

# Odontológica Mexicana

Órgano Oficial de la Facultad de Odontología, UNAM

## CONTENIDO

### **Editorial**

- El cíngulo dental

### **Trabajos originales**

- Movimiento dentario ortodóntico y su asociación con la presencia de recesiones gingivales
- Aislamiento de células mesenquimales del ligamento periodontal de premolares extraídos. Método simplificado
- Correlación en el diagnóstico clínico, radiográfico e histológico de lesiones apicales dentales
- Respuesta de cicatrización ósea y tejidos blandos en osteotomías de terceros molares incluidos
- Eficacia de la técnica infraorbitaria en incisivos y premolares maxilares usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000
- Evaluación de la citotoxicidad de tres cementos selladores endodónticos utilizados en cirugía periapical: estudio *in vitro*

### **Casos clínicos**

- Tratamiento prostodóntico de pacientes con displasia ectodérmica hipohidróica: reporte de dos casos
- Leucemia aguda linfoblástica Pre-B. Informe de un caso y revisión de la literatura



1904

Facultad de Odontología

Volumen 21, Núm. 1 Enero-Marzo

2017



Revista

# Odontológica Mexicana

Órgano Oficial de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Odontología



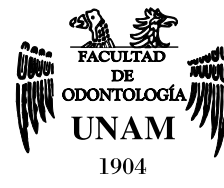
1904



2017



# Universidad Nacional Autónoma de México



Enrique Luis Graue Wiechers

**Rector**

Leonardo Lomelí Vanegas

**Secretario General**

Leopoldo Silva Gutiérrez

**Secretario Administrativo**

Alberto Ken Oyama Nakagawa

**Secretario de Desarrollo Institucional**

César Iván Astudillo Reyes

**Secretario de Servicios a la Comunidad**

## Facultad de Odontología 1904-2017

J. Arturo Fernández Pedrero

**Director**

Arturo Saracho Alarcón

**Secretario General**

María Cristina Sifuentes Valenzuela

**Secretaria Académica**

Alejandro Santos Espinoza

**Jefe de la División de Estudios de Postgrado  
e Investigación**

Fernando Ángeles Medina

**Subjefe de Investigación**

Enrique Navarro Bori

**Coordinador de Educación Continua**

**Revista Odontológica Mexicana, Órgano Oficial de la Facultad de Odontología,  
Universidad Nacional Autónoma de México**

La Revista Odontológica Mexicana está indizada en: SciELO, ScienceDirect, Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania. Biblioteca de la Universidad Federal de São Paulo, Brasil. Biblioteca del Instituto de Biotecnología, UNAM. Biblioteca Digital de la Universidad de Chile, República de Chile. Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil). LATINDEX Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Google Académico. PERIODICA del CICH (UNAM).

En INTERNET, indizada y compilada en versión completa en Medigraphic, Literatura Biomédica:  
[www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam](http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam)

**Editora**

Daniela Carmona Ruiz

**Coordinación Editorial**

María de la Luz Rosales Jiménez

**CONSEJO EDITORIAL**

Higinio Arzate (México)

Javier de la Fuente Hernández (México)

Enrique Luis Graue Wiechers (México)

Jesús Kumate Rodríguez (México)

Juan Pedro Laclette San Román (México)

Jaime Martuscelli Quintana (México)

Juan Pablo Méndez Blanco (México)

Ignacio Méndez Ramírez (México)

José Narro Robles (México)

José Ignacio Santos Preciado (México)

Harold Slavkin (EUA)

Richard G. Watt (UK)

**COMITÉ EDITORIAL**

Adelfo Enrique Acosta Gío  
 María Isabel Aguilar Laurents  
 Argelia Almaguer Flores  
 Octavio Álvarez Fregoso  
 Carlos Álvarez Gayosso  
 Marco Antonio Álvarez Pérez  
 Alberto Arriola Valdés  
 Irma Araceli Belío Reyes  
 Joaquín Canseco Jiménez  
 Vicente Cuairán Ruidiaz  
 César Augusto Esquivel Chirino  
 Alejandro Donohué Cornejo  
 Filiberto Enríquez Habib  
 María de Lourdes Eriksen Persson  
 Arturo Fajardo Gutiérrez  
 Luis Alberto Gaitán Cepeda  
 Raúl Luis García Aranda  
 Guadalupe García de la Torre  
 María del Carmen García Peña

Jesús Adolfo García Sainz  
 José Francisco Gómez Clavel  
 Roberto Gómez García  
 Vicente González Cardin  
 Gloria Gutiérrez Venegas  
 Carlos Hernández Hernández  
 Luis Fernando Herrera López  
 María Hirose López  
 María Esther Irigoyen Camacho  
 René Jiménez Castillo  
 Luis Felipe Jiménez García  
 Teresa Juárez Cedillo  
 Armando Lara Rosano  
 Ma. Guadalupe Marín González  
 Carlo Eduardo Medina Solís  
 Juan Manuel Mejía Arangure  
 Arcelia Meléndez Ocampo  
 Víctor Moreno Maldonado  
 Javier Nieto Gutiérrez  
 Mónica Ortiz Villagómez  
 Ricardo Enrique Pérez Cuevas

América Patricia Póntigo Loyola  
 Javier Portilla Robertson  
 Hortensia Reyes Morales  
 Alejandra Rodríguez Hidalgo  
 Rafael Ruiz Rodríguez  
 Sergio Sánchez García  
 Teresa Leonor Sánchez Pérez  
 Alejandro Santos Espinoza  
 Fortino Solórzano Santos  
 Jorge Triana Estrada  
 Alfonso Valenzuela Espinoza  
 Emilia Valenzuela Espinoza  
 Doroteo Vargas López  
 Ricardo Vera Graziano  
 Roberto Verdugo Díaz  
 José Antonio Villavicencio Limón  
 Ana María Wintergerst Lavín  
 Laurie Ann Ximénez Fyvie  
 Liria Tatsuko Yamamoto Kimura  
 Pablo Antonio Ysunza Rivera  
 Alejandra Zazueta Hernández

**COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL**

Lea Assed B. de Silva (Brasil)  
 Sandra Bordin (EUA)  
 Alejandro Ceballos Salobreña (España)  
 Juan Cobo (España)  
 Adolfo Contreras Rengifo (Colombia)  
 Félix de Carlos (España)  
 Patricio Dutrey (Argentina)  
 Margarita Gaido (Argentina)  
 Patricia Gatón Hernández (España)  
 Violet I. Haraszthy (EUA)  
 Isabel Jankielewicz (Uruguay)  
 Adriana Jaramillo Echeverry (Colombia)  
 Mario Roberto Leonardo (Brasil)

Stephania Martignon (Colombia)  
 Edgar Mejía Flores (Colombia)  
 Shannon E. Mills (EUA)  
 Freddy Moreno Gómez (Colombia)  
 Tania Navarro Ramos (Venezuela)  
 Arturo Novoa Castro (Cuba)  
 Paloma Planells del Pozo (España)  
 Guillermo Pradías Ramiro (España)  
 María Clara Rangel Galvis (Colombia)  
 Héctor Riveros Domecq (Chile)  
 Marcela Romero Reyes (EUA)  
 Gilberto Sammartino (Italia)

Fernando Sandoval Vernimmen (Ecuador)  
 Mariano Sanz Alonso (España)  
 Andrea Schreiber (EUA)  
 Alain Simonpieri (Francia)  
 Silvia Spivakovsky (EUA)  
 José Luis Tapia Vázquez (EUA)  
 Diego Tatis Giraldo (Colombia)  
 Antonia Teruel (EUA)  
 Guillermo Carlos Trigo (Argentina)  
 Analía Veitz Keenan (EUA)  
 Guido Vidal Vera (Chile)  
 Margarita Zeichner-David (EUA)

Traducción de artículos  
 Carmen Muñoz-Seca

La **Revista Odontológica Mexicana** es el Órgano Oficial de Difusión de la Facultad de Odontología de la UNAM. Año 21, Núm. 1 Enero-Marzo 2017. Es una publicación trimestral editada y distribuida por la Facultad de Odontología de la UNAM, con dirección en Ciudad Universitaria, Avenida Universidad 3000, Circuito interior s/n, Col. Copilco El Bajo, Del. Coyoacán, C.P. 04510 D.F., México. Tel. 5623-2207. Editora Responsable: Esp. Daniela Carmona Ruiz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Núm. 04-2004-092209312400-102, ISSN 1870-199X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública. Certificado de Licitud de Título y Certificado de Licitud de Contenido en trámite. Estos dos últimos los otorga la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Diseñada, producida e impresa por Graphimedic, S.A. de C.V. Coquimbo 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Del. Gustavo A. Madero, D.F. México. Tels. 85 89 85 27 al 32. Correo electrónico: emyc@medigraphic.com. Este número se terminó de imprimir el 19 de enero de 2017 con un tiraje de 300 ejemplares. El contenido de los artículos, así como las fotografías, son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse previa autorización de la Facultad de Odontología a través de su editora. Toda correspondencia debe ser dirigida a la editora responsable al correo electrónico [revistamexicanadeortodoncia@gmail.com](mailto:revistamexicanadeortodoncia@gmail.com) **Suscripción anual: \$500.00. Suscripción para el extranjero: 70.00 dólares.**



