(21)</sup>. Con posterioridad, se definen las etapas del sueño no-REM hasta que, después del primer año, es posible identificar sus etapas características. Progresivamente, aumenta la proporción del sueño no-REM y disminuye la del REM. Estos fenómenos están estrictamente ligados a la maduración neurológica, a tal punto que, por la proporción de cada tipo de sueño y de etapas no-REM puede aproximarse la edad cronológica de los sujetos en la polisomnografía<sup>(20)</sup>. En los años sucesivos, la cantidad de sueño REM se estabiliza en alrededor del 20% del total del sueño, sin embargo, sobre

los 50-60 años las etapas más profundas del sueño no-REM reducen su presencia, dominando las etapas más superficiales con un valor constante o levemente disminuido del sueño REM<sup>(21)</sup>. Por tanto, no es posible homologar los resultados de cada estudio, dado que la arquitectura del sueño es diferente en cada etapa de la vida y adicionalmente los cambios de hábitos, rutinas, carga laboral y siestas, contribuyen a diferencias en la calidad y cantidad de sueño en cada etapa de la vida<sup>(21)</sup>.

En relación al tipo de intervención y calidad de sueño, los estudios no presentaron diferencia significativa entre el consumo de pescado y/o la ingesta de omega-3 aumentando ambos la calidad del sueño<sup>(11,14,16)</sup>, a pesar de las diferencia muestral que incluyeron niños sanos (4-6 años), hombres adultos (media 42 años) y pacientes con enfermedad de Parkinson (>60 años) que presentan trastorno de sueño entre 74%-98%<sup>(22)</sup> y además asociados al compromiso cognitivo, uso de fármacos, cambios bioquímicos propios de la enfermedad, la edad, el uso de fármacos antiparkinsonianos como levodopa que incluye otros trastornos como disquinesias, mioclonías fragmentarias nocturnas, somnolencia y alucinaciones, que también alteran el dormir<sup>(21)</sup>.

Adicionalmente, en los estudios realizados en niños, los cuestionarios fueron contestados por los padres o tutores, aumentando la posibilidad de sesgo, imposibilitando objetivar los resultados. Estudios previos han demostrado ligera sobrestimación de la calidad del sueño cuando los padres son consultados<sup>(23)</sup>.

De los tres estudios que mostraron mejora significativa en la calidad de sueño, dos se realizaron en población sana<sup>(13,15)</sup>; en cambio un estudio<sup>12</sup> incluyó población con depresión mayor, que fue manejada con vitamina D, higiene de sueño, aumento de la actividad física y además suplemento de omega-3, donde el conjunto de dichas variables podrían haber contribuido a modificar positivamente la calidad de sueño. Por otra parte 3 estudios<sup>(11,14,16)</sup> no mostraron diferencias significativas en la calidad de sueño, lo que podría deberse al uso de cuestionarios no estandarizados y presencia de patologías complejas de los pacientes, como el Parkinson<sup>(16)</sup>.

Con respecto a la medición objetiva de la cantidad de sueño, dos estudios<sup>(11,15)</sup> utilizaron la actigrafía, registrando los movimientos de la mano, mediante un sensor colocado en la muñeca del paciente que transmite los datos a un computador para analizar los períodos sueño/vigilia<sup>(24)</sup>. Otro estudio<sup>(13)</sup> midió objetivamente la cantidad de sueño de los recién nacidos por medio de "MMS", manta que percibe el movimiento del cuerpo, determinando el sueño activo y los despertares, que junto a las mediciones de los nivel de  $\omega$ -3 en sangre del recién nacido y de su madre, observa que los bebés de las madres que habían consumido  $\omega$ -3 (300mg DHA) en forma de barras de cereal, presentaban significativamente menos despertares en el sueño activo y pasivo en comparación con el grupo placebo<sup>(13)</sup>. Esto podría explicarse porque el DHA suplementado durante el embarazo podría proporcionar ventajas en el desarrollo del SNC del bebé inmediatamente después del nacimiento, lo que también podría relacionarse con el rendimiento cognitivo posterior<sup>(13)</sup>.

Para los tres artículos se determinó la cantidad de sueño, duración, episodios de despertares y latencia y a todos los pacientes se les realizó el registro pre y post intervención de los niveles sanguíneos de  $\omega$ -3 (600 mg a 1.000 mg día) y/o pescado, (150 a 300grs. de salmón, 3 veces a la semana. En el estudio realizado por Montgomery y cols.<sup>(15)</sup> en niños de 7-9 años, utilizando suplemento de 600 mg de  $\omega$ -3, la duración total del sueño aumentó 58 minutos y hubo significativa reducción de 7 despertares nocturnos menos por noche y la latencia de sueño no presentó diferencias significativas entre ambos grupos. Además el grupo  $\omega$ -3 reveló mejoría en la eficiencia del sueño, respecto del control. Estos datos coinciden con los encontrados en la población adulta del estudio de Hansen cols.<sup>(11)</sup>, intervenidos con el consumo de salmón 3 veces a la semana (150- 300grs.) presentando disminución significativa en el tiempo real de sueño del grupo control (con dieta de 150 a 300grs de pollo o carne,) y aumento en la latencia de sueño del mismo grupo en comparación con el grupo intervención<sup>(11)</sup>.

A pesar de la débil evidencia, sobre la ingesta de omega 3 para mejorar las condiciones del sueño, es importante valorar los conocimientos acerca de la nutrición y las respuestas fisiológicas normales en los seres humanos. La dieta occidental actual presenta una proporción de ácidos grasos  $\omega$ -6: $\omega$ -3 de aproximadamente 15:1, que comparada con la dieta paleolítica en la que los seres humanos evolucionaron, y vivieron durante la mayor parte de su existencia, tenía proporción 1:1 y además era alta en antioxidantes<sup>(7)</sup>. Los cambios en los hábitos alimenticios, los alimentos naturales versus procesados y el desarrollo agrícola en los últimos años causaron severos cambios en la relación  $\omega$ -6: $\omega$ -3. La disminución del consumo de alimentos enriquecidos con DHA y el aumento del consumo de aceites vegetales enriquecidos con  $\omega$ -6 son los responsables de la relación 15:1. La dieta occidental actual promueve la patogénesis de muchas enfermedades crónicas como cardiovasculares,

inflamatorias, autoinmunes y neurodegenerativas, mientras que la dieta enriquecida en  $\omega$ -3 ejerce efectos cardio-protectores, inmunosupresores y neuroprotectores<sup>(25)</sup>. La relación ácido araquidónico (AA):DHA más baja suprime los trastornos mencionados anteriormente. La American Heart Association recomienda la ingesta de pescado dos veces por semana y que las personas con enfermedad coronaria consuman 1gr/día de EPA+DHA de pescado azul o suplementos, destacando que las mejores fuentes de  $\omega$ -3 en la dieta son el pescado o el aceite de pescado como suplemento. Es importante considerar que la ingesta de  $\omega$ -3 presenta efectos antiinflamatorios y reguladores sobre el eje hipotálamico-pituitario-adrenal (HPA). El eje HPA es parte importante del sistema de respuesta al estrés y también juega rol crítico en el sueño. Una de las funciones importantes del eje HPA es mantener el estado de alerta y regular el sueño. Cuando el eje HPA está desregulado, puede provocar interrupción del sueño y su hiperactividad puede afectar varias etapas del sueño. La inflamación crónica en el cuerpo sobre-activa el eje HPA pudiendo alterar la calidad y cantidad del sueño. Al introducir los ácidos grasos  $\omega$ -3, la inflamación puede disminuir<sup>(26)</sup> y controlando la inflamación, las citocinas proinflamatorias reducen su circulación. Tales citocinas de inflamación, también activan la respuesta al estrés en el eje HPA, que puede promover la interrupción del sueño. Existen múltiples evidencias que sugieren que el aumento de la inflamación, especialmente la inflamación crónica, se asocia con dificultades para dormir<sup>(27)</sup>. El eje HPA, estructuralmente compuesto por el hipotálamo, glándula pituitaria y glándula suprarrenal, donde el hipotálamo envía señales a la glándula pituitaria por medio de la neurohormona, la hormona liberadora de corticotrofina (CRH), induce a que la glándula pituitaria envíe señales a la glándula suprarrenal a través de la neurohormona adrenocorticotropina (ACTH). Cuando un individuo está expuesto a un factor estresante, el hipotálamo produce CRH, que luego desencadena la liberación de ACTH, la que se dirige a diversos sistemas. La ubicación objetivo de importancia para el sueño es la glándula suprarrenal, que desencadena la liberación de cortisol. La hormona liberadora de corticotropina (CRH), regulada por el hipotálamo, hace que el eje HPA incremente su actividad, asociando el aumento de CRH circulante al aumento de la vigilia<sup>(28)</sup> y en un estudio de hombres adultos sanos sin trastornos del sueño, la CRH disminuyó el sueño de ondas lentas al tiempo que aumentó el sueño ligero y la vigilia<sup>(29)</sup>. La CRH también se puede producir en respuesta al estrés, este hecho inicia un ciclo de cambios que resultan en problemas crónicos de sueño. A medida que la CRH excesiva sobre activa el eje HPA, se perturba el sueño y reducirá la capacidad para regular la respuesta futura al estrés, hecho que se asocia con el eje HPA funcionando constantemente en hiperactividad. La actividad de ACTH también es de particular interés, por la activación de la glándula suprarrenal por ACTH desencadenando la liberación de hormonas de estrés glucocorticoides. El glucocorticoide más relevante para la función del eje HPA y el sueño es el cortisol. En una respuesta saludable del eje HPA, el cortisol es la neurohormona crítica para la desactivación de la respuesta al estrés del eje HPA, cuya hiperactivación se ha relacionado con depresión, dificultades para dormir y ansiedad hechos que demuestran los beneficios de la suplementación con ácidos grasos  $\omega$ -3 sobre el sueño.

En los estudios sobre madres e hijos se observó que el aumento del consumo de  $\omega$ -3 y/o pescado condujo a incrementos en los niveles séricos de DHA y EPA, sin embargo, no concluyeron necesariamente que  $\omega$ -3 mejora la calidad-cantidad de sueño probablemente por la alta demanda anabólica de DHA en el embarazo. Si bien es cierto que la ingesta de 300 mg/día de DHA no modifica las medidas bioquímicas del lactante o la madre, el hecho de ingerir 500 a 1000 mg/día aumenta las concentraciones de DHA. Esto, en niños sanos, demostrándose también que el mayor porcentaje de DHA en la sangre se asocia con la mejor calidad de sueño<sup>(12)</sup>. Por último, en estudios realizados sobre consumo de pescado en adultos durante seis meses mejoran la latencia del sueño. Por lo tanto, existiría relación dosis-respuesta entre la ingesta de DHA en la dieta materna durante el embarazo y las medidas bioquímicas de la madre y el lactante.

A pesar que todos los estudios primarios fueron prospectivos, diseñados como ensayo clínico aleatorizado, la evaluación de sesgo detectó un conjunto de dificultades, dado que posterior a la aleatorización, el ocultamiento de las asignaciones al grupo control o intervención no fue logrado por todos los estudios, hecho que impidió que los involucrados en el ensayo perdieran la imparcialidad de su participación. Adicionalmente el cegamiento o enmascaramiento también presentó dificultades importantes, por ejemplo dada la dificultad para cegar el olor o consistencia del pescado en la dieta. Todos los estudios mostraron ausencia de recomendaciones a los pacientes para modificar sus dietas, que hubiera permitido alcanzar el objetivo de incorporar  $\omega$ -3 reduciendo la competencia con otras grasas de la dieta.

Finalmente, a pesar que todos los estudios fueron ensayos clínicos

aleatorios, la alta heterogeneidad de los grupos poblacionales estudiados y la diversidad de las variables para evaluar la intervención, definidas por cada estudio, impidieron realizar el análisis cuantitativo de los datos (meta-análisis), especialmente porque los estudios fueron efectuados en poblaciones de muy diferente edad, sexo, cantidad de sujetos, método de evaluación y cantidad de incorporación del suplemento  $\omega$ -3. La mayoría de los estudios efectuó las observaciones a través de encuestas o en el caso de los niños, respondidas por los padres. No siendo generalizada la realización de mediciones de biomarcadores detectables en saliva, sangre u otra medición objetiva común para definir los efectos de la intervención.

## CONCLUSIONES

Se observa moderado efecto en el uso de omega 3 como coadyuvante para mejorar la cantidad y calidad de sueño, ya sea ingerido como

suplemento o directamente en los alimentos. Los estudios presentaron gran heterogeneidad tanto en las metodologías para medir la intervención calidad/cantidad de sueño, en las poblaciones estudiadas como en la forma de ingesta de omega-3, imposibilitando concluir recomendaciones de uso clínico. Son necesarios estudios con mayor rigurosidad metodológica, para determinar indicación, efectos de mayor validez, como dosis óptima, período de intervención y proporción EPA/DHA que mejore la calidad y cantidad de sueño.

## FINANCIAMIENTO

Ninguno

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés

## Bibliografía

- Watson NF, Badr MS, Belenky G, Bliwise DL, Buxton OM, Buysse D, et al. Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Sleep*. 2015;38:843-4.
- Stone CR, Haig TR, Fiest KM, McNeil J, Brenner DR, Friedenreich CM. The association between sleep duration and cancer-specific mortality: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Causes Control*. 2019;30:501-25.
- García-Perdomo HA, Zapata-Copete J, Rojas-Cerón CA. Sleep duration and risk of all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiol Psychiatr Sci*. 2019;28:578-88.
- Watson NF, Badr MS, Belenky G, Bliwise DL, Buxton OM, Buysse D, et al. Joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society on the recommended amount of sleep for a healthy adult: methodology and discussion. *Sleep*. 2015;38:1161-83.
- Godos J, Ferri R, Caraci F, Cosentino FI, Castellano S, Galvano F, et al. Adherence to the mediterranean diet is associated with better sleep quality in italian adults. *Nutrients*. 2019;11(5):976.
- Burr GO, Burr MM. On the nature and role of fatty acids essential in nutrition. *J Biol Chem*. 1930;86:587-621.
- Simopoulos AP. Genetic variants in the metabolism of omega-6 and omega-3 fatty acids: their role in the determination of nutritional requirements and chronic disease risk. *Exp Biol Med*. (Maywood) 2010;235:785-95.
- Lupton JR, Blumberg JB, L'Abbe M, LeDoux M, Rice HB, von Schacky C, et al. Nutrient reference value: non-communicable disease endpoints--a conference report. *Eur J Nutr*. 2016;55:S1-10.
- Holinstat M, Boutaud O, Apopa PL, Vesci J, Bala M, Oates JA, et al. Protease-activated receptor signaling in platelets activates cytosolic phospholipase  $\alpha$ 2 differently for cyclooxygenase-1 and 12-lipoxygenase catalysis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2011;31:435-42.
- Bagga D, Wang L, Farias-Eisner R, Glaspy JA, Reddy ST. Differential effects of prostaglandin derived from omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids on COX-2 expression and IL-6 secretion. *Natl Acad Sci U S A*. 2003;100:1751-6.
- Hansen AL, Dahl L, Olson G, Thornton D, Graff IE, Frøyland L, et al. Fish consumption, sleep, daily functioning, and heart rate variability. *J Clin Sleep Med*. 2014;10:567-75.
- Jahangard L, Sadeghi A, Ahmadpanah M, Holsboer-Trachsler E, Bahmani DS, Haghghi M, et al. Influence of adjuvant omega-3-polyunsaturated fatty acids on depression, sleep, and emotion regulation among outpatients with major depressive disorders-Results from a double-blind, randomized and placebo-controlled clinical trial. *J Psychiatric Res*. 2018;107:48-56.
- Judge MP, Cong X, Harel O, Courville AB, Lammi-Keefe CJ. Maternal consumption of a DHA-containing functional food benefits infant sleep patterning: an early neurodevelopmental measure. *Early Human Development*. 2012;88:531-7.
- Hysing M, Kvestad I, Kjellevid M, Kolden Midtbø L, Graff I, Lie Ø, et al. Fatty Fish intake and the effect on mental health and sleep in preschool children in fins-kids, a randomized controlled trial. *Nutrients*. 2018;10:1478.
- Montgomery P, Burton JR, Sewell RP, Spreckelsen TF, Richardson AJ. Fatty acids and sleep in UK children: subjective and pilot objective sleep results from the DOLAB study-a randomized controlled trial. *J Sleep Res*. 2014;23:364-88.
- Santos MN, Mateus CE, Ferraz AC, Louzada FM. Double-blind study on the effects of fish oil upon daytime sleepiness and sleep quality in parkinson patients. *Sleep Sci*. 2019;2:36-9.
- Jeromson S, Gallagher IJ, Galloway SD, Hamilton DL. Omega-3 fatty acids and skeletal muscle health. *Mar Drugs*. 2015;13:6977-7004.
- Abdelhamid AS, Brown TJ, Brainard JS, Biswas P, Thorpe GC, Moore HJ, et al. Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;7:CD003177.
- Bäck M, Yurdagul Jr A, Tabas I, Öörni K, Kovanen PT. Inflammation and Its resolution in atherosclerosis: mediators and therapeutic opportunities. *Nat Rev Cardiol*. 2019;16:389-406.
- Ellingson RJ. Development of wakefulness-sleep cycles and associated EEG patterns in mammals. Cap 9. In: Clemente CD, Purpura DP, Mayer FE, Ed. *Sleep and the maturing nervous*. Academic Press Inc., New York;1972; p.165-174.
- David P, Blanco M, Pedemonte M, Velluti R, Tufik S. *Medicina del sueño*. 1a. ed. Mediterráneo: Stgo, Chile, 2008.
- Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. *Nat Rev Neurosci*. 2010;11:114-26.
- Sekine M, Chen X, Hamanishi S, Wang H, Yamagami T, Kagamimori S. The validity of sleeping hours of healthy young children as reported by their parents. *J Epidemiol*. 2002;12:237-42.
- Kanady JC, Drummond SP, Mednick SC. Actigraphic assessment of a polysomnographic-recorded nap: A validation study. *J Sleep Res*. 2011;20:214-22.
- White B. Dietary fatty acids. *Am Fam Physician*. 2009;80:345-50.
- Motivala SJ, Sarfatti A, Olmos L, Irwin MR. Inflammatory markers and sleep disturbance in major depression. *Psychosom Med*. 2005;67:187-94.
- Song C, Lin A, Bonaccorso S, Heide C, Verkerk R, Kenis G, et al. The inflammatory response system and the availability of plasma tryptophan in patients with primary sleep disorders and major depression. *J Affect Disord*. 1998;49:211-9.
- Buckley TM, Schatzberg AF. On the interactions of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis and sleep: normal HPA axis activity and circadian rhythm, exemplary sleep disorders. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:3106-14.
- Holsboer F, Von Bardeleben U, Steiger A. Effects of intravenous corticotropin-releasing hormone upon sleep-related growth hormone surge and sleep EEG in man. *Neuroendocrinology*. 1988;48:32-8.

## REPORTE CLÍNICO



# Mucormicosis Maxilar posterior, secundaria a una exodoncia: Reporte de un caso y revisión de la literatura.

## Posterior maxillary mucormycosis, secondary to an exodontics: A case report and literature review.

Francisco Yévenes-Souper<sup>1\*</sup>, Marlene Díaz-Reiher<sup>1</sup>, María de los Ángeles Fernández-Toro<sup>1</sup>, Francisca Donoso- Hofer<sup>1</sup>.

1. Cirugía y Traumatología Maxilofacial, Servicio Dental, Hospital San Juan de Dios, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Francisco Yévenes-Souper | Servicio de Cirugía y Traumatología Maxilofacial, Hospital San Juan de Dios | Dirección: Av. Portales #3239, Santiago, Chile. | Teléfono: +(56) 9 97135940. | E-mail: fyevenessouper@gmail.com  
Trabajo recibido el 24/03/2020.  
Trabajo revisado 10/09/2020  
Aprobado para su publicación el 25/09/2020

## RESUMEN

La Mucormicosis se describe como una infección fúngica de tipo oportunista y potencialmente mortal, reportándose en la literatura como la tercera en frecuencia, muy por detrás de la Candidiasis y Aspergilosis. Esta infección es causada por hongos de la familia de los Mucorales. Se presenta el caso de un hombre con Diabetes Mellitus II con un control metabólico deficiente, el cual posterior a una exodoncia, presenta una Mucormicosis Maxilar, presentando una etiología atípica y logrando ser confirmada posterior a biopsias y pruebas de cultivo, demostrando elementos del tipo Mucor. Se realizó una Maxilectomía parcial del lado afectado como tratamiento con una evolución favorable. Esta revisión destaca la importancia de la búsqueda activa basada en la semiología y la importancia de los exámenes complementarios, implicando lograr un correcto diagnóstico y pronóstico de la enfermedad.

## PALABRAS CLAVE:

Mucormicosis; Osteomielitis; Hifas; Inmunocomprometido.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 271-273, 2021.

## ABSTRACT

Mucormycosis is described as an opportunistic and life-threatening fungal infection, being reported in the literature as the third in frequency, far behind candidiasis and aspergillosis. This infection is caused by fungi of the Mucorales family. We present the case of a man with Diabetes Mellitus II with poor metabolic control who, after an extraction, presents a Maxillary Mucormycosis, with an atypical etiology and confirmed after biopsies and culture tests, demonstrating elements of the Mucor type. A partial maxillectomy was performed on the affected side as a treatment with a favorable outcome. This review highlights the importance of active search based on semiology and of complementary examinations, implying a correct diagnosis and prognosis of the disease.

## KEY WORDS:

Mucormycosis; Osteomyelitis; Hyphae; Immunocompromised.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 271-273, 2021.

## INTRODUCCIÓN

La Mucormicosis se describe como una infección fúngica de tipo oportunista y potencialmente mortal, reportándose en la literatura como la tercera en frecuencia, muy por detrás de la Candidiasis y Aspergilosis, en donde las series extranjeras informan de 1,7 casos por cada 1 millón de habitantes<sup>(1,2)</sup>. Esta infección es causada por hongos de la familia de los Mucorales, donde se encuentran entre los más frecuentes, *Mucor*, *Absidia Rhizomucor*, y *Rhizopus*, siendo este último el agente etiológico más común en una Mucormicosis en humanos<sup>(3)</sup>.

Debido al aumento de la esperanza de vida, la incidencia de la Mucormicosis ha ido en aumento, en donde, los principales hospederos en riesgo son los pacientes inmunocomprometidos, entre los que se encuentran aquellos individuos con Diabetes Mellitus (DM), Leucemia, Cáncer, Trasplantados de Órganos e inmunosuprimidos por fármacos. Se observa una predisposición en los pacientes diabéticos (36-88% de los casos de Mucormicosis), especialmente en aquellos que no presentan un adecuado control metabólico. La presentación de la mucormicosis en estos pacientes es rápida, fulminante y letal<sup>(4,5)</sup>.

Se presenta el caso clínico de un paciente con Mucormicosis Maxilar con una semiología atípica, discutiéndose la relevancia de realizar un buen

diagnóstico diferencial para así tratar oportunamente esta grave patología que, de lo contrario, puede resultar mortal.

Este reporte de caso fue preparado siguiendo las directrices CARE<sup>(1)</sup>.

## PRESENTACIÓN CASO

Paciente género masculino, de 55 años, ingresa al Servicio de Cirugía y Traumatología Máxilofacial del Hospital San Juan de Dios, Santiago de Chile, refiriendo que fue sometido a exodoncia de molar maxilar derecho hace 2 meses, que evolucionó con exudado purulento y dolor de tipo pulsátil, de intensidad EVA 8/10, intermitente, localizado en hemimaxilar derecho irradiado a región cigomática y palatina ipsilateral, que no cede frente a analgésicos. Acude con drenaje tipo Penrose y con antibioterapia empírica con Azitromicina y Metronidazol 500/500 mg ya iniciada evolucionando tórpidamente.

Dentro de la anamnesis remota se constata Diabetes Mellitus II con control metabólico intermitente de 8 años de evolución, en tratamiento con Metformina 850 mg 3 veces/día, Glibenclamida 5mg 1 vez/día, Insulina NPH 10UI 2 veces/día; Hipertensión Arterial en tratamiento diario con Enalapril 10 mg y Aspirina 100 mg. No refiere otros antecedentes mórbidos

relevantes.

Al examen físico se observó aumento de volumen hemifacial derecho con borramiento del surco nasogeniano ipsilateral. Intraoralmente, se observó exudado purulento en sitio de exodoncia y a través de drenaje palatino, comunicación oro-antral y ósea al medio bucal de aspecto necrótico (Figura 1).



**Figura 1.** Aspecto de cavidad intra oral del paciente.

La Tomografía axial Computada (TAC) reveló una sinusitis hemimaxilar y etmoidal derecha sumado a una lesión osteolítica ipsilateral que compromete hasta el piso de la órbita (Figura 2).



**Figura 2.** TAC. Corte Coronal. Se observa engrosamiento sinusal y compromiso seno maxilar derecho.

**Tratamiento Médico:**

Al iniciar hospitalización para estudios del paciente, se cambia esquema antibiótico por Penicilina Sódica 5 millones UI en conjunto con AINES. Se realizó, además, una primera prueba para cultivo de microorganismos del contenido purulento, expresando como resultado para la Tinción Gram: Cocáceas gram (+) escasas; Bacilos gram (+) escasos y Polimorfonucleares en cantidad regular; procediendo posteriormente a realizar un aseo quirúrgico de la zona, biopsia incisional y segunda prueba de cultivo.

El diagnóstico histopatológico correspondió a numerosas Hifas no septadas del tipo Mucor y Osteomielitis. El paciente se mantuvo en control constante por el equipo interdisciplinario decidiéndose iniciar tratamiento antibiótico con Anfotericina B 50 mg EV.

El segundo cultivo resultó positivo para Hifas gruesas aseptadas, levaduras y Cándida Albicans en tejido óseo.

**Tratamiento Quirúrgico:**

Se realizó una resección quirúrgica con abordaje de Weber y Fergusson, disección Nasogeniana lateral hasta exposición amplia de plano óseo comprometido con lesión, encontrando, además, compromiso malar, de arco cigomático, piso orbitario en su segmento medial (Figura 3). Por consiguiente, se decidió realizar una Maxilectomía subtotal derecha y una cobertura de la cara medial del colgajo miocutáneo con injerto dermoepidérmico tomado de muslo izquierdo. En la biopsia diferida tomada en el acto quirúrgico se describió la presencia de elementos con morfología Mucor a nivel de tejido óseo y proceso inflamatorio crónico activo granulomatoso.

Se presentan imágenes de controles correspondientes al primer y tercer mes (Figura 4 y 5) post quirúrgico y de tratamiento con Anfotericina B en donde se observa una evolución favorable.



**Figura 3.** Abordaje de Webber y Fergusson y Maxilectomía derecha.



**Figura 4.** Múltiples vistas de la evolución del paciente en su primer mes post operatorio. Se observan vistas extraoral e intraoral.



**Figura 5.** Múltiples vistas de la evolución del paciente en su tercer mes post operatorio. Se observan vistas extraoral e intraoral de su evolución favorable.

**DISCUSIÓN**

La extracción dental o exodoncia es un procedimiento rutinario en la práctica odontológica, desarrollada en la mayoría de los casos sin complicaciones post operatorio.

Sin embargo, en aquellos pacientes que presentan inmunosupresión u otras alteraciones sistémicas, como la Diabetes Mellitus, pueden producirse ciertos desórdenes y alteraciones en la cicatrización de la mucosa y tejido óseo; aspectos que predisponen la instalación de procesos patológicos, como una Osteomielitis o una Mucormicosis maxilar.

El caso presentado plantea una situación poco común y bastante relevante: la disminución del aporte vascular e inoculación de microorganismos, cuyo factor común es el compromiso sistémico del paciente, traducido en un cuadro de Mucomicosis y Osteomielitis<sup>(6,7)</sup>.

La Mucormicosis es descrita como una infección oportunista grave, producida por hongos, infrecuente y con un gran potencial agresivo y fatal<sup>(4,1)</sup>. Produce como alteración más significativa los infartos tisulares y se describe como la tercera Micosis más invasiva en frecuencia. Existen distintas formas clínicas aceptadas, entre las que se encuentran la presentada, con inicio en el seno maxilar y posterior compromiso Rino-órbito-cerebral<sup>(8,9,10,11)</sup>.

En el caso presentado, secundario a una exodoncia maxilar el paciente cursó con una comunicación oro antral un proceso infeccioso y necrótico activo -como la Osteomielitis-, lo que genera las condiciones que favorecen la instalación de una Mucormicosis<sup>(12)</sup>. Sumado a lo anterior, la descompensación metabólica del paciente implica capacidades fagocíticas, leucocitarias y quimiotácticas disminuidas, lo cual predispone en un 70% a contraer enfermedades oportunistas.

La gran cantidad de cuerpos cetónicos existentes, elevan los niveles de hierro sérico; lo que, sumado a la acidificación del medio, provoca un desplazamiento en la unión del Hierro con su transportador (Transferrina) que permite la captación por parte del hongo, aumentando así la posibilidad y riesgo de desarrollar infecciones fúngicas invasivas. Por su parte, el hongo aumenta la producción de una enzima llamada Cetoreductasa, que actúa sobre estos cuerpos cetónicos propiamente tales, provocando que el ambiente sea cada vez más ácido, lo que favorece la prevalencia de los mucorales<sup>(11,13)</sup>, se hace presente que este último proceso, no es del todo claro.

Debido a que la tasa de mortalidad global de la Mucormicosis es del 44% en pacientes diabéticos en condiciones como las presentadas en este caso<sup>(4)</sup>, se debe poner especial énfasis en una correcta evaluación orientadas hacia la patología específica.

Mediante exámenes de laboratorio, biopsias, pruebas de cultivo, sumado a pruebas histoquímicas como la tinción de PAS; se pudo cuantificar y determinar desde el estado de descompensación sistémica del paciente sumado a la presencia de un proceso infeccioso e inflamatorio hasta por medio de la tinción de PAS ya mencionada, exponer diagnósticos diferenciales con otros tipos de hongos filamentosos como *Aspergillus spp*, *Fusarium spp* y *Pseudallescheria boydii*<sup>(14)</sup> (figura 6).

En términos generales, existen tres pilares fundamentales como terapia para esta infección. En primer lugar, se postula el tratamiento y compensación de la enfermedad base en un ambiente hospitalario, en este caso Diabetes. Como segundo pilar, iniciar una terapia antifúngica sistémica, siendo la más ampliamente aceptada aquella que fue utilizada en este caso (Anfotericina B), y evaluar de igual forma si es necesario el uso de fármacos sinérgicos. Tercero, es la cirugía resectiva, agresiva y precoz, con remoción de todo el tejido infectado y debridación<sup>(2,3)</sup>.

La Maxilectomía subtotal derecha se realizó con el fin de eliminar la contaminación y difusión del proceso infeccioso hacia estructuras que puedan comprometer la vida del paciente.

De manera general y al igual que en el caso presentado, en los cuadros de Mucormicosis, la ausencia de signos clínicos patognomónicos y la imperiosa necesidad de realizar un diagnóstico histopatológico hace

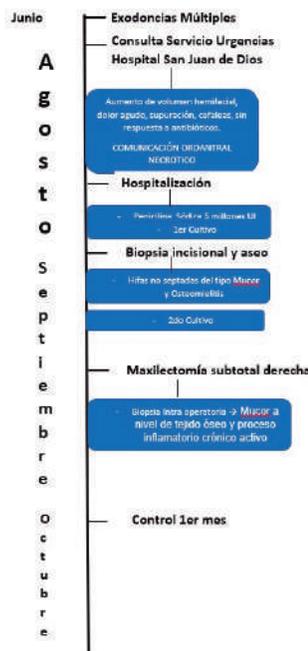


Figura 6. Cronograma de intervenciones y resultados a propósito del manejo y estudio de Mucormicosis.

fundamental que en los pacientes que presenten condiciones de riesgo se realice un estudio dirigido y específico.

**CONCLUSIÓN**

La Mucormicosis es una infección fúngica agresiva con una alta tasa de mortalidad, especialmente en pacientes inmunocomprometidos, donde hay múltiples factores que son relevantes como la inmunosupresión del paciente y evolución de la pato fisiología de la infección fúngica frente a Osteomielitis de los maxilares.

En el caso de las complicaciones sinusales, puede llegar a ser fatal el compromiso de ciertas estructuras como órbita, seno cavernoso y cerebro, por lo que el diagnóstico temprano es imperativo para el comienzo oportuno del tratamiento, mejorando la posibilidad de sobrevida del paciente.

**RELEVANCIA CLÍNICA**

La Mucormicosis como patología fúngica presenta una gran agresividad y a la vez una alta tasa de mortalidad, se presenta como una enfermedad oportunista, muchas veces silente y con una presentación atípica. Se describe los aspectos relevantes de la patología y cómo poder llevar un tratamiento adecuado para conservar la vida del paciente, esperando sea de ayuda a las distintas especialidades a la hora del diagnóstico

**CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores no presentan conflicto de interés para este artículo

**Bibliografía**

1. Eucker J, Sezer O, Graf B, Possinger K. Mucormycoses. *Mycoses*. 2001;44(7-8):253-60.
2. Rahal M, Moreno M, Villa J. Mucormicosis rino-orbito-cerebral: Experiencia en doce años. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2008;68(1):27-34.
3. Spalloni P, Chavez A, Aviles C, Cofré J. Mucormicosis en pediatría. *Rev Chil Infectol*. 2004;21(1):17-25.
4. Sujatha SR, Chauhan P, Sharma S. Rhinocerebral mucormycosis among diabetic patients: an emerging trend. *Mycopathologia*. 2015;180(5-6):389-96.
5. Irga N, Kosiak W, Jaworski J, Komarnicka B, Birkholz. Hyperthyroidism secondary to disseminated mucormycosis in a child with acute lymphoblastic leukemia: case report and a review of published reports. *Mycopathologia*. 2013;175(1):123-7.
6. Kremers HM, Nwojio ME, Ransom JE, Wood-Wentz CM, Melton III LJ, Huddleston III PM. Trends in the epidemiology of osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(10):837-45.
7. Strumas N, Antonyshyn O, Caldwell CB, Mainprize J. Multimodality imaging for precise localization of craniofacial osteomyelitis. *J Craniofac Surg*. 2003;14(2):215-19.
8. Prabhu R, Patel R. Mucormycosis and entomophthoromycosis a review of the clinical manifestations diagnosis and treatment. *Clin Microbiol Infect*. 2004;1(1):31-47.
9. Ventura GJ, Kantarijan H, Anaissie E, Hopfer R, Fainstein V. Pneumonia with Cunninghamella species in patients with hematologic malignancies: a case report and review of the literature. *Cancer*. 1986;58(1):1534-6.
10. Pincus DJ, Armstrong MB, Thaller SR. Osteomyelitis of the Craniofacial Skeleton. *Semin Plast Surg*. 2009;23(2):73-9.
11. Urs A, Singh H, Monhanty S, Sharma P. Fungal osteomyelitis of maxillofacial bones: rare presentation. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2016;20(3):546.
12. Chakrabarti A, Das A, Mandal J, Shivaprakash MR, George VK, Tarai B, et al. The rising trend of invasive mucormycosis patients with uncontrolled diabetes mellitus. *Med Mycol*. 2006; 44(4):335-42.
13. Alvarez F, Fernandez-Ruiz M, Aguado JM. Iron and Invasive fungal infection. *Rev Iberoam Micol*. 2013;30(4):217-25.
14. Tapia O, Chahín C, Concha C. Mucormicosis cutánea primaria: a propósito de dos casos. Revisión de la literatura. *Rev Chil Infectol*. 2011;28(3):269-73.

## REPORTE CLÍNICO



# Abordaje quirúrgico y protésico para resolución de defecto Clase IV C de Zucchelli en el maxilar anterior. Reporte de Caso.

## Surgical and prosthetic approach for resolution of Zucchelli Class IV C defect in the anterior maxilla. Case report.

Fernández Cristian<sup>1\*</sup>, Basualdo Javier<sup>2</sup>

1. Ayudante, Programa de Especialización en Rehabilitación Oral. Escuela de Graduados, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Profesor Asistente, Programa de Especialización en Implantología Buco Máxilo Facial. Escuela de Graduados, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

\* Correspondencia Autor: Cristian Fernández Rivera | Dirección: Av. Santa María 0596. Providencia, Santiago, Chile. | Teléfono: +56979802017 | E-mail: cfernandez@odontologia.uchile.cl

Trabajo recibido el 03/05/2020.

Trabajo revisado 18/08/2020

Aprobado para su publicación el 23/08/2020

### RESUMEN

Se describe el caso clínico de una paciente de 37 años, sexo femenino, sana, con sonrisa gingival, la cual presentaba problemas estéticos en relación a un implante en la 1.1, instalado hace 7 años, el implante no presentaba una correcta posición tridimensional, correspondiendo a una Clase IVc de Zucchelli. El presente reporte clínico describe los pasos quirúrgicos y protésicos para resolver la estética del maxilar anterior pasando de un PES/WES inicial de 8 a un valor final de 16.

### PALABRAS CLAVE:

Regeneración ósea; Extracción de implante; Estética.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 274-277, 2021.

### ABSTRACT

We describe the clinical case of a 37-year-old female patient, healthy, with a gingival smile, who had aesthetic problems in relation to an implant in 1.1, installed 7 years ago. The implant did not present a correct three-dimensional position, corresponding to a Class IVc according to Zucchelli. This clinical report describes the surgical and prosthetic steps to resolve the aesthetics of the anterior maxilla, going from an initial PES / WES of 8 to a final value of 16.

### KEY WORDS:

Bone regeneration; Implant removal; Esthetic.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 274-277, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La evolución de la implantología como especialidad ha ido en constante avance. Las tasas de éxito y supervivencia de los implantes han demostrado que la oseointegración es una realidad indiscutible<sup>(1)</sup>. Sin embargo, el éxito en la terapia con implantes no debe depender únicamente de su supervivencia a largo plazo, sino también de la estabilidad funcional, estética, de tejidos duros y blandos<sup>(2)</sup>.