## CONTENIDO

### EDITORIAL

- El cíngulo dental** 6  
Sandra Moreno, Freddy Moreno

### TRABAJOS ORIGINALES

- Movimiento dentario ortodóntico y su asociación con la presencia de recesiones gingivales** 8  
Yuri Castro Rodríguez, Sixto Grados Pomarino

- Aislamiento de células mesenquimales del ligamento periodontal de premolares extraídos. Método simplificado** 13  
Cynthia Georgina Trejo Iriarte, Omar Ramírez Ramírez, Alejandro Muñoz García, Silvia Leticia Verdín Terán, José Francisco Gómez Clavel

- Correlación en el diagnóstico clínico, radiográfico e histológico de lesiones apicales dentales** 22  
Cristian Puello Correa, Lía Barrios García, Edwin Puello del Río, Antonio Díaz Caballero

- Respuesta de cicatrización ósea y tejidos blandos en osteotomías de terceros molares incluidos** 30  
Zoila Carbonell Muñoz, Antonio Díaz Caballero, Edgar Espinosa Gómez, Yelisa Ríos Gómez, Laura Torres Carrillo

- Eficacia de la técnica infraorbitaria en incisivos y premolares maxilares usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000** 34  
Adel Martínez Martínez, María del Pilar Lujan Pardo, Daniela Portillo Herrera

- Evaluación de la citotoxicidad de tres cementos selladores endodónticos utilizados en cirugía periapical: estudio *in vitro*** 40  
Mildred Martínez-Cortés, Carlos Tinajero-Morales, Carlos Rosales, Eileen Uribe-Querol

### CASOS CLÍNICOS

- Tratamiento prostodóntico de pacientes con displasia ectodérmica hipohidrótica: reporte de dos casos** 49  
Ernesto Urbina Vázquez, Alejandro Santos Espinoza, Enrique Navarro Bori

- Leucemia aguda linfoblástica Pre-B. Informe de un caso y revisión de la literatura** 54  
Agustín Tiol-Carrillo, Patricia Enzaldo-de la Cruz



## CONTENTS

### EDITORIAL

#### **Dental cingulum (cingulate)**

6

Sandra Moreno, Freddy Moreno

### ORIGINAL RESEARCH

#### **Orthodontic dental movement and its association with the presence of gingival recession**

8

Yuri Castro Rodríguez, Sixto Grados Pomarino

#### **Isolation of periodontal ligament stem cells from extracted premolars. Simplified method**

13

Cynthia Georgina Trejo Iriarte, Omar Ramírez Ramírez, Alejandro Muñoz García, Silvia Leticia Verdín Terán, José Francisco Gómez Clavel

#### **Correlation of clinical, radiographic and histological diagnoses of apical dental lesions**

22

Cristian Puella Correa, Lía Barrios García, Edwin Puella del Río, Antonio Díaz Caballero

#### **Soft tissues and bone healing response in impacted third molar osteotomies**

30

Zoila Carbonell Muñoz, Antonio Díaz Caballero, Edgar Espinosa Gómez, Yelisa Ríos Gómez, Laura Torres Carrillo

#### **Anesthetic efficacy of the infraorbital nerve block in maxillary incisors and premolars using 2% lidocaine with epinephrine 1:80,000**

34

Adel Martínez Martínez, María del Pilar Lujan Pardo, Daniela Portillo Herrera

#### **Cytotoxicity assessment of three endodontic sealing cements used in periapical surgery. In vitro study**

40

Mildred Martínez-Cortés, Carlos Tinajero-Morales, Carlos Rosales, Eileen Uribe-Querol

### CASE REPORTS

#### **Prosthetic treatment of patients afflicted with hypohidrotic ectodermal dysplasia: report of two cases**

49

Ernesto Urbina Vázquez, Alejandro Santos Espinoza, Enrique Navarro Bori

#### **Pre-bacute lymphoblastic leukemia: case report and literature review**

54

Agustín Tiol-Carrillo, Patricia Enzaldo-de la Cruz



# El cíngulo dental

## *Dental cingulum (cingulate)*

Sandra Moreno,\* Freddy Moreno\*

El cíngulo dental corresponde a una característica morfológica con escasa investigación en el contexto odontológico, pero de amplio estudio en el contexto biológico y antropológico. Esta estructura morfológica desconocida o incomprendida por muchos odontólogos se constituye en el punto de origen de diferentes rasgos morfológicos dentales. Tradicionalmente, el cíngulo dental se ha definido como la porción de esmalte que forma una protuberancia convexa en el tercio cervical de la superficie palatina y lingual de la corona anatómica de los dientes incisivos y caninos superiores e inferiores; de allí que en el contexto odontológico haya sido considerado como una estructura morfológica exclusiva de los dientes incisivos y caninos –como clase– de la dentición humana.<sup>1</sup>

Sin embargo, en el contexto bioantropológico el cíngulo dental fue definido como un puente de esmalte que en el tercio cervical conecta la base de los lóbulos de los dientes anteriores y de las cúspides de los dientes posteriores para proteger los tejidos gingivales de las posibles injurias ocasionadas por fragmentos de alimentos duros durante la masticación de los mamíferos.<sup>2</sup> Esta función original, relacionada con la protección gingival de los mamíferos primitivos, fue complementada posteriormente con la conformación del molar tribosfénico, la cual explica que el cíngulo dental se constituyó en un refuerzo estructural para disipar las fuerzas generadas desde las cúspides durante la oclusión.<sup>3</sup> Por tanto, el cíngulo dental configura macro-estructuralmente una protuberancia convexa en la superficie palatina y lingual de incisivos y caninos superiores e inferiores, y una plataforma bien desarrollada que rodea el tercio cervical en los molares superiores e inferiores.<sup>1,4</sup>

De acuerdo con la teoría tritubercular –que explica el desarrollo evolutivo de los dientes mamíferos– los dientes posteriores cuentan con un collar de esmalte denominado cíngulo (molares superiores) o cingúlido (molares inferiores) que circunscribe, a la altura del tercio gingival, la corona de todos los dientes a manera de una saliente estilar –*stylar shelf*– de la cual emergen durante

la odontogénesis diferentes rasgos morfológicos dentales como el talón cuspidado y los lóbulos que conforman el cíngulo mismo en los dientes anteriores y los denominados tubérculos o cúspides paramolares (paraestilos en molares superiores y paraestilidos en molares inferiores) presentes en las superficies vestibulares, palatinas o linguales de los molares superiores e inferiores respectivamente, como es el caso del protoestilo –cúspide de Carabelli–, el paraestilo y el protostilido.<sup>5-8</sup>

Si bien en el contexto antropológico la observación, registro y análisis de la morfología dental a través de estos rasgos morfológicos dentales se ha constituido en una invaluable fuente de información para estimar las relaciones biológicas entre poblaciones humanas pasadas y presentes,<sup>9</sup> en el contexto odontológico el cíngulo (el de los dientes anteriores) ha sido relegado a ser descrito como un factor anatómico proclive para la acumulación de placa bacteriana y aumento de la posibilidad de desarrollar caries<sup>9-11</sup> o a la generación de interferencias oclusales a manera de puntos de contacto prematuros. Ambas situaciones son frecuentemente solucionadas con amelooplastia selectiva y tratamientos restauradores.<sup>12,13</sup>

Por tanto, resulta fundamental contrastar el concepto bioantropológico del cíngulo ante la controversial falta de conocimiento del papel evolutivo de esta estructura morfológica, razón por la cual se debe considerar:

1. El cíngulo dental corresponde a una estructura morfológica que surgió durante la evolución de los pri-

\* Odontólogo Magíster en Ciencias Biomédicas, Profesor de la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle (Cali, Colombia), Profesor de la Pontificia Universidad Javeriana (Cali, Colombia).



meros mamíferos a manera de un collar que rodea la corona de todos los dientes –anteriores y posteriores– a nivel del tercio cervical, cuyas funciones eran la protección de los tejidos periodontales ante la posible injuria causada por alimentos duros, y el refuerzo del esmalte cervical para absorber las fuerzas provenientes de las cúspides funcionales durante la masticación.