En el sector anterior es fundamental tener en consideración que después de una extracción, diversos procesos de reabsorción se producen a causa de cambios en el hueso alveolar. Anatómica e histológicamente, el hueso alveolar corresponde a una estructura dependiente del diente, que se desarrolla en conjunto con la erupción dentaria. En la primera fase de remodelación la pared lingual y principalmente la pared vestibular de un alveolo post exodoncia sufren una pérdida ósea, a causa de la pérdida del "bundle bone", el cual es nutrido principalmente por el ligamento periodontal. Como consecuencia se produce una pérdida ósea, tanto en sentido vertical como horizontal<sup>(3,4)</sup>. De este modo la inserción de un implante en el sector estético anterior debe ser tomado con precaución. Además, se debe respetar un posicionamiento tridimensional ideal, para evitar que se produzcan defectos estéticos<sup>(5)</sup>. Es fundamental crear las condiciones favorables para la inserción de un implante, no solo proporcionando una cantidad suficiente de tejido duro, sino que también de tejido blando estético y funcional para poder instalar un implante en forma segura. Sin embargo, la prevalencia de defectos estéticos vestibulares alrededor de un implante, no son tan poco comunes, de hecho, algunos autores han reportado hasta un 57% de incidencia<sup>(7)</sup>.

No lograr un buen resultado estético y funcional con rehabilitaciones implantoasistidas podría dar lugar a situaciones poco estéticas que necesitarían otros procedimientos quirúrgicos y restauradores para

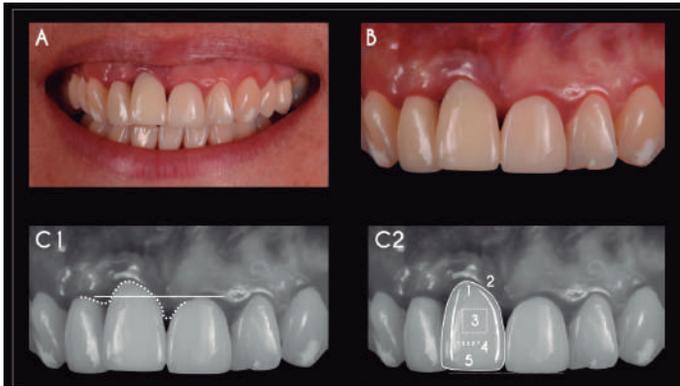
corregir el defecto estético<sup>(6)</sup>. Recientemente Zucchelli y cols.<sup>(2)</sup> publicaron una clasificación para dehiscencias/deficiencias vestibulares en relación, a implantes unitarios en la zona estética, no afectados por enfermedad peri-implantaria, con el intento de sugerir un proceso de toma de decisiones para seleccionar el protocolo de tratamiento más apropiado para lograr un resultado estético ideal. La clasificación de las dehiscencias/deficiencias vestibulares de la mucosa peri-implante utiliza 2 parámetros a considerar que son: la ubicación vestibulo - palatina de la plataforma del implante que determina las Clase I, Clase II, Clase III y Clase IV; y la dimensión de las papilas mesial y distal respecto a la posición ideal del margen mucoso de la corona soportada por el implante, que establece la subdivisión de las Clases en las subcategorías a, b y c. La clase IV corresponde a la ubicación apical del margen mucoso peri-implante respecto al margen gingival del diente natural homólogo, donde la plataforma del implante, evaluada mediante la extracción de la corona, está por vestibular y fuera de la línea recta imaginaria que conecta el perfil de los dientes adyacentes al nivel del margen gingival. En cuanto a la subdivisión c, establece que la altura de al menos una papila está al mismo nivel o más apical que la posición ideal del margen de tejido blando de la rehabilitación implantoasistida.

El propósito de este trabajo es mostrar la resolución de un caso clínico de un implante unitario del sector anterior, clasificación IVc de Zucchelli y cols.<sup>(2)</sup>, al cual se le realiza la explantación, debido a su incorrecta posición 3D, además de realizar una regeneración de tejidos duros y blandos para la posterior inserción de un implante mediante cirugía guiada y la rehabilitación final de todo el sector anterosuperior.

### INFORME DEL CASO

Paciente sexo femenino, 37 años, ASA I, consulta por disconformidad

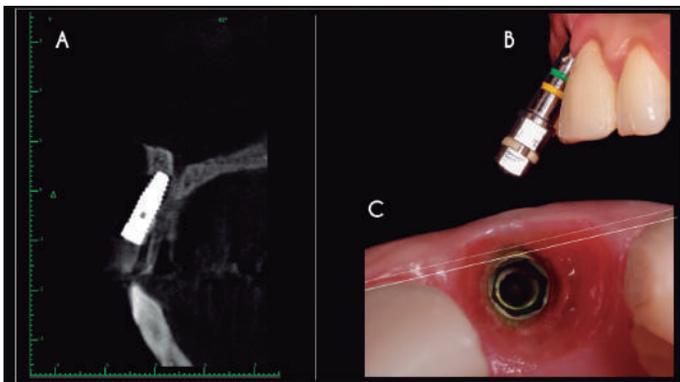
estética en el tamaño cervico-incisal de diente 1.1 rehabilitado con prótesis fija cementada sobre implante hace 7 años. Las expectativas de la paciente eran altas, con una exigencia estética importante respecto al resultado del tratamiento. En el análisis extraoral se observa una línea de sonrisa alta, la cual expone más de 2 mm apical del límite amelocementario, correspondiendo a una sonrisa gingival, lo que evidenciaba claramente una desarmonía estética del sector anterosuperior, debido a la alteración del balance gingival, presentando un desafío enorme a la resolución del caso. Para la valoración intraoral se utilizaron criterios estéticos objetivos que permitieran realizar una comparación estandarizada con el resultado del tratamiento a través del Pink and White Esthetic Scores (PES/WES Inicial: 8)<sup>(9)</sup>, encontrándose que las principales dificultades estéticas se relacionaban con la mucosa peri-implantaria: pérdida de papila mesial, distal, alteración del nivel del margen y color (Figura 1).



**Figura 1.** A. Sonrisa máxima. Se presenta una sonrisa gingival con exposición de una banda de encía de más de 2 mm. B. Visión sector anterosuperior. Se observa un fenotipo gingival fino, alteración del balance gingival y del festoneado marginal en zona de dientes 1.2 y 1.1 respecto a dientes homólogos. C1. Índice PES/WES. Se asignan valores de 1 a los parámetros de papila mesial, distal y curvatura de la mucosa facial; asignación de 0 para nivel de la mucosa facial y convexidad-color-textura. Valoración del Pink Esthetic Scores inicial de 3. C2. Índice PES/WES. Se asignan un valor de 2 a textura dentaria, de 1 a forma, color y translucidez, de 0 a volumen/contorno dentario. Valoración del White Esthetic Scores inicial de 5.

### 1era Fase Quirúrgica: Injerto de tejido conectivo.

Se decide retirar la prótesis fija cementada sobre implante, 1 mes antes de la cirugía, con el objetivo diagnóstico de poder evaluar clínicamente la posición tridimensional del implante, observándose una alteración en la angulación y el posicionamiento vestibulo-palatino de la plataforma del implante (Figura 2), correspondiendo a una Clase IVc, según Zucchelli y cols.<sup>(2)</sup>



**Figura 2.** A. CBCT inicial. Implante oseointegrado con ausencia de tabla vestibular. B. Inclinación vestibulo palatina de implante oseointegrado en zona de diente 1.1. Se observa que el eje de inclinación se encuentra fuera del contorno coronario de su homólogo. C. Plataforma del implante se encuentra fuera de la línea imaginaria recta que conecta el perfil de los dientes adyacentes al nivel del margen gingival, esto se conoce como Clase IV de Zucchelli y cols.

En primera instancia se decide realizar un abordaje conservador para la corrección del defecto con un injerto de tejido conectivo subepitelial de paladar. Para la obtención del injerto se realiza la técnica de incisión única, según Hürzeler y Weng<sup>(10)</sup>, para luego en el sitio receptor realizar un colgajo de espesor parcial con 2 descargas verticales a la altura de los incisivos laterales para posicionar el injerto conectivo y luego se realiza un desplazamiento coronal del colgajo como describe Zucchelli y cols. en su técnica bilaminar<sup>(12)</sup>. Desde el punto de vista protésico se modificó el diseño del provisional atornillado reduciéndolo en la zona crítica y subcrítica para otorgar un espacio adecuado al injerto. En la evaluación a los 3 meses se observa una ganancia de volumen horizontal del tejido peri-implantario, sin obtener una corrección vertical del margen peri-implantario respecto al diente homólogo (Figura 3), por lo que se decide como opción terapéutica la explantación atraumática y acondicionamiento de los tejidos duros y blandos para realizar la inserción diferida del implante. No obstante, esta primera cirugía mejoró el fenotipo de la zona, aumentando el espesor mucoso en vestibular.



**Figura 3.** Seguimiento 1era fase quirúrgica A. Control 2 días post injerto conectivo. B. Control 14 días post injerto conectivo. C. Control 3 meses post injerto conectivo. D. Implante sumergido, preoperatorio previo a explantación.

### 2da Fase Quirúrgica: Explantación y reconstrucción de tejidos duros.

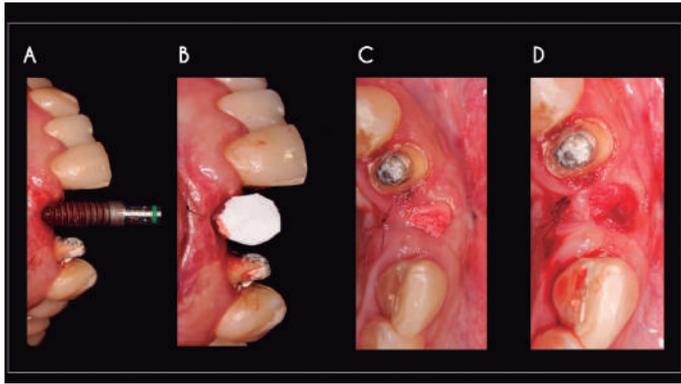
Se realizó la explantación atraumática a contratorque del implante Biohorizons® 4.6 x 12mm y la regeneración simultánea de tejidos duros con la técnica de "Ice Cream Cone"<sup>(9)</sup> utilizando los siguientes biomateriales: Bio-Oss®, Bio-Gide® y Mucograft® Seal como se observa en la figura 4. La paciente fue premedicada con amoxicilina 875mg (1 comprimido cada 12 horas por 7 días, iniciando el tratamiento el día de la cirugía), ketoprofeno 100 mg (1 comprimido cada 12 horas por 3 días inmediatamente después de la cirugía), paracetamol 1gr (1 comprimido cada 12 horas por 3 días inmediatamente después de la cirugía).

Se realizó el retiro de la prótesis fija unitaria del diente 1.2 para que permitiera una provisionalización fija en cantilever del diente 1.1. Luego de 6 meses se realizó una tomografía computarizada cone beam de control para evaluar el resultado de la reconstrucción de tejidos duros y planificar la inserción del implante, observándose hueso suficiente para lograr estabilidad primaria y un correcto posicionamiento tridimensional del implante (Figura 5a).

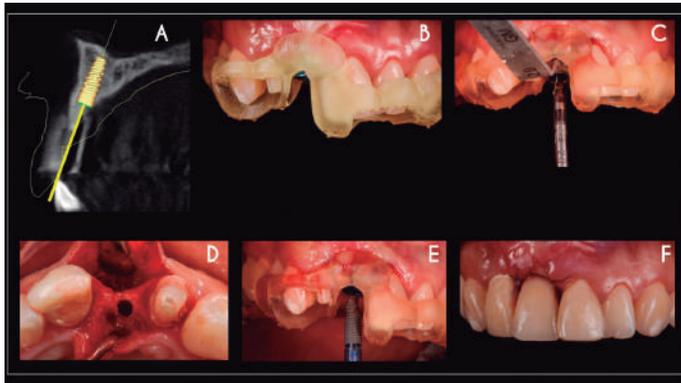
Se realizó una planificación digital para cirugía guiada en software coDiagnostiX® para inserción de implante Neodent Grand Morse de 3.5 x 13mm. Se materializa guía quirúrgica estricta dentosoportada en impresora 3D con tecnología DLP (MoonRay Desktop). Se prueba eje de inserción, ajuste y asentamiento de la guía. Se realiza una incisión supracrestal lineal y semicircunferencial (incluyendo los dientes adyacentes), se levantó un colgajo de espesor total para observar clínicamente la osteotomía de la secuencia de fresado. Se realizó la inserción del implante con un torque de inserción de 45Ncm. Se observó un defecto horizontal en la tabla vestibular por lo cual se realizó un relleno con xenoinjerto particulado Bio-Oss®. Luego, se realizó una provisionalización inmediata sobre un pilar temporal de Peek (Muñon Pro Peek GM®), con un torque de 20Ncm (Figura 5b,c,d,e,f).

### Fase Protésica: Manejo de tejidos peri-implantarios y rehabilitación definitiva.

A las 12 semanas de instalado el implante se realizó un manejo protésico de perfil de emergencia de implante con la técnica de compresión dinámica<sup>(11)</sup>, además de preparaciones biológicas periféricas para carilla en diente 2.2 y de prótesis fija en dientes 1.2 y 2.1 con la

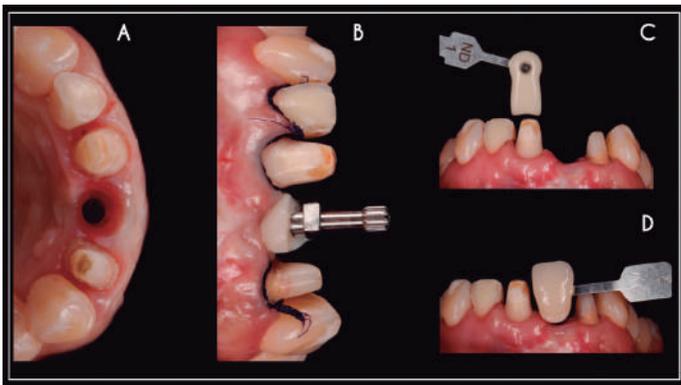


**Figura 4.** Extracción atraumática de Implante. A. Extracción a contratorque de Implante Biohorizons. B. Sutura de membrana Bio-gide® para técnica Ice Cream Cone. C. Vista oclusal de cierre de membrana Bio-gide®. D. Vista oclusal de Mucograt seal® para cierre de regeneración ósea guiada.



**Figura 5.** A. Planificación de cirugía guiada en software coDiagnostix®. Se observa una cantidad adecuada de tejido óseo postregeneración. B. Prueba de ajuste, asentamiento y retención de guía quirúrgica estricta dentosoportada. C. Secuencia de fresado guiada. D. Vista oclusal de osteotomía guiada finalizada. E. Instalación de implante Neodent Helix GM 3.5 x 13mm. F. Provisionalización Inmediata.

finalidad de poder distribuir adecuadamente los espacios mesio-distal para corregir el apiñamiento en la zona de diente 1.2 y 1.1. La rehabilitación dentosoportada de dientes 1.2, 2.1 y 2.2 se confeccionó en disilicato de litio (E-max Press®). Para la rehabilitación sobre implante se seleccionó un pilar base de titanio, sobre el cual se realizó un núcleo de zirconia estratificado con cerámica feldespática es vestibular, generando una rehabilitación cemento-atornillada (Figura 6). La cementación se realizó con cemento de resina NX3 Nexus® de Kerr (Figura 7).



**Figura 6.** A. Vista oclusal de preparaciones periféricas para PFU en dientes 1.2, 2.1, del trabajo protésico de conformación del perfil de emergencia en el 1.1 y preparación de carilla en diente 2.2. B. Vista frontal previo a impresión de trabajo con personalización de transfer de impresión a cubeta abierta y utilización de técnica de doble hilo para preparaciones biológicas. C. Toma de color del sustrato dentario con guía de color IPS Natural Die®. D. Toma de color final de restauraciones con muestrario Vita 3D master®. Se selecciona color 2M2.



**Figura 7.** Control rehabilitación sector anterosuperior, 6 meses de seguimiento.

**DISCUSIÓN**

Ávila Ortiz y cols.<sup>(13)</sup> definieron recientemente la importancia del fenotipo gingival como una característica importante para la estabilidad y pronóstico a largo plazo de las rehabilitaciones sobre implantes. En este sentido se han planteado valores umbrales óptimos de los 4 componentes del fenotipo peri-implante que el clínico debe diagnosticar con precisión e intentar mejorar sus características cuando las condiciones dimensionales y morfológicas no sean adecuadas: 1) Ancho de la mucosa queratinizada adecuada  $\geq 2\text{mm}$ , 2) Grosor de la mucosa  $\geq 2\text{mm}$ , 3) Altura del tejido supracrestal  $\geq 3\text{mm}$  y 4) Grosor óseo peri-implante  $\geq 2\text{mm}$ <sup>(12)</sup>.

En el presente reporte de caso se observa una ausencia tabla ósea vestibular, asociada principalmente al ancho y a la inclinación en sentido vestibular del implante, lo que se tradujo en una traslucidez del metal a través de la mucosa en relación al implante, además de una pérdida de altura en el zenit vestibular, creando una discrepancia estética en relación a su homólogo.

La literatura refiere como uno de los factores etiológicos mas trascendentes para las deficiencias de tejidos duros y blandos en la terapia de implantes al mal posicionamiento vestibular y el diámetro de los implantes utilizados en el área estética, alcanzando 17.2 veces de que ocurra una alteración de los tejidos periimplantarios y un 14% de causa de explantación<sup>(2,5,6)</sup>.

La cobertura de dehiscencias/deficiencias de tejidos blandos peri-implante es un tema relativamente nuevo en la literatura y la mayoría de los estudios son informes de casos o series de casos, por lo que la evidencia disponible es limitada sobre qué enfoque de tratamiento es el más efectivo y predecible<sup>(2,6)</sup>. Las alternativas terapéuticas, de manera general, podrían dividirse en dos categorías: quirúrgicas; y una combinación quirúrgicas-protésicas<sup>(6)</sup>. Debido a que la reciente clasificación de dehiscencias/deficiencias peri-implante presentada por Zucchelli y cols.<sup>(2)</sup> aún no había sido publicada al momento del desarrollo de este caso clínico es que se decidió, como primera alternativa, el abordaje bilaminar quirúrgico-protésico propuesto por el mismo autor el año 2013, ya que reportaba los mejores resultados en cuanto a porcentajes de cobertura de dehiscencias<sup>(6)</sup>, respondiendo al objetivo terapéutico principal que era reposicionar el margen mucoso peri-implante al mismo nivel de su homólogo natural.

Zucchelli y cols. con su técnica bilaminar<sup>(12)</sup> reportaron un 75% de cobertura completa de las dehiscencias vestibulares en implantes unitarios en la zona estética, en comparación con el diente contralateral homólogo, pero no especificaron el grado de alteración del posicionamiento 3D del implante en sentido vestibulo-palatino que sin duda tiene un factor pronóstico esencial respecto al rendimiento de la cobertura en la dehiscencia como queda claramente establecido en una nueva publicación de Zucchelli y cols.<sup>(2)</sup>, en donde clasificaron los defectos en 4 categorías con sus respectivas propuestas terapéuticas quirúrgicas. La clasificación IVc establece la condición más crítica, desfavorable y poco predecible, donde la plataforma del implante esta en una posición más vestibular que la línea imaginaria recta que conecta el perfil de los dientes adyacentes al nivel del margen gingival, además de que la altura de al menos una papila, está al mismo nivel o más apical de la posición ideal del margen de tejido blando de la corona soportada por el implante. Zucchelli y cols.<sup>(2)</sup> proponen para esta condición la remoción del implante, y como quedó demostrado en este informe de caso, no fue posible compensar la deficiencia vertical con un abordaje mas conservador como proponía con su técnica bilaminar, logrando solamente un mejoramiento en el grosor de la mucosa peri-implante. Interesante es poder cuantificar cuanto es la cantidad que se puede ganar en el cubrimiento de una

dehiscencia o defecto vestibular con una técnica de injerto conectivo, y la revisión sistemática de Rotundo y cols.<sup>(14)</sup> nos señala que sólo es posible obtener en promedio 1.65mm (1.4-1.8mm) de cubrimiento de dehiscencias peri-implante al año de tratamiento, situación fundamental de considerar ya que en recesiones mayores a 2 mm como en este reporte de caso (2.5mm), la técnica fue francamente insuficiente como quedo demostrado; esto sin considerar la maduración de los tejidos y el fenómeno de "creeping attachment" que puede mejorar las condiciones estéticas de los tejidos peri-implantarios en el tiempo.