2. En los dientes anteriores el remanente evolutivo del cíngulo se expresa en la superficie palatina y lingual a manera de una prominencia constituida por un sistema de lóbulos y surcos de amplia variabilidad morfológica cuya función ha sido asociada al direccionamiento de los fragmentos de alimentos durante la incisión.
3. El cíngulo en los dientes anteriores se constituye en la plataforma de origen de rasgos morfológicos dentales como lo son el tubérculo dental –el cual puede estar presente tanto en la superficie vestibular como en la palatina y lingual de los incisivos superiores e inferiores respectivamente– y el surco interrumpido.
4. En los dientes posteriores el cíngulo se constituye en la plataforma de origen morfogenético de las denominadas cúspides paramolares –cúspide de Carabelli, paraestilo y protostílido–, siendo la expresión cuspeídea de éstas el remanente evolutivo de esta estructura.
5. Al involucionar el cíngulo en los dientes posteriores, el esmalte del tercio cervical coronal próximo a la unión amelocementaria, se torna muy delgado, quedando expuesto a la fractura producto de las fuerzas tensiles provenientes de la función masticatoria, lo cual genera un tipo de lesión asociada reconocida como abfracción.

## REFERENCIAS

1. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. *Oral anatomy, histology and embryology*. 2nd edition. London: Mosby International; 2002.
2. Reynolds SH. *The vertebrate skeleton*. 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press; 1897.
3. Kermack DM, Kermack KA, Mussett F. The Welsh pantothere *Kuehneotherium praecursoris*. *Zool J Linn Soc*. 1968; 47: 407-423.
4. Hillson S. *Teeth. Manuals in archaeology*. 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press; 2005.
5. Osborn HF. The evolution of mammalian molars to and from the tritubercular type. *The American Naturalist*. 1888; 22 (264): 1067-1079.
6. Kraus BS. Morphologic relationships between enamel and dentine surfaces of lower first molar teeth. *J Dent Res*. 1952; 31: 248-256.
7. Butler PM. Some functional aspects of molar evolution. *Evolution*. 1972; 26 (3): 474-483.
8. Duque JF, Ortiz M, Salazar L, Mejía C. Mamíferos: evolución y nomenclatura dental. *Rev Estomat*. 2009; 17 (2): 30-44.
9. Scott GC, Turner II CG. *The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations*. London: Cambridge University Press; 1997.
10. Rodríguez JV. *Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2003.
11. Hernández J, Villavicencio J, Arce E, Moreno F. Talón cuspeídeo: reporte de cinco casos. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2010; 21 (2): 208-217.
12. Nabeel S, Danish G, Hegde U, Mull P. Parastyle: clinical significance and management of two cases. *Int J Oral Maxillofac Pathol*. 2012; 3 (3): 61-64.
13. Rodríguez C, Moreno F. Paramolar tubercle in the left maxillary second premolar: a case report. *Dental Anthropol*. 2006; 19: 65-69.

Dirección para correspondencia:

**Freddy Moreno**

E-mail: fmorenog@javerianacali.edu.com



# Movimiento dentario ortodóntico y su asociación con la presencia de recesiones gingivales

## *Orthodontic dental movement and its association with the presence of gingival recession*

Yuri Castro Rodríguez,\* Sixto Grados Pomarino<sup>§</sup>

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la asociación del tipo de movimiento ortodóntico y recesiones gingivales luego del tratamiento ortodóntico. **Material y métodos:** Serie de casos clínicos que incluyó a 15 pacientes jóvenes a quienes se evaluó la condición del periodonto de protección de los dientes anterosuperiores y anteroinferiores antes y después del tratamiento ortodóntico. El tipo de recesión gingival fue evaluado a través de la clasificación de Miller; el tipo de movimiento ortodóntico fue clasificado como: movimientos de vestibularización, protrusión, retrusión, intrusión, extrusión y movimientos combinados. **Resultados:** De un total de 180 piezas dentarias evaluadas, el 22.2% evidenció recesiones gingivales Miller clase I. El 27.5% de recesiones gingivales fueron asociadas con movimientos de vestibularización. No se encontró asociación entre el tipo de movimiento ortodóntico y la presencia de recesiones gingivales ( $p > 0.05$ ). **Conclusión:** La cantidad de recesiones gingivales postoperatorias al tratamiento ortodóntico es pequeña y no posee asociación con el tipo de movimiento ortodóntico.

### ABSTRACT

The objective of the present study was to determine association between orthodontic movement type and gingival recession after orthodontic treatment. **Material and methods:** A series of clinical cases of 15 young patients. Circumstances of the protective periodontium of anterior upper and lower teeth were assessed before and after orthodontic treatment. Gingival recession type was assessed with Miller's classification, orthodontic movement type was classified into: vestibular inclination, protrusion, retrusion, intrusion, extrusion and combined movements. **Results:** Out of 180 teeth examined, 22.2% exhibited Miller class I gingival recession; 27.5% of all gingival recessions were associated to vestibular inclination movements. No association was found between type of orthodontic movement and presence of gingival recession ( $p > 0.05$ ). **Conclusion:** The amount of postoperative gingival recessions observed after orthodontic treatment was negligible and did not show association with orthodontic movement type.

**Palabras clave:** Recesión gingival, tejido conectivo, enfermedad periodontal, movimiento ortodóntico.

**Key words:** Gingival recession, connective tissue, periodontal disease, orthodontic movement.

### INTRODUCCIÓN

La recesión del tejido marginal gingival es definida como el desplazamiento del margen gingival apical a la unión cemento-esmalte con la exposición de la superficie radicular al ambiente oral.<sup>1</sup> La etiología esencial de una recesión gingival radica en los factores directos o desencadenantes, principalmente la inflamación gingival, la cual puede ser causada por el acúmulo de placa bacteriana o mecánicamente (cepillado traumático). Dentro de los factores indirectos o predisponentes se encuentran el biotipo gingival, el grosor de las corticales óseas, la cantidad de encía queratinizada, las prominencias radiculares y el movimiento ortodóntico.<sup>2</sup> Con relación al tratamiento ortodóntico, no se ha demostrado que éste en sí ocasione recesiones gingivales. Sin embargo, se ha reportado que el movimiento de dientes hacia vestibular fuera de la envoltura del hueso alveolar genera pérdida de

la cortical bucal y una disminución del grosor de la encía debido al estrechamiento de las fibras tisulares gingivales.<sup>3</sup> La revisión sistemática de Vassalli<sup>4</sup> no encontró evidencia contundente que avale o descarte la relación entre movimientos ortodónticos y aparición de recesiones gingivales. No obstante, reportan que estudios clínicos han mostrado que piezas inclinadas

\* Cirujano Dentista.

§ Coordinador de la Especialidad de Periodoncia.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

Recibido: diciembre 2015.

Aceptado: abril 2016.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

e incisivos movilizados fuera de su alveolo tienen una mayor tendencia a desarrollar una recesión gingival. Otros autores sí han encontrado una correlación positiva entre raíces prominentes y la presencia de recesiones gingivales,<sup>5</sup> así como entre dientes mal posicionados y recesiones gingivales.<sup>6</sup> En primates sí se ha demostrado que la vestibularización, la extrusión y la rotación de incisivos resultan en recesiones gingivales y pérdida de adherencia clínica.<sup>7</sup> Sin embargo, la cantidad de movimiento labial, la magnitud de la fuerza, la presencia o ausencia de placa y la inflamación gingival juegan roles en la alteración del tejido blando durante el tratamiento ortodóntico.<sup>8,9</sup> En la presente investigación fue evaluada la asociación entre el tipo de movimiento ortodóntico y la presencia de recesiones gingivales luego de la terapéutica ortodóntica. Hipotizamos que no existe asociación entre el movimiento ortodóntico y las recesiones gingivales en los dientes anterosuperiores y anteroinferiores.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño

Estudio observacional, prospectivo y longitudinal (serie de casos clínicos).

### Población

Participaron 15 pacientes sistémicamente sanos con edades entre los 18 a los 30 años que acudieron al Servicio de Ortodoncia de la Clínica de Odontología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante los años 2013-2015. La muestra fue seleccionada de manera no probabilista por conveniencia.

### Consideraciones bioéticas

El protocolo de estudio y el consentimiento informado fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y fueron desarrollados de acuerdo con las normas éticas de la Declaración de Helsinki.<sup>10</sup>

### Criterios de selección

Todos los pacientes fueron cuestionados sobre la necesidad de tratamiento de corregir alguna malposición dentaria o maloclusión en los sectores anterosuperior y anteroinferior. Los sujetos debieron tener profundidades de sondaje menores a 4 mm, no ser fu-

madores (considerados como ASA I), al inicio del estudio debieron mostrar un control eficiente de la placa bacteriana con un índice de higiene oral (IHO) menor al 20%, los pacientes debieron ser diagnosticados con maloclusiones leves a moderadas del sector anterior sin necesidad de un tratamiento ortodóntico complejo.

### Criterios de exclusión

Se excluyeron pacientes con enfermedades sistémicas (ASA II, III y IV), gestantes, fumadores, alcohólicos, pacientes con plan de tratamiento que incluya procedimientos quirúrgicos complejos del sector anterior, procedimientos ortoquirúrgicos, pacientes con marcada discrepancia anteroposterior (considerados de clase II y III), pacientes con diagnóstico de mordida profunda, abierta o cruzada a nivel del sector anterior, así como aquellos que no demostraron un correcto y buen control de placa bacteriana.

### Registro de variables

Los datos preoperatorios fueron evaluados antes de iniciar el tratamiento ortodóntico. Las dos principales variables que se registraron fueron: presencia de recesión gingival (RG); como la migración apical del margen gingival con respecto a la línea amelocementaria y catalogados a base de la clasificación de Miller (clase I, II, III y IV).<sup>11</sup> La recesión gingival y biotipo gingival fueron evaluados a través de una sonda periodontal milimetrada OMS de 15 mm. La evaluación se realizó a nivel de los dientes anterosuperiores y anteroinferiores. Los mismos datos fueron reevaluados al finalizar el tratamiento ortodóntico; accesoriamente el tipo de movimiento ortodóntico fue registrado acorde a la aparatología y plan de tratamiento decidido por el especialista en ortodoncia. El tipo de movimiento fue catalogado como: de vestibularización, lingualización, intrusión, extrusión, protusión, retrusión, giroversión, movimientos combinados y sin movimiento. Cada movimiento fue considerado por pieza dentaria, en caso de modificación del movimiento durante los dos a tres años de tratamiento se consideró como movimiento combinado.

### Análisis de datos

Se utilizó el paquete estadístico SPSS 21 para el análisis de datos. Las variables cualitativas fueron expresadas en función de tablas de frecuencia y gráficos. La prueba de McNemar se utilizó para determinar el nivel de significancia de los cambios clínicos entre los dos tiempos. La asociación entre las variables se realizó a través de la prueba de  $\chi^2$  y test exacto de

Fisher. Se aceptó una  $p < 0.05$  para la refutación de la hipótesis nula.

## RESULTADOS

Fueron evaluados 15 pacientes, siete varones y ocho mujeres, con un promedio de edad de  $22 \pm 3.75$  años. De la totalidad de pacientes fueron evaluados 180 dientes anterosuperiores y anteroinferiores (de canino a canino).

A nivel preoperatorio 169 (93.9%) dientes no evidenciaron recesiones gingival, 11 (6.1%) casos evidenciaron recesiones de clase I. A nivel postoperatorio 140 (77.8%) dientes no evidenciaron recesiones y 40 (22.2%) dientes presentaron recesiones de clase I. De los dientes con recesiones la mayoría de los casos correspondieron a caninos inferiores derechos (22.5%) (*Cuadro I y Figura 1*).

Quince (37.5%) piezas dentarias evidenciaron recesiones gingivales sometidas a movimientos de ves-

tibularización, 14 dientes (35%) por movimientos combinados; los movimientos de intrusión no evidenciaron recesiones gingivales postoperatorias (*Cuadro II*). No se encontró asociación entre el tipo de recesión gingival y el movimiento ortodóntico (test exacto de Fisher = 0.94;  $p > 0.05$ ).

Ningún diente evidenció recesiones gingivales de clase II, III y IV a nivel preoperatorio ni a nivel postoperatorio.

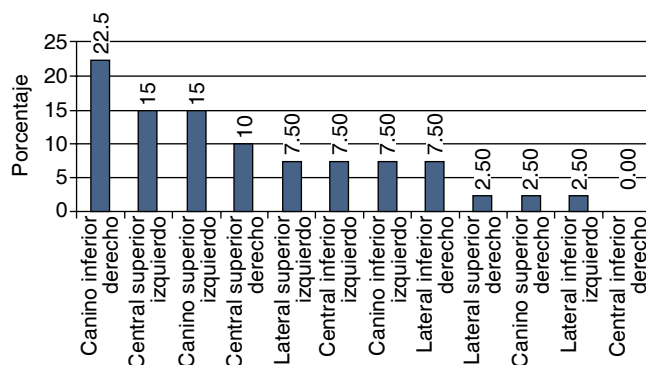
Inicialmente se encontraron 11 dientes con recesiones gingivales, luego del tratamiento ortodóntico (duración de tratamiento en promedio de 2.5 años), se encontraron 40 recesiones gingivales. Un cambio de 29 dientes con recesiones de clase I y diferencia significativa acorde a la prueba de McNemar ( $p < 0.01$ ) (*Figura 2*).

## DISCUSIÓN

El movimiento de los dientes anteriores exterior al hueso alveolar como una fuente de recesión gingival ha sido discutido durante años.<sup>12</sup> La apreciación clínica de la vestibularización no debe suponer automáticamente la existencia o progresión de una futura recesión gingival. Nuestro estudio no encontró asociación entre el tipo de movimiento ortodóntico y la presencia de recesiones gingivales; las recesiones fueron más comunes en dientes sometidos a movimientos de vestibularización; sin embargo, esta cantidad no fue lo suficientemente amplia para inferir la asociación. Existen otros factores que pueden influir en la existencia de dicha asociación; la mala higiene oral, la gingivitis, un biotipo gingival fino, además de la inclinación hacia vestibular de los incisivos es probable que produzca cierto grado de recesión gingival.<sup>13,14</sup> Todos los casos que necesitan tratamiento ortodóntico, deben empezar con un diagnóstico periodontal. Es importante que el especialista en ortodoncia sepa diagnosticar correctamente un problema periodontal en sus fases iniciales y no dejar que evolucione hasta fases con efectos irreversibles.<sup>15</sup> La valoración de la condición del periodonto (ancho de encía y biotipo gingival) antes de iniciar el tratamiento ortodóntico, permitirá pronosticar la evolución de alguna patología periodontal y mucogingival.

**Cuadro I.** Cantidad de recesiones gingivales a nivel preoperatorio y postoperatorio.

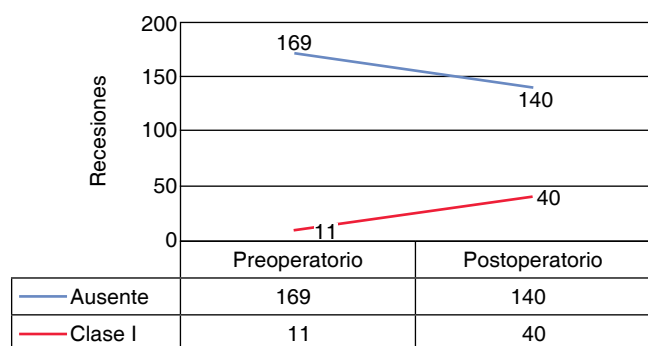
| Recesiones gingivales | Preoperatorio | Postoperatorio |
|-----------------------|---------------|----------------|
| Ausentes              | 169 (93.9%)   | 140 (77.8%)    |
| Clase I               | 11 (6.1%)     | 40 (22.2%)     |
| Total                 | 180           | 180            |



**Figura 1.** Porcentaje de recesiones gingivales postoperatorias según el tipo de diente evaluado.

**Cuadro II.** Cantidad de recesiones gingivales según el tipo de movimiento ortodóntico realizado.

| Tipo de recesión | Sin Movimiento | Vestibularización | Lingualización | Extrusión | Intrusión | Giroversión | Combinados | Total |
|------------------|----------------|-------------------|----------------|-----------|-----------|-------------|------------|-------|
| Ausente          | 53             | 31                | 18             | 5         | 4         | 0           | 29         | 140   |
| Clase I          | 1              | 15                | 6              | 3         | 0         | 1           | 14         | 40    |
| Total            | 54             | 46                | 24             | 8         | 4         | 1           | 43         | 180   |



**Figura 2.** Cantidad de recesiones gingivales encontradas en el preoperatorio y postoperatorio.

Nuestro estudio encontró que la cantidad de recesiones gingivales a nivel preoperatorio y postoperatorio poseen diferencias significativas, siendo a nivel postoperatorio el triple de lo encontrado a nivel basal (40 casos versus 11 casos), evidenciando que las condiciones preoperatorias del periodonto accesoriamente al movimiento ortodóncico pueden influir en la aparición de más recesiones gingivales.