Además cabe señalar que la elección de las técnicas quirúrgicas deben seleccionarse con precaución, ponderando el tipo de defecto/dehiscencia, eficacia, complejidad, habilidad del operador y sin lugar a dudas los resultados cualitativos (integración estética del injerto), evitando, en lo posible, seleccionar técnicas en el área estética que impliquen descargas o planificando adecuadamente su ubicación, debido a que en la actualidad la manera objetiva de medir los resultados es a través de índices estéticos como el PES<sup>(15)</sup> o PES/WES<sup>(8)</sup> que toman en consideración las características cualitativas del fenotipo mucoso periimplantario y/o de la estética blanca de las rehabilitaciones cerámicas. En este informe de caso se utilizó el índice PES/WES para valorar los criterios de éxito de estética rosa y estética blanca, al inicio y al final de tratamiento dando como resultado un PES/WES inicio: 8 y PES/WES final: 16, superando el umbral de aceptabilidad clínica de 12, lo que revela objetivamente el éxito terapéutico del camino abordado. En concordancia con la apreciación de los autores Belser y cols.<sup>(8)</sup> respecto al índice PES que utiliza siete variables independientes con la misma importancia cada una de ellas, donde los parámetros 5, 6 y 7 que abordan el color del tejido blando periimplantario, la textura y la convexidad facial, no pueden ser considerados con el mismo peso cuando se valora el rendimiento estético de un implante en el sector anterior, respecto a la real trascendencia estética que implica la presencia o alteración de las papilas y el margen

del tejido mucoso vestibular. Esta situación se encuentra bien ponderada en el índice PES/WES que, a juicio nuestro, representa de mejor manera la valoración de los distintos parámetros.

Otra alternativa de tratamiento, altamente sustentada en la literatura, es la prótesis fija plural, esta alternativa hubiese requerido, luego del retiro del implante, la regeneración del sitio del pontico para nivelar el margen mucoso, además del tallado periférico del pilar 2.1 con los riesgos inherentes que tienen este tipo de terapéuticas, cuyas complicaciones, desde el punto de vista biológico son la pérdida de la vitalidad pulpar del diente pilar, seguido por lesiones de caries. Es importante señalar que en la actualidad la implantología presenta ventajas comparativas respecto a la prótesis fija plural, como son la conservación del tejido biológico de dientes pilares, lo que implica ser mas conservador y la individualización del tratamiento que evita que el eventual fracaso comprometa a los dientes vecinos.

## CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se describen los pasos quirúrgicos y protésicos para resolver un implante con una Clase IVc<sup>(2)</sup> en una paciente de 37 años, pasando de un PES/WES<sup>(8)</sup> inicial de 8 a un valor final de 16, mejorando la estética del sector anterosuperior.

Este reporte reafirma las indicaciones terapéuticas establecidas recientemente por Zucchelli y cols.<sup>(2)</sup>, donde el manejo de tejido blando no ofrece un resultado predecible. Para este tipo de defectos se debe tomar la decisión de extraer el implante y realizar la regeneración de los tejidos cautelando adecuadamente el posicionamiento 3D del implante para obtener un resultado exitoso.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Bibliografía

- Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G. A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13:260-73.
- Zucchelli G, Tavelli L, Stefanini M, Barootchi S, Mazzotti C, Gori G, et al. Classification of facial peri-implant soft tissue dehiscence/deficiencies at single implant sites in the esthetic zone. *J Periodontol.* 2019;90:1116-24.
- Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005;32:212-18.
- Oghli A, Steveling H. Ridge preservation following tooth extraction: A comparison between atraumatic extraction and socket seal surgery. *Quintessence Int.* 2010;41:605-9.
- Buser D, Martin W, Belser U. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19:43-61.
- Mazzotti C, Stefanini M, Felice P, Bentivogli V, Mounssif I, Zucchelli G. Soft-tissue dehiscence coverage at peri-implant sites. *Periodontol.* 2018;77(1):256-72.
- Bengazi F, Wennstrom J, Lekholm U. Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 1996;7:303-10.
- Belser U, Grütter L, Vailati F, Bornstein M, Weber H-P, Buser D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: A cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol.* 2009;80:140-51
- Elian N, Cho S-C, Froum S, Smith R, Tarnow D. A simplified socket classification and repair technique. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2007;19:99-104.
- Hürzeler M, Weng D. A single-incision technique to harvest subepithelial connective tissue grafts from the palate. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1999;19:279-87.
- Witneben J, Buser D, Belser U, Bragger U. Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: The dynamic compression technique. *Int J Periodont Restor Dent.* 2013;33:447-55
- Zucchelli G, Mazzotti C, Mounssif I, Mele M, Stefanini M, Montebugnoli L. A novel surgical-prosthetic approach for soft tissue dehiscence coverage around single implant. *Clin Oral Impl Res.* 2013;24:957-62.
- Avila-Ortiz G, Gonzalez-Martin O, Couso-Queiruga E, Wang, HL. The peri-implant phenotype. *J Periodontol.* 2020;91:283-8.
- Rotundo R, Pagliaro U, Bendinelli E, Esposito M, Buti J. Long-term outcomes of soft tissue augmentation around dental implants on soft and hard tissue stability. A systematic review. *Clin Oral Impl Res.* 2015;26:123-38.
- Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: The pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16:639-44.

# Interrelación Entre Ortodoncia y Periodoncia en Periodonto Reducido. Estabilidad Periodontal Tras 6 Años de Seguimiento.

## Interrelation Between Orthodontics and Periodontics in Reduced Periodontium. Periodontal Stability After 6 Years of Follow-up.

Cristián Navarrete<sup>1,2\*</sup>, Ma. Angélica Michea<sup>2,3</sup>, Hans von Müllenbrock<sup>1,2</sup>, Claudia González<sup>1,2</sup>, Ru-Harn Chang<sup>4</sup>, Ada Pango<sup>5</sup>, René Lobo<sup>6</sup>, Alejandro Riquelme<sup>2,3</sup>

1. Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
2. Unidad Ortodoncia – Periodoncia, Facultad de Odontología Universidad de Chile, Santiago, Chile.
3. Departamento de Odontología Conservadora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
4. Servicio de Salud de Aysén, Chile
5. Universidad de Nápoles Federico II, Nápoles, Italia
6. Práctica Privada

\* Correspondencia Autor: Cristián Navarrete Contreras. | Dirección: Sergio Livingstone P 943 Independencia (8380492). Santiago de Chile | Teléfono +56229781839 | E-mail: cnavarrete@odontologia.uchile.cl  
Trabajo recibido el 29/04/2020.  
Trabajo revisado 09/08/2020  
Aprobado para su publicación el 21/08/2020

### RESUMEN

En pacientes con periodontitis, la migración dentaria patológica es una consecuencia de la pérdida de soporte periodontal. El siguiente reporte de caso aborda el tratamiento periodontal y ortodóncico de una paciente con periodontitis y migración dentaria patológica. El protocolo utilizado fue el protocolo de la Unidad de Ortodoncia y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. La estabilidad periodontal se ha mantenido por al menos 6 años luego de finalizado el tratamiento de ortodoncia logrando funcionalidad y estética de la dentición natural.

### PALABRAS CLAVE:

Migración dental; Periodontitis; Técnicas de movimiento ortodóncico.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 278-281, 2021.

### ABSTRACT

In patients with periodontitis, pathologic tooth migration is a consequence of loss of periodontal support. The following case report addresses the periodontal and orthodontic treatment of a patient with periodontitis and pathologic tooth migration. The protocol used was the protocol of the Orthodontics and Periodontics Unit of the Faculty of Dentistry of the University of Chile. The periodontal stability has been maintained for at least 6 years after the end of orthodontic treatment, achieving functionality and aesthetics of the natural dentition.

### KEY WORDS:

Tooth migration; Periodontitis; Tooth movement techniques.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 278-281, 2021.

### INTRODUCCIÓN

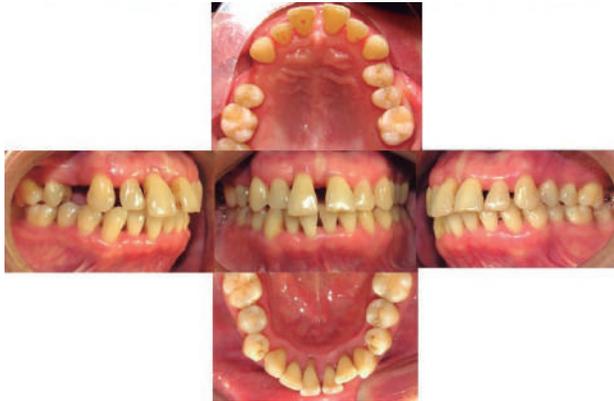
Dentro de las secuelas de la periodontitis se puede encontrar la migración dentaria patológica (MDP). Ésta se define como el cambio de la posición inicial de un diente producto de la disrupción de las fuerzas que lo mantienen en posición<sup>(1)</sup>. Dentro de los diferentes movimientos ortodóncicos realizados en los pacientes con periodonto reducido producto de periodontitis, la intrusión ortodóncica es un movimiento ejecutado frecuentemente para corregir la extrusión dentaria que presentan los pacientes como consecuencia de la pérdida de soporte periodontal<sup>(2)</sup>. La intrusión ortodóncica corresponde al desplazamiento del diente en dirección apical y es una técnica de movimiento ortodóncico controversial ya que puede presentar como efecto no deseado la reabsorción radicular apical externa<sup>(3)</sup>. Se considera aceptable de 1 a 3 mm. de reabsorción radicular apical externa cuando ésta no ha comprometido la vitalidad pulpar<sup>(4)</sup>. En ausencia de un adecuado control del biofilm dental se ha demostrado la formación de sacos periodontales infraóseos durante la intrusión dental<sup>(5)</sup>, sin embargo, en presencia de buen control de biofilm dental durante todo el tratamiento de ortodoncia (TO) existe menor inflamación gingival, ausencia de pérdida de inserción clínica e inclusive se ha descrito signos de aposición ósea en el hueso marginal<sup>(6)</sup>. Así, la mantención de una buena higiene oral durante todo el tratamiento periodontal (TP) y TO es un punto clave para evitar la reabsorción ósea adicional y la formación de sacos periodontales. Así

mismo, se ha observado que la intrusión de los dientes no resulta en una disminución del nivel de hueso marginal cuando la inflamación gingival está controlada<sup>(7)</sup>. Se debe hacer hincapié durante todo el tratamiento que un adecuado control de biofilm dental es necesario para lograr la estabilidad periodontal y el paciente debe comprender los objetivos del tratamiento para poder abordar su condición desde un punto de vista interdisciplinario, apoyándose de la periodoncia, ortodoncia y de otras especialidades. El presente caso clínico tiene como objetivo mostrar el TP, TO y tratamiento rehabilitador mediante un implante dental de una paciente con periodontitis y MDP, donde la modalidad de tratamiento con el protocolo de la Unidad de Ortodoncia y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH), ha permitido corregir la malposición dental y mantener la dentición natural por al menos 6 años luego de finalizado el TO.

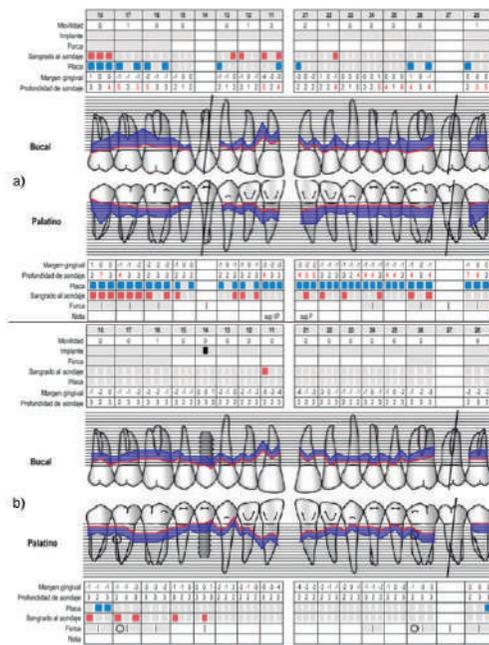
### INFORME DEL CASO

Paciente género femenino, 64 años, sin antecedentes médicos. Tratada entre los años 2010 y 2020. Su motivo de consulta en FOUCH es que sus dientes anterosuperiores se han ido separando y uno de ellos lo ve más "largo y suelto". Relata que había recibido TP recientemente, donde se le había sugerido realizar la exodoncia de diente 1.1 y su reemplazo por un implante dental. La paciente deseaba un tratamiento que considerara corregir la malposición dental y la mantención de

su dentición. Al examen periodontal se observa pérdida de inserción periodontal generalizada y MDP en sextante 2 y 5 (Figura 1). Se realiza periodontograma inicial (Figura 2a), en el cual se pesquisa un 66% de sitios con biofilm dental, sangrado al sondaje de 43%, múltiples recesiones gingivales y una pérdida del nivel de inserción clínica (NIC) en promedio de 3,7 mm. maxilar y mandibular. Los dientes más comprometidos presentaban un NIC de 9 mm. en incisivos. Se observó lesión de furca clase I en molares, supuración en los dientes 1.1 y 2.1 y movilidad grado 1, 2 ó 3 en todos los dientes presentes.



**Figura 1.** Fotografías intraorales iniciales. Se observa migración dentaria patológica en sextante 2 y 5 con formación de diastemas. Extrusión de diente 1.1



**Figura 2.** a) Periodontograma maxilar inicial año 2010. b) Periodontograma maxilar de TSP año 2019. Implants dental diente 1.4

**Análisis radiográfico:** En las radiografías panorámica y periapical de sextante 2 y 5 se observa en el maxilar reabsorción ósea marginal horizontal discreta a marcada generalizada, avanzada en dientes 1.1 y 2.1, en mandíbula se observa reabsorción marginal horizontal discreta generalizada, marcada en incisivos (Figura 3a y 3b).

**Diagnóstico:** Paciente con periodontitis etapa III generalizada grado B. Tiene MDP en sextante 2 y 5, proinclinación de dientes 1.1 y 2.1, con presencia de diastemas y extrusión de diente 1.1. Clase II esquelético, braquifacial, desdentada parcial, ausencia de dientes 1.4 y 2.7, protrusión y proinclinación incisiva (Figura 3c). Neutroclusión canina derecha, mesioclusión canina izquierda, mesioclusión molar bilateral, overjet 3mm. y overbite 5mm.

**Tratamiento periodontal:** La modalidad de tratamiento se presenta en la Tabla 1. El protocolo de tratamiento fue aprobado por el comité



**Figura 3.** a) Radiografía panorámica al iniciar tratamiento ortodóncico. b) Radiografía retroalveolar dientes 1.1, 2.1 y sextante 5. c) Teleradiografía de perfil inicial

**Tabla 1.** Modalidad de tratamiento periodontal FOUCH

Fase	Descripción	Duración (sesiones)	
Fase Sistémica	Evaluación de antecedentes médicos.	1	9 meses
Fase Etiológica	Tratamiento periodontal no quirúrgico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodontograma inicial</li> <li>• Enseñanza de etiología de enfermedad periodontal</li> <li>• Instrucción de higiene oral</li> <li>• Destartraje supragingival y subgingival</li> <li>• Pulido y alisado radicular (por cuadrantes)</li> </ul> Reevaluación a las 4 semanas, luego del último pulido radicular	6	
	Retratamiento de sitios inflamados y con cálculos residuales	1 ó 2	
	Periodontograma de salida (a las 12 semanas desde la reevaluación)	1	
	Retratamiento de sitios inflamados y con cálculos residuales	1 ó 2	
	Control 1: evaluación del estado periodontal final	1	
	Control 2: evaluación del estado periodontal final. Alta periodontal	1	
Terapia de Soporte Periodontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización antecedentes médicos</li> <li>• Control de Biofilm dental</li> <li>• Instrucción de higiene oral</li> <li>• Destartraje supra y subgingival</li> <li>• Monitorización de surcos profundos (≥4mm, sin sangrado)</li> </ul> Derivación a Tratamiento de Ortodoncia (TO)	Cada 3 meses durante TO	

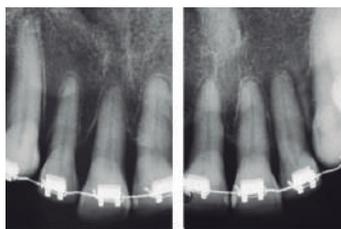
de ética de FOUCH y fue realizado bajo consentimiento informado. Se realizó instrucción de higiene oral con técnica de cepillado de barrido con cepillo de filamentos suaves, hilo dental y cepillo interproximal. El TP fue realizado por especialistas en periodoncia, con curetas periodontales Gracey y Mini-Five, ultrasonido, complementado con terapia antibiótica de amoxicilina 500 mg. + metronidazol 250 mg. por 7 días al final de los pulidos radiculares. La reevaluación se realizó a las 4 semanas desde el último pulido radicular. Se evaluó inflamación gingival y control de biofilm dental. Luego se citó en 3 meses para realización de periodontograma de salida. Se realizó retratamiento de sitios periodontales que no cumplieran los requisitos de salud periodontal en periodonto reducido (sin o mínimo sangrado al sondaje, sin cálculo supra o subgingival, sin sacos periodontales >5mm). Luego de estar en condición de salud periodontal clínica, se dio el alta periodontal, para posteriormente ser citada a la Terapia de Soporte Periodontal (TSP) cada 3 meses. Luego de dos intervalos de TSP, en donde la paciente mantuvo la estabilidad periodontal obtenida en la fase etiológica, se deriva a TO (Figura 4).