Cabe mencionar que el estudio pretendió evaluar un tipo de asociación entre recesiones y movimiento ortodóncico; es posible realizar aun más asociaciones, tales como la cantidad de encía, el biotipo gingival, el grosor cortical vestibular y el tipo de movimiento ortodóncico. Asociaciones que se recomiendan para futuras investigaciones. Coatoam<sup>12</sup> en un estudio retrospectivo de 100 pacientes encontró que dientes con escasa cantidad de encía queratinizada antes del tratamiento ortodóncico no formaron nueva encía luego del tratamiento, se encontró una incidencia del 6.1% de pérdida completa de la encía queratinizada en dientes con menos de 2 mm de encía queratinizada. Joss-Vassalli<sup>4</sup> en su revisión sistemática falla que los dientes con tendencia a ser protruidos tienen más probabilidad de desarrollar recesiones, recalca que son pocos los estudios en humanos que avalan esta conclusión. Un parámetro periodontal a considerar desde el punto de vista ortodóncico es la cantidad de encía insertada o queratinizada existente. El desplazamiento de un diente con encía queratinizada reducida debe implicar técnicas de cirugía periodontal pretratamiento a base de colgajos o injertos antes del movimiento ortodóncico o no. La proinclinación o intrusión de un diente reduce la encía insertada, por ende la cirugía se realizará antes del tratamiento ortodóncico. Por el contrario, la retroinclinación y extrusión dental favorecen la formación de encía insertada, así que se postergará la cirugía mucogingival.<sup>16</sup> Debido a que los aparatos dificultan la limpieza, es fundamental motivar

e instruir a los pacientes en un programa de higiene oral antes y durante el tratamiento. Como parte de este programa, recomendar revisiones por el periodoncista cada dos meses, que deben incluir profilaxis si se necesitan.<sup>17</sup> Pese a las limitaciones del estudio, resumimos que el movimiento dental ortodóncico por sí solo no produce recesión de tejidos blandos, pero una encía delgada que podría ser consecuencia del movimiento vestibular de los dientes puede ser un lugar de menor resistencia para el desarrollo de los defectos de los tejidos blandos en presencia de placa bacteriana y/o trauma causado por una inadecuada técnica de cepillado. Antes que el tratamiento ortodóncico se inicie, debe considerarse cuidadosamente si el espesor bucolingual de los tejidos blandos en el lado de presión de los dientes debe incrementarse. Además, las instrucciones adecuadas en medidas de control de la placa se deben administrar y controlar antes, durante y después de la finalización de la terapia de ortodoncia para evitar traumas innecesarios al tejido marginal.

## CONCLUSIONES

- La cantidad de recesiones gingivales post tratamiento ortodóncico es baja y posee una incidencia del 22%.
- El principal movimiento ortodóncico que ocasiona recesiones gingivales postratamiento son los movimientos de vestibularización.
- No existe asociación entre el tipo de movimiento ortodóncico y el tipo de recesiones gingivales posttratamiento ortodóncico.

## REFERENCIAS

1. Newman M, Takei H, Klokkevold P, Carranza F. *Periodontología clínica*. 10a ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2010.
2. Allen E, Irwin C, Ziada H, Mullally B, Byrne PJ. Periodontics: 6. The management of gingival recession. *Dent Update*. 2007; 34 (9): 534-536, 538-540, 542.
3. Richardson CR, Allen EP, Chambrone L, Langer B, McGure MK, Zabalegui I et al. Periodontal soft tissue root coverage procedures: practical applications from the AAP regeneration workshop. *Clin Adv Periodontics*. 2015; 5: 2-10.
4. Joss-Vassalli I, Grebenstein C, Topouzelis N, Sculean A, Katsaros C. Orthodontic therapy and gingival recession: a systematic review. *Orthod Craniofac Res*. 2010; 13 (3): 127-141.
5. Gartrell JR, Mathews DP. Gingival recession. The condition, process and treatment. *Dent Clin North Am*. 1976; 20: 199-213.
6. Weinberg LA. Esthetics and gingivae in full coverage. *J Prosthet Dent*. 1960; 10: 737-740.
7. Steiner GC, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodontol*. 1981; 52: 314-320.
8. Wennström JL. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Semin Orthod*. 1996; 2: 46-54.

9. Batenhorst KF, Bowers GM, Williams JE Jr. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. *J Periodontol.* 1974; 45: 660-668.
10. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013; 310 (20): 2191-2194.
11. Miller P. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985; 5: 9-13.
12. Coatoam GW, Behrents RG, Bissada NF. The width of keratinized gingiva during orthodontic treatment: its significance and impact on periodontal status. *J Periodontol.* 1981; 52 (6): 307-313.
13. Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. *J Periodontal Res.* 1982; 17: 309-315.
14. Flores-Mir C. Does orthodontic treatment lead to gingival recession? *Evid Based Dent.* 2011; 12 (1): 20.
15. Sada-Garralda V, Caffesse RG. Enfoque ortodóntico en el tratamiento multidisciplinario de pacientes adultos. Su relación con la periodoncia. *RCOE.* 2003; 8 (6): 723-784.
16. Kosyfaki P, del Pilar Pinilla Martín M, Strub JR. Relationship between crowns and the periodontium: a literature update. *Quintessence Int.* 2010; 41 (2): 109-126.
17. Vanarsdall RL, Corn H. Soft-tissue management of labially positioned unerupted teeth. *Am J Orthod.* 1977; 72: 53-64.

Dirección para correspondencia:  
**Yuri Castro Rodríguez**  
E-mail: yuricastro\_16@hotmail.com



# Aislamiento de células mesenquimales del ligamento periodontal de premolares extraídos. Método simplificado

## *Isolation of periodontal ligament stem cells from extracted premolars. Simplified method*

Cynthia Georgina Trejo Iriarte,\* Omar Ramírez Ramírez,\* Alejandro Muñoz García,§  
Silvia Leticia Verdín Terán,<sup>||</sup> José Francisco Gómez Clavel<sup>||</sup>

### RESUMEN

El ligamento periodontal es un tejido conectivo fibroso, de origen ectomesenquimal que contiene una población de células troncales postnatales multipotenciales, con capacidad clonogénica y alto índice de proliferación. Se ha conseguido cultivar células troncales postnatales multipotenciales a través de diferentes métodos de extracción, con algunos problemas técnicos. Por esta razón, se compararon seis diferentes métodos a fin de mejorar el aislamiento de células primarias del ligamento periodontal. Se aislaron células troncales postnatales multipotenciales a partir de 36 premolares sanos, que se cultivaron en medio de Eagle modificado por Dulbecco (BioWest) completo (adicionado con L-glutamina, 10% de suero fetal bovino y 1% de antibiótico) y en condiciones estándares de cultivo. Se realizaron los ensayos para proliferación celular mediante la técnica de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio, migración celular a través de la prueba de lesión del cultivo, y se evaluó su diferenciación osteogénica. Los cultivos realizados por triplicado con cada una de las técnicas publicadas, nos condujo a obtener una población mínima de células que fueron susceptibles a contaminarse. Se realizó con el «método simplificado»: por digestión enzimática y cultivo de explantos, con las células troncales postnatales multipotenciales obtenidas se observó una proliferación durante 14 días en condiciones estándares de cultivo ascendente, en las pruebas de migración las células troncales postnatales multipotenciales cubrieron totalmente la superficie lesionada a las 72 horas, se observó expresión positiva de CD90 en más del 80% de las células; expresión positiva a CD73 en un 70%, CD105 en un 60% y vimentina en un 90% de la población, así como un marcaje negativo a CD11b y CD45. Se observó una diferenciación osteogénica positiva a los 14 días mediante la expresión positiva a RUNX2 en al menos el 15% de las células y a osteocalcina en un 90%, así como las pruebas positivas a rojo de alizarina. Con los resultados obtenidos, podemos afirmar que el método simplificado permite aislar una población de células mesenquimales, que se pueden obtener a partir de premolares sanos extraídos.

**Palabras clave:** Ligamento periodontal, diferenciación osteogénica, células troncales.

**Key words:** Periodontal ligament, osteogenic differentiation, stem cells.

**Abreviaturas:** ALP = Fosfatasa alcalina, DMEM = Medio de Eagle modificado por Dulbecco, FBS = Suero fetal bovino, MSC = Células troncales mesenquimales, MTT = 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio, PBS = Solución salina tamponada con fosfato, PDL = Ligamento periodontal, PDLSC = Células troncales derivadas del ligamento periodontal, PLCSC = Células del estroma de la córnea periférica y limbal.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: enero 2016.

Aceptado: julio 2016.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

### ABSTRACT

Periodontal ligament is a fibrous connective tissue of ectomesenchymal origin which contains a multipotent postnatal stem cells population with clonogenic capacity and high proliferation index. Multipotent postnatal stem cells population culture has been achieved through several extraction methods, nevertheless some technical problems have been encountered. For this reason, in the present study, 6 different methods were compared so as to improve isolation of primary periodontal ligament cells. Multipotent postnatal stem cells population were isolated from 36 healthy premolars, which were then cultured in complete Dulbecco modified Eagle medium (BioWest) (added with L-glutamine, 10% fetal bovine serum and 1% antibiotic), in standard culture conditions. Assays for cell proliferation were conducted with 3-(4,5 dimethylthiazol-2-yl)-2,5 diphenyltetrazolium technique as well as cell migration through crop injury test, after which osteogenic differentiation was assessed. Cultures were performed in triplicate with each of the published techniques; thus we were able to obtain a minimum population of cells susceptible to contamination. The «simplified method» was conducted through explant enzymatic digestion and culture: with obtained multipotent postnatal stem cells population, a 14 day proliferation was observed in standard conditions of ascendant culture; in migration tests, multipotent postnatal stem cells population totally covered injured surfaces after 72 hours. CD90 positive expression was observed in over 80% of all cells; CD73 positive expression was found in 70% of cells, CD105 in 60% and vimentin in 90% of the population, as well as negative marking to CD11b and CD45. Positive osteogenic differentiation was observed after 14 days, through positive expression to RUNX2 in at least 15% of cells, and to osteocalcin in 90% as well as positive test to alizarin red. Based on obtained results we were able to affirm that the simplified method allows to isolate a population of mesenchymal cells, which might be obtained from extracted healthy premolars.