**Figura 4.** Tejidos periodontales durante TSP

**Tratamiento de ortodoncia:** Al finalizar la segunda TSP se inició el TO por especialistas. Se planificó un tratamiento ortodóncico no conservador, con exodoncia del diente 3.1 para solucionar el apiñamiento y proinclinación incisiva inferior, permitiendo corregir el overjet y overbite y adicionalmente, mantener las relaciones oclusales en los sectores laterales. Para ello se utilizaron aparatos fijos prescripción Roth 0,022" (brackets Balance, GAC®, EE. UU.) en ambas arcadas, con tubos de cementado directo en molares (Ovation, GAC®, EE. UU.). En los incisivos superiores se realizó una cementación estratégica de brackets, posicionándolos más hacia cervical, siguiendo el nivel óseo remanente, observado en la radiografía panorámica. En dientes con pérdida ósea, el centro de resistencia se desplaza apicalmente, lo que determina que al aplicar una fuerza el momento generado sea mayor. La cementación estratégica permite acercar los brackets al centro de resistencia de cada diente y con esto, disminuir el momento que se genera al aplicar una fuerza ortodóncica. En el resto de los dientes, los brackets se cementaron en forma convencional, en el centro de la corona clínica. La paciente fue citada a control cada 4 semanas. En la arcada superior, el primer arco utilizado fue un alambre twist flex 0,0175" con dobleces compensatorios en los incisivos según la posición de los brackets. Una vez corregidas las rotaciones, a los 3 meses de TO, se inicia la intrusión con arco de acero 0,014" llegando como máximo a un acero 0,016". En cada control se modificaron gradualmente los dobleces compensatorios (menos de 1 mm.), para lograr la intrusión de las piezas extruídas (Figura 5). El uso de arcos de acero permite entregar fuerzas interrumpidas, que son aquellas que disminuyen a cero entre activaciones, lo que posibilita un período para la reorganización de los tejidos antes de volver a aplicar la fuerza. La alineación y nivelación inferior se obtuvo utilizando arcos de NiTi 0,012" y luego a los tres meses se pasó a un acero 0,014" por dos meses más. Para la retrusión y cierre de espacio de la exodoncia del incisivo, se usó un arco de acero 0,016" con ansas cerradas distales a 3.2 y 4.2 (Figura 6a), reactivadas control por medio. La fase de finalización, en ambas arcadas, fue obtenida con arcos de acero 0,016" compensados y cinchados. Cabe recalcar, desde un punto de vista ortodóncico, que el objetivo principal en este tipo de pacientes es corregir la migración dentaria patológica, para lo cual se debe mantener un muy buen control de biofilm dental, eliminar las fuerzas oclusales traumáticas, con niveles de fuerza muy bajos y autolimitados, sobretudo en la etapa de intrusión. Luego de 26 meses de tratamiento, se lograron los objetivos del TO y se realizó retiro de aparatos. Se dejó con contención fija en ambas arcadas (alambre twist flex 0,175"), en incisivos superiores y de canino a canino inferior (Figura 6b), y además con una placa Hawley de asa larga, como contención removible en la arcada superior, de uso día y noche por los primeros seis meses y luego sólo noche hasta completar los dos años de uso. Luego de ello, se fue disminuyendo progresivamente hasta que en el lapso de los dos años subsiguientes se eliminó la contención removible, manteniéndose las contenciones fijas en forma permanente.

Durante todo el TO se mantuvo la TSP en intervalos de 3 meses, controlando cuidadosamente el biofilm dental. Posteriormente, la paciente fue sometida a una cirugía de implante dental para reemplazar el diente 1.4 ausente. Se realizó la evaluación clínica y radiográfica con Cone Beam del sextante 1 con el cual se planificó la posición, inclinación y distancias necesarias con los dientes adyacentes. El implante fue de 4,2 mm.  $\phi$  x 13 mm. sin necesidad de injerto óseo, no se observaron dehiscencias ni fenestraciones del hueso alveolar en el momento de la cirugía, con el cual se obtuvo la estabilidad primaria adecuada con torque de 40 Ncm3. Se esperó un tiempo de oseointegración de 12 semanas y se procedió a la temporización y posterior rehabilitación (Figura 6c). La paciente continuó en TSP por al menos 6 años luego de finalizado el TO, sin historia de infección periodontal o pérdida dentaria por periodontitis.



**Figura 5.** Radiografía retroalveolar sextante 2 a los 13 meses de tratamiento



**Figura 6.** a) 16 meses de tratamiento. b) Contención lingual y palatina c) Tratamiento ortodóncico finalizado. Implante dental diente 1.4

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos de este caso clínico muestran que la combinación del TP y TO resuelve de modo conservador la MDP, mantiene la salud periodontal lograda al momento del alta periodontal y ésta se mantiene estable durante 6 años posteriores al TO (Figura 2b). El TP adecuado elimina el componente inflamatorio infeccioso de los tejidos periodontales, permitiendo que el mecanismo inflamatorio aséptico producido por el TO no genere secuelas en los tejidos periodontales<sup>(6)</sup> teniendo como requisito para que se produzca este mecanismo el óptimo control del biofilm dental durante todo el tratamiento, pese a que los aparatos ortodóncicos acumulan más biofilm en las superficies dentales<sup>(9)</sup>. Lo descrito anteriormente se explicó a la paciente, se le entrenó en una técnica de cepillado eficaz y se le realizó el seguimiento durante las TSP con los aparatos ortodóncicos y luego de haberlos retirado, lo que contribuyó a mantener la salud periodontal. Resultados similares han sido descritos por otros autores<sup>(7,10,11,12)</sup>. En este caso, la medición y el seguimiento de los parámetros periodontales evidencia que la paciente no presenta inflamación periodontal previo, durante y posterior al TO ya que el control de biofilm dental fue reforzado en cada TSP. La mecánica ortodóncica utilizada bajo este protocolo FOUCH es individualizada ya que la cementación de los brackets es realizada en función del remanente óseo, siendo más apical dentro de la corona clínica en los dientes con periodonto reducido, en concordancia con el desplazamiento apical del centro del resistencia del diente y con el tipo de movimiento a realizar<sup>(13)</sup>, además el TO fue realizado mediante la utilización de arcos de acero de bajo calibre para obtener fuerzas leves e intermitentes que se disipan hacia este periodonto facilitando su reparación entre cada activación ortodóncica<sup>(14)</sup>. El momento de inicio del TO en este caso fue después de 6 meses luego del alta periodontal ya que se considera estrictamente prioritario que se cumplan los siguientes criterios previos al TO: 1) asegurar la adherencia del paciente a este largo tratamiento, 2) eliminar la infección periodontal y alcanzar el nivel de salud periodontal y 3) lograr la evidencia clínica de estabilidad periodontal durante el seguimiento en TSP antes de iniciar el TO, a diferencia de lo realizado por Melsen<sup>(7)</sup> y Re<sup>(10)</sup> quienes comenzaron el TO entre el día 10 y 14 luego del TP, quirúrgico o no quirúrgico, quienes buscaban potenciar el TO con la respuesta inflamatoria que se produce durante la cicatrización periodontal ya que las fuerzas ortodóncicas también inducen una respuesta inmunoinflamatoria<sup>(15)</sup>. Radiográficamente la intrusión ortodóncica mostró un mínimo de reabsorción radicular apical externa, con redondeamiento del ápice, sin pérdida de vitalidad pulpar (Figura 5). Para finalizar el tratamiento, la opción del implante dental para reemplazar el diente 1.4 ausente demostró ser un tratamiento rehabilitador predecible. Así, los resultados de este caso clínico muestran una mejora clínica y estabilidad periodontal por al menos 6 años luego de finalizado el TO, manteniendo la dentición natural de la paciente, sin efectos secundarios, sin pérdida dentaria adicional a las que originalmente perdió. Este protocolo pudiese aplicarse a más pacientes que tengan periodontitis y MDP, siempre y cuando cumplan los criterios mencionados anteriormente previos al TO.

## RELEVANCIA CLÍNICA

El tratamiento periodontal y ortodóncico en pacientes con migración dentaria patológica por periodontitis es un desafío ya que involucra el manejo de los tejidos periodontales y el abordaje ortodóncico en

periodonto reducido. No debe ser un tratamiento estandarizado sino que una biomecánica individualizada, conservador y reteniendo la dentición natural.

Se justifica la presentación de este caso inédito, con el protocolo de la Unidad de Ortodoncia y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

La consecuencia práctica es que puede ser un modelo terapéutico para su aplicación en otros pacientes con similitudes clínicas.

#### CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores relatan no tener conflicto de interés

#### Bibliografía

1. Chasens AI. Periodontal disease, pathologic tooth migration and adult orthodontics. *New York J Dent.* 1979;49: 40-3.
2. Antoun JS, Mei L, Gibbs K, Farella M. Effect of orthodontic treatment on the periodontal tissues. *Periodontol 2000.* 2017;74(1):140-57.
3. Topkara A, Karaman AI, Kau CH. Apical root resorption caused by orthodontic forces: A brief review and a long-term observation. *Eur J Dent.* 2012;6(4):445-53.
4. Krishnan V, Davidovitch Z. Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(4):469.e1-32.
5. Ericsson I, Thilander B, Lindhe J, Okamoto H. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. *J Clin Periodontol.* 1977;4(4): 278-93.
6. Melsen B. Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to teeth in adult monkeys. *Am J Orthod.* 1986;89: 469-75.
7. Melsen B., Agerbaek N., Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. *Am J Orthod and Dentofacial Orthop.* 1989;96(3):232-41.
8. Krishnan V, Davidovitch Z. On a path to unfolding the biological mechanisms of orthodontic tooth movement. *J Dent Res.* 2009;88(7):597-608.
9. van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal variables after placement of fixed orthodontic appliances. *J Periodontol.* 2008;79(11):2078-86.
10. Re S, Corrente G, Abundo R, Cardaropoli D. Orthodontic treatment in periodontally compromised patients: 12-year report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000;20(1):31-9.
11. Janson M, Janson G, Murillo-Goizueta OE. A modified orthodontic protocol for advanced periodontal disease in Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(4 Suppl):S133-44.
12. Tavares CA, Allgayer S, Calvete Eda S, Polido WD. Orthodontic treatment for a patient with advanced periodontal disease: 11-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(3):455-65.
13. Kondo T, Hotokezaka H, Hamanaka R, Hashimoto M, Nakano-Tajima T, Arita K, et al. Types of tooth movement, bodily or tipping, do not affect the displacement of the tooth's center of resistance but do affect the alveolar bone resorption. *Angle Orthod.* 2017;87(4):563-569.
14. Cuoghi OA, Tondelli PM, Mendonça MR, Aiello CA, Costa SC, Tanaka OM. Effect of different types of force on the amount of tooth movement, hyaline areas, and root re-sorption in rats. *Eur J Gen Dent.* 2018;7:66-71.
15. Zeng M, Kou X, Yang R, Liu D, Wang X, Song Y, et al. Orthodontic Force Induces Systemic Inflammatory Monocyte Responses. *J Dent Res.* 2015;94(9):1295-302.

# “Cirugía guiada de implantes inmediatos, utilizando la técnica Socket Shield”

## “Guided immediate implant surgery, using the Socket Shield technique”.

Marco Antonio Rios-Sierra<sup>1\*</sup>, Rodrigo Quiroga-Del Pozo<sup>2</sup>, Pablo Atria-Tuesta<sup>3</sup>, Felipe Marti-Collao<sup>4</sup>  
Julieta Del Pozo-Bassi<sup>5</sup>.

1. Docente Diplomado Odontología Digital y Tecnología 3D aplicadas, Facultad de Odontología, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile.
2. Director y Docente Diplomado Odontología Digital y Tecnología 3D aplicadas, Facultad de Odontología, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile.
3. Docente Diplomado Odontología Digital y Tecnología 3D aplicadas, Facultad de Odontología, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile. Docente, Facultad de Odontología, Universidad De Los Andes. Santiago,
4. Docente Diplomado Odontología Digital y Tecnología 3D aplicadas, Facultad de Odontología, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile. Docente Post grado Implantología BMF, Facultad de Odontología, Universidad Mayor. Santiago, Chile.
5. Consulta privada.

\* Correspondencia Autor: Marco Antonio Rios Sierra | Dirección: Avenida Las Condes 9660 departamento 709 | Teléfono: +56995790044. | E-mail: marco.rios.sierra@gmail.com.  
Trabajo recibido: 08/06/2020  
Trabajo revisado: 06/09/2021  
Aprobado: 08/11/2020

### RESUMEN

Este informe clínico describe el tratamiento rehabilitador realizado a un paciente con fracturas horizontales de ambos incisivos centrales superiores, mediante la colocación de implantes inmediatos, utilizando una guía quirúrgica y la técnica Socket Shield. Después de un año de seguimiento, no se observan alteraciones clínicas de los tejidos duros y blandos, manteniéndose una alta estética. La cirugía guiada junto a la técnica Socket Shield es un enfoque de tratamiento prometedor para la rehabilitación con implantes de la zona anterior.

### PALABRAS CLAVE:

Implantes inmediatos; Técnica socket-shield; Guía quirúrgica; Cirugía guiada.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 282-284, 2021.

### ABSTRACT

This clinical report describes the restorative treatment performed on a patient with horizontal fractures on both upper central incisors, by placing immediate implants using both surgical guide and the Socket Shield technique. After one year of monitoring, no clinical hard or soft tissues alterations were observed, maintaining high aesthetics. Guided surgery together with Socket Shield technique is a promising treatment approach for anterior implant rehabilitation.

### KEY WORDS:

Immediate implants; Socket-Shield technique; Surgical guide; Guided surgery.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 282-284, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La Rehabilitación sobre implantes en la región anterior se consideran un procedimiento complejo, con alta demanda estética, ya que no solo involucra la planificación integral del tratamiento, sino también por las altas expectativas de los pacientes. Ser capaz de gestionar con éxito la estética blanca y rosa en implantes con restauraciones funcionales, estéticas y con resultados a largo plazo involucra el dominio de varias competencias<sup>(1)</sup>.

Es de considerar la predictibilidad de la osteointegración de los implantes dentales a corto y largo plazo, no así, el comportamiento de los tejidos duros y blandos circundantes<sup>(2)</sup>.

Esta conducta inevitable, se manifiesta como resultado de una serie de procesos biológicos que ocurren posterior a la extracción del diente. La más relevante es la reabsorción ósea que acontece principalmente debido a la pérdida de soporte vascular que otorga el ligamento periodontal<sup>(3,4)</sup>. El tejido óseo cumple un rol importante en el mantenimiento y estabilidad de la encía<sup>(2)</sup> su conservación es perentoria para precaver problemas estéticos que compliquen los procedimientos rehabilitadores<sup>(5,6)</sup>.

Con el fin de minimizar este proceso fisiológico, se han propuesto distintas técnicas complementarias a la colocación de los implantes dentales. Entre ellas, injertos gingivales<sup>(7)</sup>, regeneración ósea con membranas<sup>(8)</sup>, y / o materiales de injerto. A pesar de obtener buenos resultados, no siempre se logran contornos óptimos, en armonía con la rehabilitación protésica. La completa preservación alveolar aún no ha sido documentada en la literatura<sup>(9)</sup>.

La técnica de socket-shield (TSS) proporciona un complemento terapéutico prometedor para manejar estos riesgos y preservar el tejido

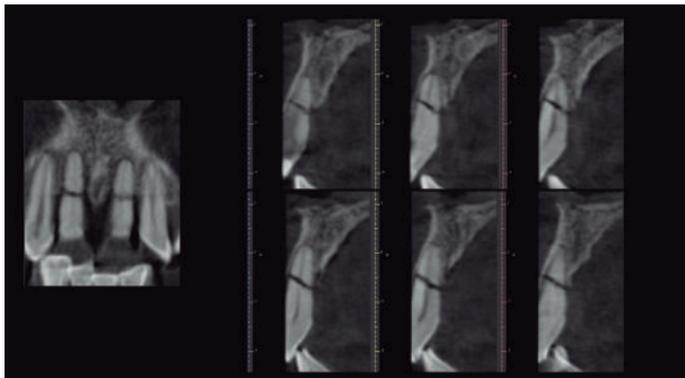
óseo. El principio es preparar la raíz del diente a extraer de tal manera que la sección bucal de éste permanezca *in situ* en su alveolo, junto a su periodonto. El implante dental se instala simultáneamente a la extracción dentaria por detrás del resto radicular<sup>(10)</sup>.

Se decide realizar esta técnica ya que las ventajas descrita por sus autores Hürzeler et al.<sup>(11)</sup> y posteriormente por Gluckman et al.<sup>(12)</sup> permite el mantenimiento y estabilidad de la encía, al conservar de la pared vestibular radicular se preserva el ligamento periodontal, tejido determinante para minimizar los fenómenos reabsortivos de hueso alveolar post extracción e instalación inmediata del implante dental<sup>(11,12)</sup>.

### INFORME CLINICO

Hombre de 42 años, sistémicamente sano, asiste al Departamento de Implantología de la Universidad de Los Andes. El examen clínico y radiográfico evidenció desdentamiento parcial superior e inferior. La evaluación periodontal mostró una periodontitis crónica generalizada. Se confirmaron fracturas asintomáticas de ambos incisivos centrales superiores en el tercio medio radicular, con leve desplazamiento coronal y movilidad clase II (fig. 1). La primera etapa terapéutica consistió en la realización de tratamiento periodontal e instalación de una prótesis parcial removible. Se indicó la toma de un examen Cone Beam CT.

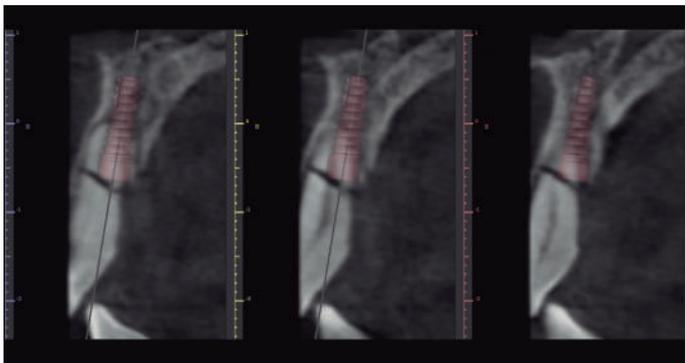
Debido a que los dientes que motivan la atención dental presentaban fracturas horizontales en su tercio medio, decidimos rehabilitar al paciente con implantes dentales inmediatos usando la técnica socket shield, siguiendo el protocolo sugerido por Hürzeler et al (2010)<sup>(11)</sup>. Elegimos esta técnica ya que la pared vestibular radicular que vamos a conservar es apropiada en altura y grosor, no presentan movilidad,



**Figura 1.** Se confirmaron fracturas asintomáticas de ambos incisivos superiores centrales en el tercio medio radicular, con leve desplazamiento coronal y movilidad clase II

lesiones periapicales, tratamientos endodónticos, postes intraradiculares y disponemos de suficiente tejido óseo para la instalación de los implantes por detrás del remanente radicular. La planificación virtual y uso de guía quirúrgica, nos permitirá la instalación de los implantes con un mayor grado de precisión.

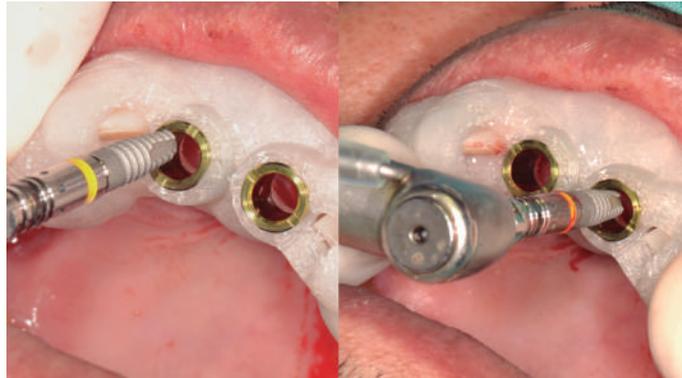
Posteriormente se realizó una impresión de alginato y vaciado en yeso del maxilar, se eliminaron mecánicamente ambos incisivos centrales. Este modelo se digitalizó con un escáner extraoral (3Shape, Trios) y se obtuvo un archivo STL. Luego con estos datos se hizo una coincidencia digital entre el CBCT y el archivo STL, utilizando el software BlueSky plan, (BlueSky bio). Se planificaron dos implantes cónicos de conexión interna de 3.8 x12 mm (Biohorizons), separados de la parte vestibular de las raíces y asegurando su correcto posicionamiento implantario (Img 1). Luego se diseñó una guía quirúrgica en el mismo software, exportada e impresa en ácido poliláctico (PLA) por una impresora de tecnología de deposición de material fundido (FDM) (Duplicator 7, Wanhao, China). Después de la anestesia local, se extrajo la porción coronal de ambos dientes fracturados, luego las partes apicales restantes se dividieron mesio-distalmente con una fresa de diamante de alta velocidad dejando dos porciones. Se retiró la parte palatina y se conservaron 5 mm de la pared vestibular radicular, posteriormente se instaló la guía quirúrgica



**Imagen 1:** Utilizando el software BlueSky plan, se planificaron dos implantes cónicos separados de la parte vestibular de las raíces.