\* Carrera de Cirujano Dentista, Laboratorio de Investigación en Odontología Almaraz/UBIMED.

§ Carrera de Biología, Laboratorio de Inmunobiología.

<sup>||</sup> Carrera de Cirujano Dentista.

<sup>||</sup> Carrera de Cirujano Dentista, Laboratorio de Investigación y Educación en Odontología.

## INTRODUCCIÓN

El ligamento periodontal es un tejido conectivo fibroso, compuesto de fibras, células y sustancia intercelular rica en colágeno, alto contenido proteico y polisacáridos. De origen ectomesenquimal. Tiene como funciones: 1) suspender el diente en su alvéolo óseo; 2) suministrar nutrientes al alvéolo y al cemento; 3) proteger los dientes; y 4) mantener la homeostasis de los dientes en su alvéolo por medio de la regeneración continua.<sup>1</sup> Esta regeneración del ligamento periodontal (LPD) como un mecanismo fisiológico continuo, dio lugar a la teoría de que este tejido podía contener una subpoblación de células progenitoras.<sup>2</sup> En el 2004, Seo y colaboradores<sup>3</sup> publicaron que era posible que el LPD humano contuviera una población de células troncales postnatales multipotenciales, con capacidad clonogénica, con alto índice de proliferación y con capacidad de regenerar tejido periodontal.<sup>4-6</sup>

Se ha demostrado que las células troncales mesenquimales del ligamento periodontal (PDLSCs: *periodontal ligament stem cells*) son similares a otras células troncales mesenquimales en la expresión de los marcadores: STRO-1, CD146, CD90, CD29, CD44, CD13, CD105 y CD166, así como su capacidad autorregenerativa y multipotencialidad.<sup>3,7,8</sup>

Varios autores, después de aislar PDLSCs demostraron su capacidad para diferenciarse a linajes de tipo mesodérmico, diferenciándose en células similares a cementoblastos, osteoblastos, condrocitos, adipocitos, miofibroblastos y células formadoras de colágeno,<sup>9,10</sup> incluso se ha investigado el potencial de las PDLSCs para dar lugar a células propias del sistema nervioso; así como cemento.<sup>11</sup>

Actualmente, se han conseguido cultivar PDLSCs a través de diferentes métodos de extracción, demostrando que el LPD es una buena fuente de células troncales para su potencial aplicación en medicina regenerativa; sin embargo, los métodos descritos hasta la fecha tienen algunos problemas técnicos. Por esta razón, se compararon seis métodos (*Cuadro I*) en un esfuerzo de mejorar el método de aislamiento de células primarias del LPD, ya que ninguno de los métodos reportados es preciso, por ello el objetivo de este trabajo fue presentar un método simplificado altamente reproducible para la extracción de dichas células.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Obtención y transporte de la muestra

Previo consentimiento informado avalado por el Comité de Bioética de la Facultad de Estudios Superiores

Iztacala se obtuvieron 36 premolares sanos, por donación de pacientes de la Clínica de Especialidades Ortodónticas Naucalpan que pertenece a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México. Con los criterios que a continuación se describen: se incluyeron sólo pacientes sin alteraciones sistémicas, buena salud periodontal, dientes primeros y segundos premolares, tanto maxilares como mandibulares, izquierdos y derechos. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con enfermedades sistémicas, pacientes con gingivitis y/o enfermedad periodontal, premolares con presencia de cálculo dental y/o presencia de caries y/o con reacción periapical.

Las muestras fueron trasladadas en tres mililitros de medio D-MEM (BioWest) suplementado con 1% de antibiótico (penicillin-streptomycin Gibco® N° Cl. 15140-122) a 4 °C.

Las técnicas empleadas se describen detalladamente en el *cuadro I*, en todas las técnicas para el sembrado, se empleó D-MEM (BioWest) completo (adicionado con L-glutamina, 10% de FBS y 1% de antibiótico) y condiciones estándares de cultivo a 37 °C con presencia del 5% de CO<sub>2</sub>.

Los subcultivos fueron realizados a una confluencia del 60/80% previo lavado con solución de Hank (Sigma Aldrich) durante 30 segundos. Se agregaron 500 µL de tripsina/EDTA al 0.25%/0.1% (BioWest), durante 1-3 minutos, a una temperatura de 37 °C. Realizando los subcultivos celulares en proporción 1/3.

### Ensayo para proliferación celular

Se realizaron sembrados celulares de 500 células en cajas de 24 multipocillos en la cual se sembraron por pocillo. La evaluación de la proliferación celular se realizó a 1, 3, 5, 7 y 14 días después del sembrado, mediante la adición de 50 µL de MTT (Sigma Aldrich), que se incubó durante cuatro horas a 37 °C con una atmósfera de 5% de CO<sub>2</sub>. Posteriormente se adicionaron 100 µL de dimetilsulfóxido (DMSO, Sigma Aldrich) para realizar la lectura de densidad óptica en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm.

### Evaluación de migración celular

Con las células en confluencia se realizó una lesión a lo largo del cultivo, causando pérdida de continuidad y se monitoreó el cultivo mediante fotografías a las 24, 48 y 72 horas.

### Inmunocitofluorescencia

Las células fueron fijadas en tampón de fosfato de paraformaldehído al 4% durante 20 min. El bloqueo se



**Cuadro I.** Cuadro comparativo y explicativo de las técnicas empleadas para la extracción celular.  
Se subraya las diferencias entre ellos.

| Método                                      | Autores                                                               | Transporte y tratamiento previo                                                                                 | Procesamiento                                                                                 | Cultivo                                                                                                                                                                                                                                               | Mantenimiento                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ventajas                                                                     | Desventajas                                                                                            |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Digestión enzimática con colagenasa tipo I  | Vasandan AB, Shankar SR, Prasad P et al, 2013 (606 Vasandan AB, 2014) | <u>En PBS al 1x adicionado con 1% de antibiótico/antimicótico.</u> 4 lavados adicionales con esta solución      | 500 µL de colagenasa tipo I, a una concentración de 0.5 mg/mL durante <u>12 horas a 37 °C</u> | Se inactivó con un mililitro de D-MEM completo. <u>Se centrifugó a 1200 RPM durante 10 minutos.</u> Se decantó el sobrenadante, el tejido sedimentado se resuspendió con dos mililitros de D-MEM completo                                             | En placas de 6 multipocillos, <u>300 µL de la suspensión</u> en cada pozo; se incubó en condiciones estándares. A las 24 horas de incubación del cultivo se realizó cambio del medio. El medio de cultivo <u>se cambió cada 72 horas</u>                                             | Los lavados realizados son eficientes                                        | Excesivo tiempo de digestión enzimática                                                                |
| Digestión enzimática con colagenasa tipo I  | Seo BM, Miura M, Gronthos S et al, 2004 (607 Seo BM, 2004)            | D-MEM completo, más 3 lavados durante 5 minutos                                                                 | 500 µL de colagenasa tipo I en una concentración de 0.5 mg/mL durante <u>una hora a 37 °C</u> | Se inactivó la reacción adicionando un mililitro de D-MEM completo. <u>La suspensión se filtró con una malla de 70 µm de diámetro, se centrifugó a 1800 RPM durante 15 minutos</u> y el sedimento se resuspendió con dos mililitros de D-MEM completo | En placas de 6 multipocillos se sembraron <u>500 µL de la suspensión</u> , en condiciones estándares de cultivo. El medio de cultivo se <u>cambió a los 7 días</u>                                                                                                                   | Vitalidad de la muestra durante el transporte con D-MEM                      | Pérdida del tejido durante el filtrado; el primer periodo para cambiar el medio al cultivo es excesivo |
| Disgregación mecánica, cultivo de explantos | Tanaka K, Iwasaki K, Feghali KE et al, 2011 (608 Tanaka K, 2011)      | D-MEM completo 10% de FBS, 1% L-glutamina y 0.1% de antibiótico/antimicótico, más 5 lavados durante 30 segundos | <u>Se cortaron fragmentos de tejidos de aprox. 1 mm de DM (explantos)</u>                     | <u>Los explantos</u> fueron colocados estratégicamente en cajas de 6 multipocillos con una cantidad mínima de D-MEM L completo                                                                                                                        | Los explantos se incubaron en condiciones estándares durante un periodo de <u>6-8 horas, esperando su adhesión al plato de cultivo.</u> Luego, se adicionó 500 µL de D-MEM completo. El medio se cambió a las 24 horas para eliminar el tejido flotante, y en intervalos de 72 horas | El uso de explantos daba altas expectativas para obtener el cultivo primario | Lavados con tiempo deficiente. Tiempo muy prolongado para la adhesión de los explantos                 |

**Continúa el Cuadro I.** Cuadro comparativo y explicativo de las técnicas empleadas para la extracción celular.  
Se subraya las diferencias entre ellos.

| Método                                                                                     | Autores                                                           | Transporte y tratamiento previo                                                                                                      | Procesamiento                                                                                                                                                                                                                    | Cultivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mantenimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ventajas                                                                                      | Desventajas                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Digestión enzimática con tripsina/EDTA 0.25%/0.1%                                          | Tanaka K, Iwasaki K, Feghali KE et al, 2011 (608 Tanaka K, 2011)  | D-MEM completo 10% de FBS, 1% L-glutamina y 0.1% de antibiótico/antimicótico, más 2 lavados durante 2 minutos                        | En 500 µL de <u>tripsina al 0.25% con EDTA al 0.1%</u> se digirió el tejido durante 60 min a 37 °C. <u>En intervalos de 10 minutos la muestra fue agitada durante 30 segundos</u>                                                | Para detener la reacción enzimática se adicionaron 500 µL de D-MEM completo. La suspensión se <u>filtró con una malla de 70 µm</u> de diámetro. Se centrifugó la suspensión a 1800 RPM durante 15 minutos. Se desechó el sobrenadante y el sedimento se resuspendió con 2 mililitros de D-MEM completo | En placas de 6 multipocillos se colocaron 500 µL de la suspensión en cada pozo. Se cambió el medio cada 72 horas                                                                                                                                                                                         | Con el uso de tripsina/EDTA, la digestión enzimática es favorecida con la agitación constante | Deficiencia en los lavados. Tiempo prolongado para la digestión enzimática. Filtrado de la muestra |
| Digestión enzimática con colagenasa tipo I y transporte de la muestra en solución de Hanks | Gholamreza-zanezhad Ali, 2011 (609 Gholamreza-zanezhad Ali, 2011) | <u>Solución de Hanks</u> , a una temperatura de 4 °C y se lavó 3 veces por un minuto                                                 | <u>El tejido se centrifugó con solución de Hanks</u> a 1500 RPM durante 10 minutos. Se eliminó el sobrenadante y el tejido se resuspendió con 500 µL de <u>colagenasa tipo I una concentración de 0.5 mg/mL una hora a 37 °C</u> | La inactivación de la reacción se llevó un mililitro de D-MEM completo. La suspensión fue centrifugada a 1500 RPM durante 10 minutos, se eliminó el sobrenadante y el sedimento se resuspendió con dos mililitros de D-MEM completo                                                                    | Se cultivaron 200 µL de la <u>suspensión en placas de 6 multipocillos durante 4 horas a 37 °C. Luego, se agregaron 500 µL de D-MEM completo</u> . El medio fue sustituido por primera vez a los 5 días, y el cambio de medio se realizó posteriormente las 72 horas                                      | Tiempo adecuado de incubación para esperar la adhesión de los explantos                       | Transporte en solución de Hanks. Lavados deficientes                                               |
| Técnica estandarizada digestión enzimática y cultivo de explantos                          | Ramírez RO, Trejo ICG, 2015                                       | D-MEM completo a una temperatura de 4 °C. Se realizaron 3 lavados de 5 minutos, con 3 mL de D-MEM suplementado con 5% de antibiótico | Digestión enzimática con 500 µL de tripsina/EDTA 0.25%/0.1%, durante 20 minutos, a 37 °C. En intervalos de 5 minutos el tejido se agitó con un Vortex a 1000 RPM durante 30 segundos                                             | La inactivación de la reacción se realizó con 500 µL de D-MEM completo. Se centrifugó a 1800 RPM durante 10 minutos, se eliminó el sobrenadante y se resuspendió el tejido con 1 mililitro de D-MEM completo                                                                                           | En placas de 6 multipocillos se sembraron entre 150-200 µL de la suspensión, se dejó en incubación durante 2-4 horas esperando la adhesión del tejido al plato de cultivo. Luego, se adicionó D-MEM completo y se cambió el medio a los 4 días posteriores al sembrado. El medio se cambió cada 72 horas | Se tomaron las ventajas que ofrecieron las técnicas anteriores                                |                                                                                                    |

realizó en PBS con 3% de albúmina de suero bovino y 0.01% de Tritón-X 100. Las células se tiñeron con los siguientes anticuerpos de conejo antihumano conjugado con Fluor® 647, PE TRITC, FITC y DAPI (Fluoroshield®); RUNX2, osteocalcina, CD73, CD90, CD105 y vimentina (1:250 Santa Cruz); durante 45 minutos; las muestras fueron observadas en el microscopio de fluorescencia Zeiss Axio LAB1.

### Diferenciación osteogénica

Se utilizaron  $10^5$  células, se sembraron en el pasaje número 3 y se les adicionó medio "StemPro Osteogenesis Differentiation Kit" (Gibco®), que fue sustituido cada 72 horas; durante 14 días.

### Tinción con rojo de alizarina

Una vez diferenciadas las células a los 7 y 14 días de cultivo fueron fijadas y teñidas con rojo de alizarina, se les realizaron tres lavados de cinco minutos con PBS. Se agregaron 500  $\mu$ L de rojo de alizarina 0.1% (HYCEL®) y se dejó reposar durante 15 minutos a temperatura ambiente.

## RESULTADOS

### Obtención de la población celular

La poca especificidad técnica de los artículos encontrados influyó para lograr la obtención de la población celular; los cultivos realizados por triplicado con cada una de las técnicas expuestas, nos condujo a obtener una concentración mínima de células que no llegaban a confluencia, en algún caso después de siete días de cultivo no se obtenían células y en alguno las pocas células obtenidas fueron susceptibles a contaminarse, probablemente por el medio de transporte del diente y los lavados.

La población celular óptima para el estudio se logró obtener empleando la «técnica estandarizada digestión enzimática y cultivo de explantos». Una vez que se realizó la disección y sembrado del tejido periodon-

tal, en las primeras 72 horas aparecieron células, que luego de 46 horas más mostraron una apariencia fibroblastoide en la periferia de los explantos cultivados llenando el plato de cultivo en un 65 a 70%, luego de esto, los explantos fueron eliminados con los lavados. A los siete días el plato de cultivo se encontraba con las células en confluencia (*Figura 1*).

### Viabilidad y/o proliferación celular

Se realizó la evaluación de la capacidad de autorrenovación de la población celular obtenida mediante el ensayo de metiltiazoltetrazolio (MTT) 3-(4,5-dimetiltiazol-2 il)-2,5-bromuro difeniltetrazolio; la absorbancia medida por espectrofotometría es proporcional a la viabilidad/proliferación de las células.

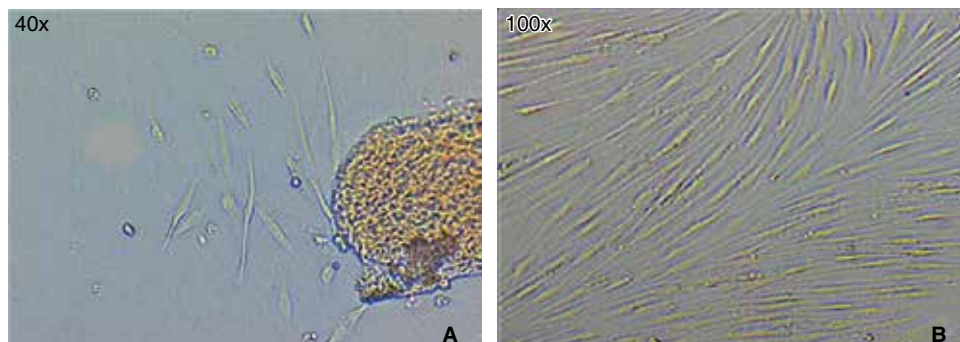
Se sembraron 500 células en cajas de 24 multipocillos se evaluaron a 1, 3, 5, 7 y 14 días; se midió la absorbancia a una longitud de onda de 540 nm; las mediciones obtenidas fueron graficadas. Se obtuvo una gráfica creciente, que corresponde a una concentración de células por la unidad de medida, demostrando así, que las células mantuvieron su proliferación durante 14 días en condiciones estándares de cultivo (*Figura 2*).

### Capacidad de migración celular

La migración de las células hacia el área lesionada se observó a partir de las 12 horas después de realizarla, las células cubrieron entre un 10-20% del área crítica, a las 24 horas aumentó el número de células que cubrieron ya en un 40-60% la superficie del frasco de cultivo, posteriormente a las 48 horas las células se observaron en semiconfluencia y a las 72 horas las células cubrieron por completo el área, esto es observable en las imágenes (*Figura 3*).

### Inmunofluorescencia

Los ensayos de inmunofluorescencia fueron realizados en el tercer subcultivo de nuestra población



**Figura 1.**

**A)** Imagen a las 72 horas de cultivo se observa el crecimiento de células alrededor del explanto. **B)** Imagen tomada a los ocho días de cultivo en confluencia.