**Figura 2.** Se retiró la parte palatina y se conservaron 5 mm de la pared vestibular radicular.



**Figura 3.** Posteriormente se instaló la guía quirúrgica en posición.

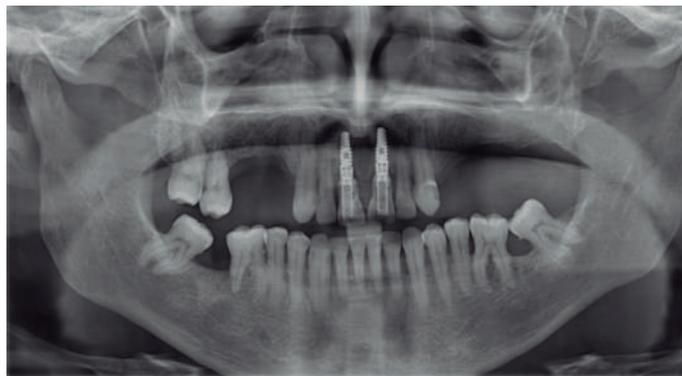


**Figura 4.** Ambos implantes alcanzaron 40 N de torque, todo bajo un protocolo de cirugía e inserción guiada estricta de implantes.

en posición (fig 2 y 3). El protocolo de fresado llegó a los 21 mm de profundidad y a la fresa de 3.2 mm de diámetro. Ambos implantes alcanzaron 40 N de torque, todo bajo un protocolo de cirugía e inserción guiada estricta de implantes (fig 4).

Después de la cirugía, ambas coronas naturales se adaptaron para ajustarse a un pilar temporal de titanio. Utilizando el adhesivo Universal (3M ESPE) y cementadas con resina fluida (A2 3M ESPE), siguiendo el protocolo de adhesión del fabricante, se confeccionaron las coronas provisionales, las que fueron instaladas como provisorios inmediatos en los implantes en boca, fue citado a control post operatorio, donde se tomó Radiografía panorámica (Img 2). Dándose de alta 21 días post intervención. Se hizo seguimientos a los seis y doce meses posteriores al alta.

Clinicamente no se visualizaron signos y/o síntomas que denotaran fracaso funcional o estético de la rehabilitación protésica al año de seguimiento, como se evidencian en (fig 5 e lmg 3)



**Imagen 2:** Radiografía panorámica de control post operatorio (21 días después)

## DISCUSION

Dentro de las limitaciones de este caso clínico (un año de seguimiento), los resultados demuestran que un segmento de la zona vestibular de



**Figura 5.** Clínicamente no se visualizaron signos y/o síntomas que denotaran fracaso funcional o estético de la rehabilitación protésica al año de seguimiento.



**Imagen 3:** Control clínico al año de seguimiento, donde no se visualizaron signos y/o síntomas que denoten fracaso funcional o estético de la rehabilitación.

raíz puede proteger la cresta ósea vestibular, después de la colocación inmediata del implante, favoreciendo de esta manera la estética, al igual que lo reportado por Bramanti et al<sup>(1)</sup>, Saeidi et al<sup>(10)</sup> y Hürzeler et al<sup>(11)</sup>. Sin embargo, compartimos la sugerencia postulada por Gharpure et al<sup>(13)</sup> que el resultado clínico y estético a largo plazo deben documentarse con más estudios.

En nuestro caso clínico la técnica Socket Shield demostró ser un procedimiento exitoso, cuando se combina con la instalación inmediata del implante con un protocolo de cirugía guiada estricta, ya que no se observó inflamación e infección postoperatorias y la oseointegración se logró sin complicaciones, y el posicionamiento implantario fue óptimo estos resultados coinciden a lo informado por Han, et al<sup>(2)</sup>, Baumer et al<sup>(14)</sup> y Siompas et al.<sup>(15)</sup>.

## CONCLUSIÓN

La técnica Socket Shield en combinación con la cirugía guiada estricta de implantes es un enfoque de tratamiento prometedor para la rehabilitación con implantes de la zona anterior. Para su aplicación clínica de rutina, faltan estudios clínicos con períodos de seguimiento a largo plazo.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Bibliografía

- Bramanti E, Norcia A, Cicciù M, Maticena G, Cervino G, Troiano G, et al. Postextraction dental implant in the aesthetic zone, socket shield technique versus conventional protocol. *J Craniofac Surg.* 2018;29(4):1037-41.
- Han CH, Park KB, Mangano FG. The modified socket shield technique. *J Craniofac Surg.* 2018;29(8):2247-54.
- Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2009;36(12):1048-58.
- Wang RE, Lang NP. Ridge preservation after tooth extraction. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23: 147-56.
- Mangano FG, Mastrangelo P, Luongo F, Blay A, Tunchel S, Mangano C. Aesthetic outcome of immediately restored single implants placed in extraction sockets and healed sites of the anterior maxilla: a retrospective study on 103 patients with 3 years of follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(3):272-82.
- Masaki C, Nakamoto T, Mukaibo T, Kondo Y, Hosokawa R. Strategies for alveolar ridge reconstruction and preservation for implant therapy. *J Prosthodont Res.* 2015;59(4):220-8.
- Lee AMH, Poon CY. The clinical effectiveness of alveolar ridge preservation in the maxillary anterior esthetic zone—a retrospective study. *J Esthet Restor Dent.* 2017;29(2):137-45.
- Karaca Ç, Er N, Gülşahi A, Köseoğlu O. Alveolar ridge preservation with a free gingival graft in the anterior maxilla: volumetric evaluation in a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(6):774-80.
- Zita Gomes R, Paraud Freixas A, Han CH, Bechara S, Tawil I. Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes and simultaneous implant placement: a retrospective, multicenter clinical study. *BioMed Res Int.* 2016;2016:5126838.
- Saeidi P, Zuhr O, Hürzeler MB, Prandtner O, Rafael CF, Edelhoff D. Clinical benefits of the immediate implant socket shield technique. *J Esthet Restor Dent.* 2017;29 (2):93-101.
- Hürzeler MB, Zuhr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *J Clin Periodontol.* 2010;37(9):855-62.
- Gluckman H, Du Toit J, Salama M, Nagy K, Dard M. A decade of the socket-shield technique: a step-by-step partial extraction therapy protocol. *Int J Esthet Dent.* 2020;15(2):212-25.
- Gharpure AM, Bhatavadekar NB. Current evidence on the socket-shield technique: a systematic review. *J Oral Implantol.* 2017;43(5):395-403.
- Bäumer D, Zuhr O, Rebele S, Hürzeler MB. Socket shield technique for immediate implant placement - clinical, radiographic and volumetric data after 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(11):1450-58.
- Siompas KD, Mitsias ME, Kotsiotou-Siompas E, Garber D, Kotsakis GA. Immediate implant placement in the esthetic zone utilizing the "root-membrane" technique: clinical results up to 5 years postloading. *Int J Oral y Maxillofac Implants.* 2014;29(6):1397-405.

# Seguimiento a 5 años de prótesis híbrida con subestructura sinterizada. Reporte de caso.

## Five-year follow-up of hybrid prosthesis with sintered substructure. Case report.

Natalia Marcus<sup>1\*</sup>, Sebastián González<sup>2</sup>, Michael Wendler<sup>1</sup>, Fernando Grandón<sup>1</sup>, Federico Wernicke<sup>1</sup>, Francisco Marchesani<sup>3</sup>

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

2. Programa Especialización en Implantología con mención en reconstrucción estética y protésicamente guiada, Universidad de Concepción, Chile.

3. Práctica privada, Concepción, Chile.

\* Correspondencia Autor: Natalia Marcus | Dirección: Roosevelt 1550, Concepción, Chile | E-mail: nmarcus@udec.cl | Teléfono: +5641 266 1786 - +5641 220 4481

Trabajo recibido el 27/05/2020.

Trabajo revisado

Aprobado para su publicación el 25/07/2020

### RESUMEN

La rehabilitación de rebordes severamente atróficos mediante prótesis híbridas con subestructura cromo-cobalto fabricadas por sinterizado láser asegura el ajuste pasivo, aumentando la estabilidad de los tejidos de soporte a largo plazo. Los controles periódicos y enseñanza de técnicas de higiene son fundamentales para el éxito de rehabilitaciones complejas sobre implantes. El propósito de este reporte de caso es realizar la evaluación clínica y radiográfica a 5 años de prótesis híbridas maxilar y mandibular fabricadas mediante sinterizado láser, encontrándose resultados satisfactorios en la evaluación y seguimiento.

### PALABRAS CLAVE:

Sinterizado láser; Implantes dentales; Prótesis híbridas.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 285-287, 2021.

### ABSTRACT

Rehabilitation of severely atrophic ridges using hybrid cobalt-chrome substructures manufactured by laser sintering ensures passive fit, increasing support tissue stability. Regular check-ups and the teaching of hygiene techniques are essential for the success of complex implant restorations. The purpose of this case report is to perform a 5-year clinical and radiographic evaluation of hybrid maxillary and mandibular prostheses manufactured using laser sintering, achieving satisfactory results in the evaluation and follow-up.

### KEY WORDS:

Laser sintering; Dental implants; Hybrid prostheses.

Int. J. Inter. Dent Vol. 14(3); 285-287, 2021.

### INTRODUCCIÓN

La rehabilitación de rebordes edéntulos mediante tratamientos con implantes dentales ha demostrado ser predecible cuando se presentan volúmenes óseos suficientes<sup>(1)</sup>. Sin embargo, cuando la reabsorción de los maxilares es severa, se presentan limitaciones anatómicas como el patrón de reabsorción centripeto en el maxilar superior, la neumatización del seno maxilar, la presencia de la fosa nasal y el conducto nasopalatino que dificultan las técnicas quirúrgicas<sup>(2)</sup>. La rehabilitación mediante prótesis híbridas es una alternativa que evita grandes cirugías reconstructivas, logrando dar estabilidad y funcionalidad protésica a pacientes con rebordes atróficos y permitiendo así reemplazar tanto tejidos duros como blandos<sup>(3)</sup>.

Distintos factores van a llevar al éxito a largo plazo de rehabilitaciones protésicas de arcada completa en rebordes severamente atróficos, como son el uso correcto de biomateriales, la habilidad quirúrgica del profesional, la selección de la técnica fabricación de la prótesis híbrida y la mantención profesional y por parte del paciente de rehabilitación protésica<sup>(4)</sup>.

La confección de la subestructura metálica de las prótesis híbridas mediante sinterización láser (SLM) reduce las porosidades, disminuyendo así la susceptibilidad a la corrosión, mostrando además menores niveles de desajuste de la subestructura en comparación con la técnica de colado tradicional<sup>(5)</sup>, lo que se traduce en una menor tensión sobre el tejido periimplantario y en la reducción consecuente del riesgo de reabsorción de hueso crestal<sup>(6)</sup>.

Estudios a largo plazo avalan el uso de implantes inclinados y rehabilitación mediante prótesis híbridas para rehabilitación fija de maxilares

edéntulos atróficos<sup>(7,8)</sup>. La mayoría de las complicaciones se han asociado más a problemas técnicos como fracturas del recubrimiento acrílico o del tornillo protésico que a problemas biológicos, pérdida de los implantes o inflamación de la mucosa periimplantaria<sup>(9)</sup>.

El éxito a largo plazo de rehabilitaciones complejas de arcadas completas fijas sobre implantes requieren un protocolo de controles periódicos y mantenimiento por parte del paciente. Estos protocolos están pobremente definidos y se basan generalmente en protocolos tradicionales de pacientes dentados o de forma empírica según el tratante<sup>(9)</sup>.

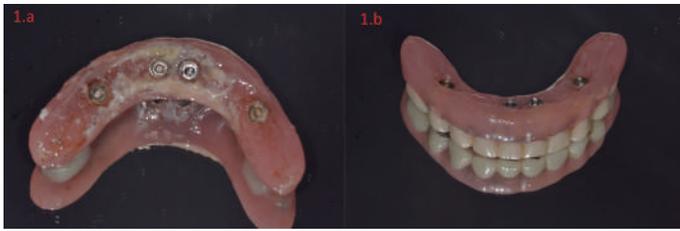
El propósito de este artículo es realizar el reporte de caso a 5 años de una paciente desdentada total rehabilitada mediante prótesis híbridas superior e inferior con subestructura confeccionadas con SLM. Para su evaluación se utilizaron los criterios clínicos de Berglundh<sup>(10)</sup>, que revisa las complicaciones biológicas y técnicas de la rehabilitación sobre implantes.

### INFORME DEL CASO

Paciente de sexo femenino, portadora de prótesis híbrida maxilar y mandibular con data de 5 años desde su inserción. El maxilar superior fue rehabilitado con prótesis híbrida metal-acrílica con subestructura realizada mediante sinterizado láser de Cr-Co con la terminación en acrílico, sobre 7 implantes Zimmer® TSV 3,7 × 13 (Zimmer Dental, Carlsbad, EE. UU.). Los implantes fueron colocados en los sectores laterales en conjunto a elevación de seno bimaxilar para evitar grandes cirugías de reconstrucción en el sector anterior. En el maxilar inferior se realizó la misma rehabilitación

bajo la técnica quirúrgica Revitalize sobre 4 implantes de la marca anteriormente señalada. Los detalles del caso pueden ser revisado en detalle en Marcus y cols<sup>(11)</sup>.

Desde la inserción de prótesis provisionales fijas, se le indicó a la paciente el uso de irrigador bucal (Waterpik®, Dentaid®) e instrucción de higiene. Una vez dada de alta, fue controlada de manera regular cada 6 meses, recibiendo en cada ocasión higienización mediante el uso de Cavitron®, Dentsply Sirona®. Ambas prótesis fueron retiradas una vez al año para una limpieza profunda tanto de los pilares como de las prótesis híbridas, mediante ultrasonido, siendo la figura 1 fotografías del control a 5 años previa y posterior a la fase de higienización de ese control (fig. 1.a y 1.b respectivamente). Además del recambio de tornillos protésicos, se examinaron tanto los componentes protésicos como los tejidos periimplantarios, siguiendo la metodología descrita por Berglundh y cols<sup>(10)</sup>. En ninguno de los controles se encontraron fallas en los componentes protésicos (fig. 2), ni en la superestructura o sistema de conexión, no existiendo tampoco algún tipo de alteración sensorial. Los tejidos blandos periimplantarios (fig. 3) tampoco presentaron alteración, no observándose signos de periimplantitis o daño en los implantes ni en los pilares protésicos.



**Figura 1.** Prótesis híbrida retirada de boca en control 5 años post inserción. 1.a. antes de higiene 1.b. posterior a higienización



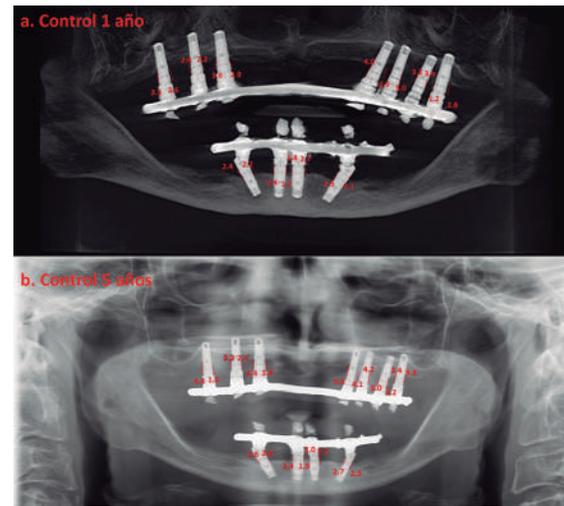
**Figura 2.** Prótesis híbridas maxilar y mandibular previa higienización en control 5 años



**Figura 3.** Pilares cónicos sobre implantes mandibulares previa fase de higienización.

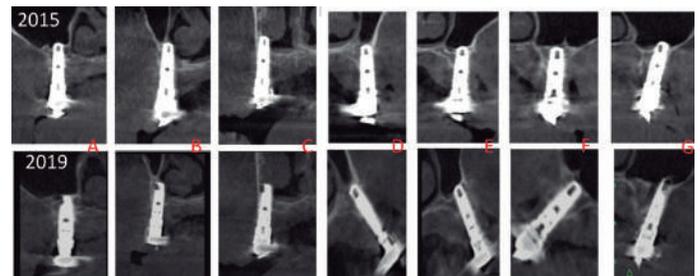
La evaluación radiográfica se realizó utilizando tomografías computarizadas (Cone beam CT) y radiografías panorámicas. Para la evaluación del hueso crestal se tomaron como referencia el examen Cone beam CT tomado post rehabilitación y la radiografía panorámica a 5 años (fig. 4). Hay que tener en cuenta que el corte tomográfico utilizado en la figura 4.a sólo muestra una dimensión en su sección coronal y que la radiografía panorámica se obtiene con una superposición

de las estructuras presentes y es muy sensible a sufrir distorsión por el posicionamiento del paciente, por lo que pueden existir variaciones en las dimensiones obtenidas. Se observa que en general existe una disminución de la cantidad de hueso en la zona crestal en la comparación de ambas imágenes (fig. 4) tendiendo a ser mayor en la zona maxilar que en la mandibular. Se utilizó el software Romexis para realizar las mediciones.

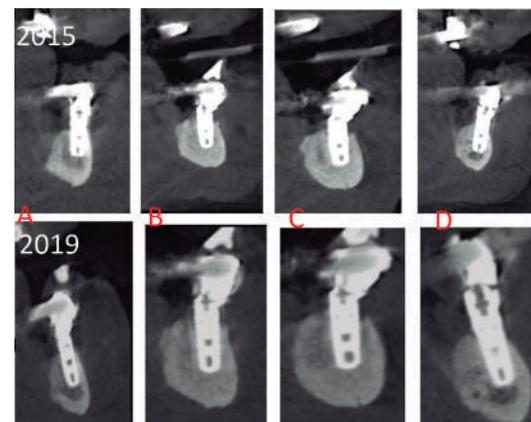


**Figura 4.** a. corte tomográfico a nivel de los implantes. 4.b. radiografía panorámica control 5 años. Las marcas y números corresponden a la cantidad de hueso crestal alrededor de los implantes en mm. Obsérvese la poca diferencia en la pérdida de hueso crestal desde el primer control a 5 años.

Las figuras 5 y 6 corresponden a los cortes tomográficos obtenidos en el año 2015 en comparación con el año 2019, donde se puede observar la estabilidad dimensional del hueso crestal en los cinco años post alta del paciente y la leve remodelación ocurrida en este período de tiempo.



**Figura 5.** Conebeam maxilar. A. Implante 1.6, B. implante 1.5, C. implante 1.4, D. implante 2.3, E. implante 2.4, F. implante 2.5, G. implante 2.6. se observa la gran estabilidad del hueso en la zona crestal en estos últimos 5 años



**Figura 6.** one beam mandibular. A. implante pieza 4.4, B. implante pieza 4.2, C. implante pieza 3.2, D. implante pieza 3.4. Observe la estabilidad del hueso en la zona crestal

## DISCUSIÓN

Estudios publicados de implantes rehabilitados mediante estructuras híbridas presentan una tasa de sobrevida alta, entre un 95% a 100%, independiente de su protocolo de carga<sup>(12)</sup>. En el presente caso clínico, se comprobó que todos los implantes siguen cumpliendo su función, encontrándose una pérdida de hueso a nivel coronal de 3.45 mm en promedio en el sector maxilar y de 2.4 mm en promedio en el sector mandibular, desde la cirugía al control de 5 años.

El grado de desadaptación de la subestructura protésica se relaciona de manera directa con la generación de tensiones sobre el tejido periimplantario<sup>(13)</sup>, estando por ello también en directa relación con el éxito de la rehabilitación, lo que sugiere la importancia de conseguir ajuste pasivo de la subestructura, a pesar de que hay estudios que dicen que hay evidencia insuficiente sobre el efecto del desajuste en prótesis atornilladas sobre implantes y los resultados clínicos obtenidos, siendo tema de debate el grado de desajuste tolerable<sup>(14)</sup>. En comparación con el método colado tradicional, la fabricación de una subestructura mediante sinterización láser Cr-Co mejora la adaptación final de la misma y disminuye así las tensiones que se transmiten a los implantes y al hueso que lo rodean<sup>(15)</sup>, lo que facilita un excelente ajuste pasivo, clave en el éxito a largo plazo de la rehabilitación sobre implantes múltiples.

La pérdida de hueso marginal en los implantes fue menor a 2 mm entre el primer control a los seis meses de alta y el último realizado a cinco años de su inserción, y no se observó una pérdida visible clínicamente de hueso, gracias al cambio de biotipo realizado en la cirugía. Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Friberg y col<sup>(16)</sup>, y se pueden atribuir a la adaptación pasiva de la barra sinterizada y las

mantenciones periódicas realizadas.

Los controles periódicos, repaso de técnicas de higiene y retiro de prótesis híbridas con cambio de tornillos protésicos siguieron las recomendaciones dadas por Bidra y Col<sup>(9)</sup>, que busca mejorar la salud de los tejidos de soporte y limita cualquier proceso patológico aumentando la longevidad de la rehabilitación, abordando tanto las citas de control, el régimen de mantención profesional y en casa de pacientes con restauraciones sobre implantes.

## CONCLUSIÓN

Las prótesis híbridas con una subestructura realizada con sinterizado láser parece tener un buen comportamiento clínico luego de 5 años, especialmente si es acompañada de controles periódicos, instrucción de higiene y seguimiento del paciente de manera regular por parte del equipo tratante para asegurar el éxito y detectar posibles problemas que puedan generar complicaciones en el futuro. Se requiere estudio a mayor plazo para evaluar comportamiento en el tiempo de la rehabilitación sobre implantes.

## RELEVANCIA CLÍNICA:

Existe poca información sobre cómo mantener el éxito a largo plazo de rehabilitaciones híbridas de alta complejidad sobre implantes en rebordes severamente atroficos. Los controles periódicos con fases de higienización, sumado a la fidelización y educación del paciente ayudan a conseguir estabilidad tanto de los tejidos blandos como de la rehabilitación protésica sobre implantes oseointegrados.

## Bibliografía

- Sorní M, Guarínós J, García O, Peñarocha M. Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw : A review of the literature since 1999. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;10:45-56.
- Asharaf S, Suma A. Implant rehabilitation for atrophic maxilla : a review. *J Indian Prosthodont Soc*. 2014;14(3):196-207.
- Real-Osuna J, Almendros-Marqués N, Gay-Escoda C. Prevalence of complications after the oral rehabilitation with implant-supported hybrid prostheses. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(1):116-21.
- Drago C, Gurney L. Maintenance of Implant hybrid prostheses : clinical and laboratory procedures. *J Prosthodont*. 2013;22(1):28-35.
- Koutsoukis T, Zinelis S, Eliades G, Al-Wazzan K, Rifaiy M, Al Jabbari Y. Selective laser melting technique of co-cr dental alloys: a review of structure and properties and comparative analysis with other available techniques. *J Prosthodont*. 2015;24(4):303-12.
- de Araújo G, de França D, Silva Neto J, Barbosa G. Passivity of conventional and CAD/CAM fabricated implant frameworks. *Braz Dent J*. 2015;26(3):277-83.
- Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Moss SM MG. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc*. 2011;142:310-20.
- Kwon T, Bain PA, Levin L. Systematic review of short- (5-10 years) and long-term (10 years or more) survival and success of full-arch fixed dental hybrid prostheses and supporting implants. *J Dent*. 2014;42(10):1228-41.
- Bidra AS, Daubert DM, Garcia LT, Nenn CA, Olsen JA, Platt JA, et al. Clinical practice guidelines for recall and maintenance of patients with tooth-borne and implant-borne dental restorations. *J Prosthodont*. 2016;25(1):32-40.
- Berglundh T, Persson L. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol*. 2002;29(3):197-212.
- Marcus Vaccarezza N, Marchesani Carrasco F, Grandón Villegas F, Galdames Gutiérrez B, Niklitschek Tapia D, Millanao Caro L. Rehabilitación de rebordes severamente atroficos mediante prótesis híbridas confeccionadas con tecnología de sinterización láser cromo-cobalto; reporte de caso. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral*. 2016;9(1):13-8.
- Gallardo Y, da Silva-Olivio I, Gonzaga L, Sesma N, Martin W. A systematic review of clinical outcomes on patients rehabilitated with complete-arch fixed implant-supported prostheses according to the time of loading. *J Prosthodont*. 2019;28(9):958-68.
- Taşın S, Turp I, Bozdağ E, Sünbuloğlu E, Üşümez A. Evaluation of strain distribution on an edentulous mandible generated by cobalt-chromium metal alloy fixed complete dentures fabricated with different techniques: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2019;122(1):47-53.
- Katsoulis J, Takeichi T, Gavira A, Peter L, Katsoulis K. Misfit of implant prosthesis and its impact on clinical outcomes. Definition, assessment and a systematic review of the literature. *Eur J Oral Implantol* 2017; 10(Suppl 1):121-38.
- Fernández M, Delgado L, Molmeneu M, García D, Rodríguez D. Analysis of the misfit of dental implant-supported prostheses made with three manufacturing processes. *J Prosthet Dent*. 2014;111(2):116-23.
- Friberg B, Jemt T. Rehabilitation of edentulous mandibles by means of osseointegrated implants: a 5-year follow-up study on one or two-stage surgery, number of implants, implant surfaces, and age at surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(3):413-24.

## II Jornadas de Investigación, Federación Iberoamericana de Periodoncia (FIPP) Jueves 28 de octubre 2021.

## II Research Conference, Ibero-Pan American Federation of Periodontology (FIPP) Thursday, October 28, 2021.

### ASOCIACIÓN ENTRE TERAPIA ANTIRRETROVIRAL ALTAMENTE ACTIVA PARA VIH CON LA MICROBIOTA PERIODONTAL, RESPUESTA INMUNE INFLAMATORIA Y LOS PARÁMETROS CLÍNICOS DE ENFERMEDAD PERIODONTAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA

**Tema:** Epidemiología; Salud Pública; Políticas Públicas.

**Autores:** Antonio Juárez<sup>1</sup>, Valentina Llanca<sup>1</sup>, Gerardo Espinoza<sup>2</sup>

**Entidades:** 1) Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 2) Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

Se realizó una revisión sistemática (RS) para evaluar la asociación entre terapia antirretroviral altamente activa (HAART) para VIH con microbiota periodontal, respuesta inmune inflamatoria y los parámetros clínicos de enfermedad periodontal. Se analizaron estudios publicados desde el 1 de enero de 1996 hasta el 1 de septiembre de 2020 en las bases de datos: PubMed-medline, Embase, Scopus, ScienceDirect, Scielo, también se incluyó búsqueda manual en las revistas Journal of Clinical Periodontology y Journal of Periodontology. La estrategia de búsqueda arrojó 319 estudios, se identificaron 28 estudios a través de búsqueda manual y 7 estudios cumplieron con los criterios de inclusión aunque con pronunciada variabilidad en definiciones y Resultados que imposibilita un análisis cuantitativo. Finalmente 3 estudios fueron calificados con bajo riesgo de sesgo mediante la escala validada de Newcastle-Ottawa. Los estudios primarios no determinan claramente asociación entre HAART y microbiota periodontal a través de presencia o ausencia de patógenos periodontales y respuesta inmune inflamatoria, en una persona que usa HAART y periodontitis los parámetros son mayores en comparación a HAART y salud periodontal, por lo que las medidas de promoción prevención son necesarias.

### RELACIÓN ENTRE MARCADORES BIOQUÍMICOS SALIVALES Y MICROBIOTA PERIODONTAL DE MUJERES EMBARAZADAS CON PERIODONTITIS.

**Tema:** Biología Periodontal

**Autores:** Natalia Solari<sup>1</sup>, Leonardo Salas<sup>2</sup>, Sandra Tabares<sup>3</sup>, María Matilde Usin<sup>1</sup>, Adela Sembaj<sup>3</sup>, Ana Carolina Rosella<sup>1</sup>

**Entidades:** 1) Cátedra B de Periodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba Capital, Argentina 2) Dentis Odontología, Córdoba Capital, Argentina. 3) Cátedra de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba Capital, Argentina

**Objetivo:** Con el objeto de describir la condición inflamatoria y predecir la progresión de la periodontitis (P), nos propusimos determinar periodontopatógenos en bolsas periodontales y los niveles de Proteína C reactiva, nitritos, inmunoglobulinas A y G (Ig A y G), y mieloperoxidasa (MPO) en saliva de mujeres embarazadas con P.

**Material y Método:** Se colectó material de bolsas periodontales y saliva de 100 embarazadas (EMB) y 50 no embarazadas (NoEMB) que asistían al Servicio de Odontología del Hospital Materno Provincial de Córdoba.

Se registró a cada paciente: profundidad de sondaje (PS) y pérdida de inserción clínica (NIC). Se determinaron en saliva por enzima inmune ensayo mieloperoxidasa (MPO), inmunoglobulinas A y G (Ig A y G). y se identificaron P.gingivalis, T.forsythia, T.denticola, P.intermedia, A. actinomycetemcomitans. Se usó InfoStat/P 2008 con un valor  $p < 0.05$  como significativo.

**Resultados:** Los parámetros clínicos indicaron un estadio I y II de P en ambos grupos. Se observó que la concentración de IgA, IgG y la actividad de MPO en saliva y las frecuencias de P.gingivalis y T.forsythia fueron diferentes entre EMB y NoEMB, P.intermedia caracterizó a las bolsas profundas de EMB. Se observó en EMB que cursaban el 3° trimestre que el NIC fue mayor comparado con EMB de otros trimestres, asociándose con niveles bajos de IgA ( $p=0.047$ ) y presencia de P.intermedia y T.forsythia ( $p=0.013$ ). Otros marcadores inflamatorios no mostraron diferencias.

**Conclusión:** Los niveles de IgA en saliva reflejarían la situación inmunológica en el embarazo. Esto podría ser utilizado para monitorear el estado inmunológico de los tejidos gingivales durante el embarazo

### NECESIDAD DE REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA PARA LA INSTALACIÓN DE IMPLANTES EN PACIENTES DEL HOSPITAL SAN CAMILO

**Tema:** Implantología Oral

**Autores:** Patricio Neira<sup>1,2</sup>, Marcelo Tejedor<sup>1</sup>, Daniela Diaz<sup>1</sup>, Lia Fernandez<sup>1</sup>, Ximena Moreno<sup>1,2</sup>, Danica Mandakovic<sup>1,2</sup>

**Entidades:** 1) Unidad Dental. Hospital San Camilo, San Felipe, Chile 2) Departamento de Odontología Conservadora, Facultad de Odontología Universidad de Chile, Chile.

**Introducción:** Los implantes dentales son una alternativa eficiente para la recuperación de dientes. Los programas hospitalarios que incluyen la instalación de implantes requieren una correcta planificación y administración para ser viables. La instalación de implantes muchas veces requiere de procedimientos complementarios que generan dificultad y costos adicionales, como la regeneración ósea guiada (ROG).

**Objetivo:** Determinar las características demográficas, clínicas y la necesidad de ROG en pacientes sometidos a cirugía de implantes en el Hospital San Camilo desde el año 2009

**Material y Método:** Estudio descriptivo retrospectivo de los casos de instalación de implantes del Hospital San Camilo desde julio del 2009 a octubre 2019

**Resultados:** En el periodo estudiado fueron atendidos 182 pacientes con registros clínicos completos. El 3,84% de los implantes instalados presentaron falla en la oseointegración. El 53,3% de los pacientes recibió restauraciones unitarias, mientras que el 46,7% recibió dos implantes para la retención de sobre dentaduras mandibulares. El 41,8% de los casos sometidos a instalación de implante requirió ROG.

**Discusión:** La ROG permite el correcto posicionamiento de implantes en maxilares atroficos, pero requiere de entrenamiento e insumos específicos. El 41,8% de los casos estudiados presento necesidad de

ROG para la instalación de implantes, por ello la ROG debe considerarse como parte integral de la cirugía de implantes y sus costos deben considerarse en la planificación de programas de implantología.

Conclusión: El 41,8% de los pacientes atendidos en el programa de implantes del Hospital San Camilo requiere de ROG para la correcta instalación de los implantes.

### EFEECTO DE L-PRF EN MEDICIONES DE DESENLAJE ASOCIADOS AL PACIENTE POST-INSTALACION QUIRURGICA DE IMPLANTES MANDIBULARES

**Tema:** Implantología Oral

**Autores:** Ximena Moreno Ruiz<sup>1,2</sup>, Patricio Neira<sup>1,2</sup>, Marcelo Tejedor<sup>1</sup>, Danica Mandakovic<sup>1</sup>, Franco Cavalla<sup>1,2</sup>

**Entidades:** 1) Unidad Dental. Hospital San Camilo, San Felipe, Chile 2) Departamento de Odontología Conservadora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile.

**Introducción:** Las medidas de desenlace reportadas por los pacientes (PROMs) permiten conocer el efecto terapéutico de una intervención desde la perspectiva del paciente. El L-PRF (fibrina rica en plaquetas y leucocitos) se utiliza para mejorar la cicatrización de los tejidos blandos y manejar el dolor post quirúrgico, especialmente en la fase de cicatrización inicial.

**Objetivo:** Comparar el efecto del L-PRF en las PROMs en pacientes desdentados sometidos a la instalación de implantes mandibulares paramedianos.

**Material y Metodo:** Estudio clínico controlado a boca dividida en pacientes sometidos a cirugía en el hospital San Camilo. Las PROMs fueron registradas en dos visitas de control postquirúrgicas a los 7 y 14 días.

**Resultados:** De un total de 20 pacientes, hubo un caso de infección y nueve casos de hematoma. Ninguna otra complicación fue reportada. Se observaron diferencias en el dolor postoperatorio (EVA) entre el lado experimental y control a los 7 días ( $1.84 \pm 2.69$  sitios experimentales versus  $1.1 \pm 2.18$  controles,  $p=0.02$ ). No hubo diferencias en la puntuación EVA a los 14 días ( $p=0.56$ ) ni en las complicaciones postquirúrgicas ( $p=0.63$ ).

**Discusión:** El dolor postoperatorio muchas veces es sub reportado. La evaluación de las PROMs permite adaptar las conductas terapéuticas, de modo de generar una percepción positiva de la intervención, mejorar la satisfacción y facilitar la adherencia al tratamiento. Las PROMs deben formar parte de la evaluación integral del éxito clínico.

**Conclusión:** El uso de L-PRF resultó en un mayor sensación de dolor postoperatorio a los 7 días en comparación con el lado control.

**Palabras Claves:** L-PRF, SOBREDENTADURA, PROMs

### ASOCIACIÓN ENTRE EL ÍNDICE CHILENO DE DIETA MEDITERRÁNEA E INDICADORES DEL ESTADO DE SALUD GINGIVAL AUTO-REPORTADO EN UNA POBLACIÓN ADULTA RESIDENTE EN CHILE

**Tema:** Epidemiología; Salud Pública; Políticas Públicas

**Autores:** Gustavo Saenz Ravello<sup>1</sup>, Loreto Matamala<sup>1</sup>, Patricia Cisternas<sup>1</sup>, Mauricio Baeza<sup>1</sup>

**Entidades:** 1) Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile

**Introducción:** Nutrientes presentes en la dieta mediterránea tienen propiedades antiinflamatorias que permiten prevenir y tratar enfermedades crónicas no transmisibles, y podrían reducir la inflamación gingival. Sin embargo, en la actualidad no hay claridad en la asociación entre la dieta mediterránea y el estado de salud gingival.

**Objetivos:** Determinar la asociación entre la dieta mediterránea e indicadores de salud gingival auto-reportados en una población adulta residente en Chile.

**Material y Método:** Se realizó una encuesta en línea validada en Chile, con el Índice de Dieta Mediterránea e indicadores de salud gingival a adultos entre 18 y 65 años de comunidad triestamental de la Universidad de Chile. Sobre los datos anónimos se realizaron análisis bivariados y modelos de regresión multivariable ajustados por variables sociodemográficas para determinar la asociación entre calidad de dieta e indicadores de salud gingival utilizando el paquete estadístico de STATA 17<sup>®</sup>.

**Resultados:** En 351 individuos, aquellos con una mayor adherencia a

la dieta Mediterránea auto-reportan un mejor estado de salud gingival, ajustando por edad, sexo, nivel educacional y visita al dentista ( $p<0.05$ ). Discusión: Aunque prometedores, los Resultados observados deben ser complementados con estudios longitudinales y una evaluación clínica de los indicadores de salud gingival para una lograr una mayor validez que fundamente la búsqueda de potenciales estrategias preventivas de salud gingival.

**Conclusión:** Adherir a una dieta Mediterránea mejora el estado de salud gingival en adultos. Se requieren más estudios longitudinales para precisar esta afirmación.

### LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES, Y LA SALUD BUCAL EN LOS TIEMPOS DEL COVID-19

**Tema:** Epidemiología; Salud Pública; Políticas Públicas

**Autores:** Lina María García<sup>1</sup>, Miriam Bermolen<sup>2</sup>, Gisela Jara<sup>3</sup>, Adolfo Contreras<sup>1</sup>

**Entidades:** 1) Escuela de Odontología, Universidad del Valle, Colombia, 2) Facultad de Odontología, Universidad de El Salvador, Argentina 3) Facultad de Odontología, Universidad del Chile, Chile.

**Introducción:** Las enfermedades no transmisibles (ENT) son las principales responsables de enfermar y de morir en el mundo entre el grupo etario de 30 y 69 años y hoy se sobrepone con la Covid -19, y los problemas de salud bucal y así las ENT, colisionan y sinergizan con el SARS Cov-2, agravando las previas epidemias de malnutrición, obesidad, sobrepeso, y sedentarismo, constituyéndose este conjunto en un enorme desafío para los países. Una de las funciones de la Salud Pública, está relacionada con el desarrollo e implementación de políticas que surjan del análisis y de consensos entre gobiernos, legislativo, autoridades sanitarias, y comunidad. Así que, un escenario en donde, coexisten las ENTs, "las bocas enfermas" y el SARS-Cov-2; plantea muchos desafíos para las políticas sanitarias porque, la enfermedad del Covid-19, es más severa cuando existen comorbilidades.

**Metodología:** se realizó una revisión para identificar políticas adoptadas por tres países Latinoamericanos en relación al control de ENT, la salud bucal en tiempos de la pandemia

**Resultados:** En América Latina la obesidad, el sobrepeso y las ENT y los problemas bucales se están incrementando entre jóvenes y adultos, pero no se identificaron políticas públicas que las articulen.

**Conclusiones:** Los ODS 2030 plantean la meta de reducir en un tercio la mortalidad prematura por ENT mediante la prevención y el tratamiento, pero se requiere una gestión del riesgo en el marco del nuevo escenario donde las ENT, las enfermedades orales y el SARS Cov-2, coexisten y sinergizan.

### DISMINUCIÓN DE LA ATENCION ODONTOLÓGICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA, EL CASO DE CHILE

**Tema:** Epidemiología; Salud Pública; Políticas Públicas

**Autores:** Gisela Jara<sup>1,2</sup>, Adolfo Contreras<sup>3,5</sup>, Lina María García<sup>3,5</sup>, Miriam Bermolen<sup>4,5</sup>

**Entidades:** 1) CEVEO Santiago de Chile 2) Facultad de Odontología Universidad de Chile, Chile 3) Escuela de Odontología, Universidad del Valle-Cali, Colombia 4) Facultad de Odontología, Universidad del Salvador-Buenos Aires, Argentina 5) Grupo de políticas de Salud Pública de la FIPP

En febrero 2020 el Ministerio de Salud (MINSAL) decretó alerta sanitaria, otorgando facultades extraordinarias debido a la emergencia por brote de COVID-19. En él se promovió la contratación de profesionales de la salud, excluyendo a los odontólogos. En marzo 2020 la Subsecretaría de Redes emitió consideraciones generales que permitieron disminuir el riesgo de contagio en los usuarios y el personal de salud, impactando en la labor de aproximadamente 2800 odontólogos que se desempeñan en Atención Primaria (APS). En julio 2020 se realizaron orientaciones específicas para la conversión de funciones de odontólogos así como también permitir la atención odontológica para emergencias y urgencias. Todas estas limitaciones provocaron una dramática disminución de la atención odontológica, las que analizamos a nivel país por grupos etarios específicos de acuerdo a los datos preliminares entregados por el Departamento de Estadísticas del MINSAL.

**Resultados:** En Chile en promedio se realizaron 27 consultas de morbilidad /100 beneficiarios (2017 a 2019). Esta proporción disminuyó a

12 consultas/100 beneficiarios el año 2020; las atenciones de urgencias se mantuvieron estables, disminuyendo de 2.5 a 2.3 atenciones/100 beneficiarios.

**Conclusiones:** Producto del COVID- 19, la atención odontológica disminuyó en un 62%. Es posible que esta pandemia esté incrementando la severidad y prevalencia de las enfermedades orales, agravando así la salud general.

**Palabras Clave:** Covid-19, Morbilidad Odontológica, deterioro por pandemia.

### ADHESIÓN BACTERIANA EN IMPLANTE OSTEOINTEGRADO CON PERIIMPLANTITIS: ANÁLISIS POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

**Tema:** Implantología oral

**Autores:** Isis de Fátima Balderrama<sup>1</sup>, Ana Carolina Monachini-Marcantonio<sup>1</sup>, Elcio Marcantonio-Júnior<sup>1</sup>

**Entidades:** 1) Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad Estadual Paulista, Araraquara, São Paulo, Brazil

**Introducción:** Periimplantitis se define como una infección bacteriana que resulta en un proceso inflamatorio que afecta los tejidos blandos y duros de un implante osteointegrado. La superficie de los implantes dentales es un potencial reservorio para la adhesión de un microorganismo.

**Objetivos:** Este estudio piloto tiene como objetivo describir sobre un implante osteointegrado fallido con análisis detallada por microscopía electrónica de barrido.

**Material y Método:** Un implante dental (Titamax, Neoporos, Neodent, Brazil) en función por 6 años fue diagnóstico con periimplantitis de acuerdo con los parámetros clínicos de profundidad de sondaje con sangrado al sondaje y asociado a pérdida ósea radiográfica.

**Resultados:** El implante fallido fue removido por una técnica quirúrgica y inmediatamente fijado en formaldehído 10% y seguido de un protocolo de procesamiento de la pieza para análisis. Las imágenes fueron hechas con diferentes aumentos y analizadas con una fórmula de porcentaje de área con bacteria adherida por un software (Image J, USA). El biofilm dental en las porciones apical, medial y cervical de las roscas de lo implante fallido fueron evaluadas y demostraron una mayor presencia de bacterias en superficie rugosa cuando comparada con la superficie lisa.

**Discusión:** Un complejo de microbiana patogénica puede ser encontrado por la composición de bacterias filamentosas de acuerdo con las características del implantes dental con superficie rugosa.

**Conclusión:** Se puede concluir que los implantes dentales con superficie rugosa están relacionados con un aumento del contacto hueso-implante para la osteointegración y también más propenso a promover la adhesión microscópica del biofilm dental patogénicas.

### CALIDAD DE VIDA RELACIONADO A LA SALUD ORAL Y HABILIDAD MASTICATORIA EN DESDENTADOS MANDIBULARES

**Tema:** Epidemiología; Salud Pública; Políticas Públicas

**Autores:** Martín Lozano Pefaur<sup>1</sup>, Patricio Neira<sup>2,3</sup>, Marcelo Tejedor<sup>2</sup>, Ximena Moreno<sup>2,3</sup>, Franco Cavalla<sup>2,3</sup>

**Entidades:** 1) Facultad Odontología de la Universidad de Chile 2) Unidad Dental. Hospital San Camilo, San Felipe, Chile 3) Departamento de Odontología Conservadora, Facultad de Odontología Universidad de Chile, Chile.

**Introducción:** El desdentamiento posee un alto impacto en la disminución de la calidad de vida. La calidad de vida oral (CVO) es el grado de bienestar que el paciente percibe con respecto a su boca y se evalúa mediante cuestionarios como el OHIP-14Sp. La Habilidad Masticatoria (HM) corresponde a la percepción del paciente sobre su dificultad de masticar entregando una evaluación de su capacidad masticatoria.

**Objetivo:** Determinar la Calidad de Vida Oral y Habilidad Masticatoria en desdentados mandibulares ingresados al programa de sobredentadura del Hospital San Camilo.

**Metodología:** Estudio descriptivo retrospectivo de casos de pacientes ingresados al programa de sobredentadura del Hospital San Camilo con historia de fracaso de prótesis total removible mandibular desde septiembre 2020 a agosto 2021.

**Resultados:** En el periodo estudiado fueron ingresados un total de 29 pacientes. El 76% de los pacientes presentaron una mala CVO y 62% estaba insatisfecho con sus prótesis. De ellos un 45% no utilizaba la

prótesis mandibular para la alimentación. De acuerdo I.Leake 38% percibió una baja HM y 59% una HM media.

**Discusión:** Las dimensiones que más parecen influir negativamente en la percepción de la CVO son la limitación funcional y el malestar psicológico. Las prótesis mandibulares convencionales presentan una alta tasa de problemas en su retención y estabilidad, provocando consecuencias estéticas, nutricionales y funcionales al paciente.

**Conclusión:** En desdentados mandibulares se deben buscar alternativas de rehabilitación que mejoren la retención y que conlleven a una mayor estabilidad de la prótesis para mejorar función, estética y calidad de vida.

**Palabras Claves:** OHIP14Sp – Desdentados – Rendimiento Masticatorio

### PERIODONTAL THERAPY REDUCES CARDIOVASCULAR RISK IN SEVERE HYPERTENSIVE PATIENTS

**Tema:** Periodoncia clínica

**Autores:** Fabio Vidal Marques<sup>1</sup>, Lucio Gonçalves<sup>1</sup>, Ricardo Fischer<sup>2</sup>

**Entidades:** 1) Estácio de Sá University, Brazil. 2) Rio de Janeiro State University, Brazil.

**Introduction:** The joint consensus report by the EFP/WHF on the relationship between periodontitis and cardiovascular diseases, debated the possible benefits of periodontal therapy in the reduction of cardiovascular risk.

**Objectives:** To assess short and long-term impact of periodontal therapy and periodontal maintenance on the cardiovascular risk of severe hypertensive subjects.

**Methods:** 174 severe hypertensive individuals were included in the study. At baseline, periodontal parameters were assessed (PPD, CAL, BoP), as well as blood pressure; pulse wave velocity; IL-6; CRP; fibrinogen and the impact of oral health in patient's quality of life.

Forty-eight patients with stage 3 generalized periodontitis underwent non-surgical periodontal therapy until clinical periodontal parameters were controlled. All parameters were reassessed after 6 months, patients enrolled in a periodontal maintenance program and followed up for 10 years.

**Results:** Periodontitis was highly prevalent and associated to higher blood pressure levels (OR=2.38, 95% CI: 1.04; 4.56).

Non-surgical periodontal therapy significantly reduced clinical and laboratory parameters after 6 months, and positively impacted the quality of life of the patients.

Compliance to periodontal maintenance was associated with the reduction in cardiovascular events (HR 0.43; 95% CI 0.22-0.87).

**Discussion:** Results of our study indicate that periodontal therapy may reduce cardiovascular risk in hypertensive patients, in agreement with previous data from our group and recent studies on the topic.

**Conclusions:** Periodontal therapy and compliance to maintenance had a positive impact in a group of severe hypertensive patients, reducing cardiovascular risk and improving self-reported quality of life.

### ACTIVACIÓN DE STAT3 EN TEJIDOS GINGIVALES HUMANOS.

**Tema:** Periodoncia clínica

**Autores:** Marion Arce<sup>1,2</sup>, Alessandro Gandolfo<sup>1</sup>, Montserrat Reyes<sup>3,4</sup>, Lorena Labra<sup>4</sup>, Loreto Abusleme<sup>3,5</sup>, Nicolás Dutzan<sup>1,2</sup>

**Entidades:** 1)Departamento de Odontología Conservadora 2) Universidad de Chile, Santiago, Chile. Laboratorio de Investigación Translacional Craneofacial, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 3) Departamento de Patología y Medicina Oral, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 4) Laboratorio de Anatomía Patológica, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 5) Laboratorio de Microbiología Oral, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

**Introducción:** El factor de transcripción transductor de señales y activador de la transcripción 3 (STAT3) integra y transduce la señalización de múltiples citoquinas proinflamatorias asociadas con la periodontitis. STAT3 también cumple un rol crucial en la diferenciación de células Th17, un subconjunto de células T CD4+, críticos en la inmunopatogénesis de periodontitis.

**Objetivo:** Evaluar la activación de STAT3 en células hematopoyéticas (CD45+) y células T (CD3+) en tejidos gingivales de sujetos sanos y con periodontitis.

**Materiales y Métodos:** Se obtuvieron muestras estandarizadas de tejido

gingival, se fijaron e incluyeron en parafina y se evaluó la activación de STAT3 mediante inmunofluorescencia. Células inmuno-positivas de 18 tejidos para CD45+ (9 sanos y 9 periodontitis) y 10 para CD3+ (5 sanos y 5 periodontitis) se contabilizaron utilizando el software CellProfiler™. Los datos se muestran en media±SEM. Los valores de  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos.

**Resultados:** Los porcentajes de células CD45, STAT3 activado (pSTAT3) y CD3 inmuno-positivas fueron significativamente más altos en tejidos de periodontitis al comparar con sanos (24,4%±5,6% de CD45+, 42%±10,2% de pSTAT3+ y 15%±6,7% de CD3+). Además, las células inmuno-positivas pSTAT3-CD45 (33%±10%), y pSTAT3-CD3 (25,8%±15%), fueron mayores en tejidos de periodontitis.

**Discusión:** Estos son los primeros estudios de la vía de señalización de STAT3 en tejidos gingivales humanos. Nuestros Resultados demuestran un aumento de señalización de esta vía en linfocitos T, lo que sugiere un posible aumento de la respuesta inmune asociada a interleuquina 17.

**Conclusión:** Las células inmunes en general y linfocitos T en particular, aumentan su proporción y activan la vía de señalización de STAT3 durante periodontitis.

**Palabras Claves:** Periodontitis, STAT3, linfocitos T, Células Inmunes

### CONDICIÓN CLÍNICA PERI IMPLANTAR Y PROTÉSICA EN IMPLANTES NO CONTROLADOS

**Tema:** Implantología Oral

**Autores:** María del Mar Duque<sup>1</sup>, Sandra Amaya<sup>1</sup>, Herney Garzon<sup>1</sup>, Rodolfo Cruz<sup>1</sup>

**Entidades:** 1) Universidad del Valle, Cali, Colombia

**Introducción:** Los implantes dentales son cada vez mas frecuentes como tratamiento para el reemplazo de dientes perdidos en Colombia y en el mundo pero requieren un buen control de los tejidos periimplantares y un buen diseño protésico para su éxito.

**Objetivo:** Determinar la condición peri implantar y protésico de implantes no bien controlados en una clínica de posgrado por las restricciones asociadas con la pandemia del Covid-19.

**Materiales y Métodos:** estudio de corte transversal con 9 pacientes de cualquier raza y sexo para un total de 51 implantes colocados hace 2 años y habían sido rehabilitados, estaban funcionales sin ningún control. Se realizó examen clínico oral, periodontal, protésico y se tomo radiografía periapical con software ImageJ® para establecer el nivel de altura ósea del implante y se uso estadística descriptiva.

**Resultados:** En los 51 implantes el 74% de los implantes presento mucositis, 13% peri implantitis y 13% salud peri implantar, un 86% tuvo control deficiente de placa bacteriana y un 98% tuvo restauraciones atornilladas, el 24% eran casos de diente unico y un 4% presento aflojamiento. Un 39% tuvo sobrecarga oclusal, un 31% presento exposición de la plataforma. El 94% presento alguna alteración en el tejido blando peri implantar, el 56% presento perdida ósea horizontal y el 31% vertical.

**Conclusiones:** La mayoría de los implantes analizados presentaron alguna alteración del estado peri implantar, en menor frecuencia se presentaron problemas protésico y oclusales; lo cual reitera la importancia de su control periódico y profesional.

**Palabras Clave:** Implante dental, Mucositis, Peri implantitis, Mantenimiento.

### ASOCIACIÓN ENTRE PERIODONTITIS, PATÓGENOS PERIODONTALES Y DEMENCIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

**Tema:** Periodoncia clínica

**Autores:** Lina María Villegas Trujillo<sup>1</sup>, Sandra Amaya Sanchez<sup>1</sup>, Johana Alejandra Moreno Drada<sup>1</sup>, Adolfo Contreras Rengifo<sup>1</sup>

**Entidades:** 1) Escuela de Odontología Universidad del Valle, Cali, Colombia

**Introducción:** La demencia es un síndrome clínico causado por múltiples etiologías y que cursa habitualmente con disfunción cerebral. Las malas prácticas de higiene oral se asocian con un incremento del riesgo de múltiples patologías.

Estudios sugieren una asociación entre algunos patógenos periodontales como Porphyromonas gingivalis y demencia. Esta revisión sistemática analizó las investigaciones que identifican organismos periodontopatogenos asociados con la demencia en humanos.

**Material y Método:** Se realizó una búsqueda en cuatro bases de datos, Medline, Cochrane, Scopus, Web of Science, en inglés, sin restricción de tiempo hasta abril 2020 utilizando términos MeSh, se excluyeron estudios con animales e In vitro. Seis estudios se incluyeron, el número de pacientes expuestos fue de 6941, solo tres estudios tuvieron grupo control, edad mayor a 30 años, el tiempo de seguimiento estuvo entre 6 meses y 12,5 años. El método más usado para identificar las bacterias fue la medición de los niveles de anticuerpos IgG contra bacterias orales asociadas con biopelículas periodontopáticas.

**Resultados:** Los Resultados de un estudio mostraron que la detección de periodontitis y patógenos periodontales como P.gingivalis, C.rectus (aHR = 1.22; 95% CI, 1.04–1.43,  $p = 0.012$ ), y A.naeslundii (HR=2.0; 95% CI, 1.1–3.8,  $p < 0.05$ ) se asocian significativamente con Alzheimer. La hipótesis sugerida por los autores es confirmada en la literatura, algunas especies periodontopáticas inducen un proceso inmuno-inflamatorio local y sistémico que afecta la cognición y favoreciendo el desarrollo de demencia, posiblemente via inducción de anticuerpos sanguíneos o via líquido cefalorraquídeo, con reducción de algunas proteínas protectoras del SNC y reducción de citocinas anti-inflamatorias e incremento de citocinas proinflamatorias.

### TWO SHORT IMPLANTS VERSUS ONE SHORT IMPLANT WITH A CANTILEVER: 5-YEAR RESULTS OF A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

**Tema:** Implantología oral

**Autores:** Franz Strauss<sup>1,2</sup>, Leo Mancini<sup>2,3</sup>, Alfonso Gil<sup>2</sup>, Roman Schellenberg<sup>2</sup>, Christoph Hämmerle<sup>2</sup>, Ronald Jung<sup>2</sup>, Daniel Thoma<sup>2</sup>

**Entidades:** 1) Universidad de Chile, Chile. 2) Universidad de Zurich, Suiza. 3) Universidad de L'Aquila, Italia.

**Aim:** To test whether or not the use of a short implant with a cantilever results in similar clinical and radiographic outcomes compared to two adjacent short implants with single tooth reconstructions.

**Materials and methods:** Thirty-six patients with two adjacent missing teeth in the posterior region were randomly assigned to receive either a single 6-mm implant with a cantilever (ONE-C) or two 6-mm implants (TWO). Fixed reconstructions were inserted 3-6 months after implant placement and patients were re-examined up to 5 years (FU-5).

**Results:** A total of 26 patients were available for re-examination at FU-5. The survival rate amounted to 84.2% in ONE-C and to 80.4% in TWO (inter-group:  $p = .894$ ).

Technical complication rates amounted to 64.2% (ONE-C) and to 54.4% (TWO) (inter-group:  $p = 1.000$ ). From baseline to FU-5, the median changes of the marginal bone levels were 0.13 mm in ONE-C and 0.05 mm in TWO (inter-group:  $p = .775$ ). Probing depth, bleeding on probing, and plaque control record values showed no significant differences between the two treatment modalities ( $p > .05$ ).

**Conclusions:** Short implants with a cantilever render similar clinical and radiographic outcomes compared to two adjacent short implants at 5 years, however, they tend to fail at earlier time points suggesting an overload of the implants. Considering the modest survival rates, the clinical indication of either treatment option needs to be carefully evaluated. ClinicalTrials.gov (NCT01649531).

# NUEVOS ENJUAGUES BUCALES



Más información



Síguenos en:  phbchile  
#mirutinaphb

*Por fin* es posible recetar una rutina de higiene bucal **100%** completa con PHB®

## PHB® fresh care

- ✓ Previene el mal aliento
- ✓ Aporta aliento fresco
- ✓ Protege frente a la caries
- ✓ Ayuda a disminuir la formación de placa bacteriana

USO  
DIARIO

FLÚOR

SIN  
ALCOHOL



## PHB® total care

- Triple acción:
- ✓ Anticaries
  - ✓ Disminuye la formación de placa bacteriana
  - ✓ Protege tus encías

USO  
DIARIO

FLÚOR

SIN  
ALCOHOL

Presentación: 500 y 200 ml

Menta fresca

✉ [servicioclientes@dentaid.cl](mailto:servicioclientes@dentaid.cl)

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

**DENTAID**  
Expertos en Salud Bucal