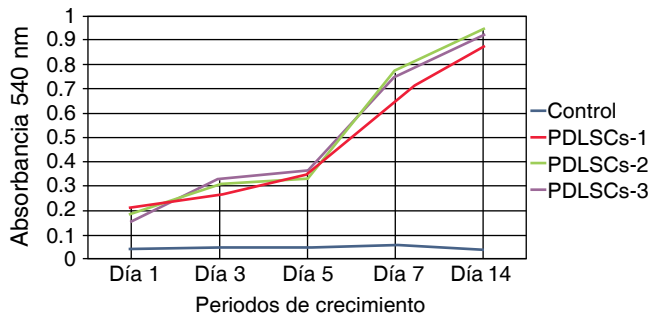
celular, luego de nuestro conteo, se observó expresión positiva de CD90 en más del 80% de las células; expresión positiva a CD73 en un 70%, CD105

en un 60% y vimentina en un 90% de la población (Figura 4).

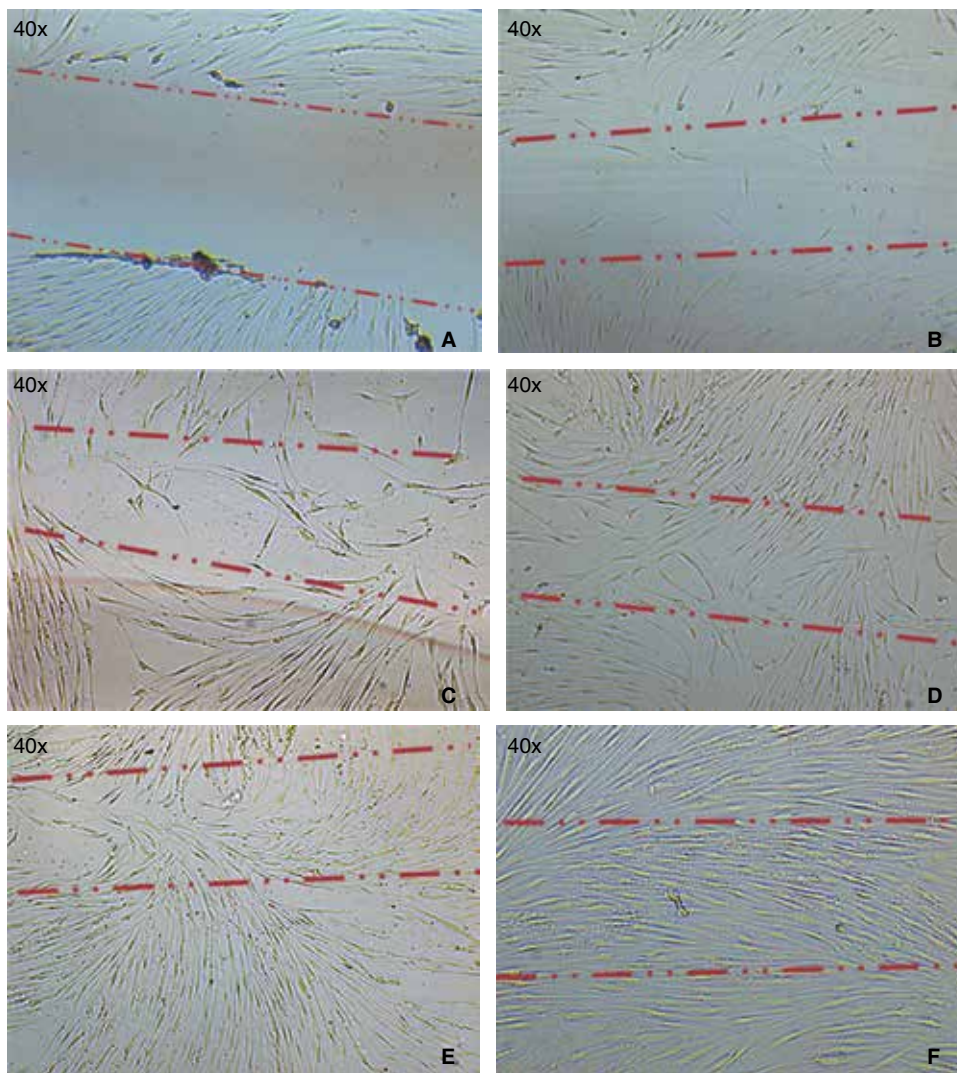
### Diferenciación osteogénica

Una vez inducida la diferenciación ósea, las células perdieron su morfología fibroblastoide a los siete días, y adquirieron una morfología prismática, de apariencia cuboide y menos alargada, apareció también mayor cantidad de matriz extracelular y presencia de nódulos de calcificación, que se observaron mediante la tinción de rojo de alizarina el área cultivada y observada es de  $9.6 \text{ cm}^2$  (Figura 5).

RUNX2 es un factor de transcripción indispensable para la maduración ósea que fue expresado en nuestra población celular en diferenciación osteogénica a los 14 días, en al menos el 15% de las células.



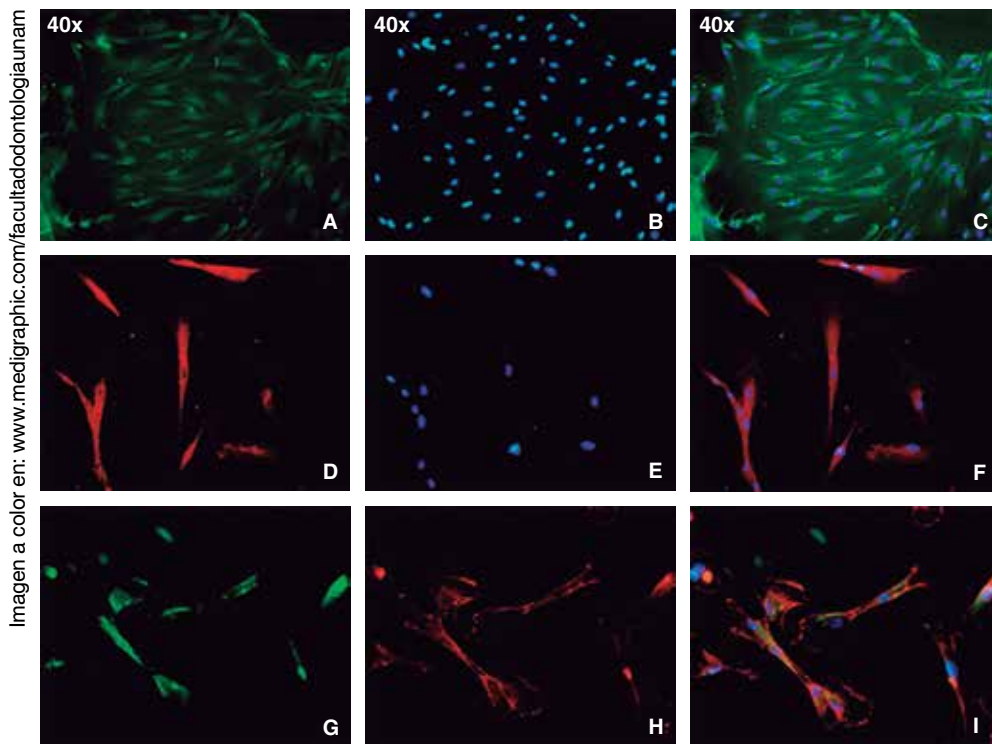
**Figura 2.** Se muestran los resultados promedios obtenidos de la lectura a 540 nm de longitud de onda en 5 tiempos de estudio diferentes.



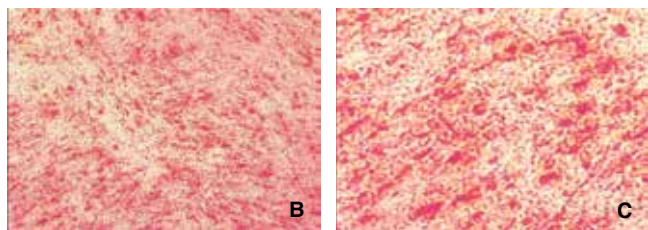
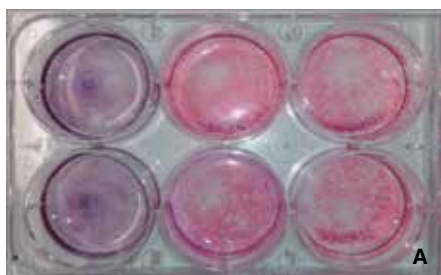
**Figura 3.**

**A)** Fotografía inmediata, después de realizar la lesión en el cultivo. **B)** A las 12 horas después de la lesión, se observa migración de un grupo de células recolonizando del 10 al 20% de la lesión. **C)** A las 24 horas se observa la migración de un grupo de células recolonizando el área dañada en un 40-60%. **D)** y **E)** A las 48 horas se observa que las células han cubierto en un 80-90%. **F)** A las 72 horas después de la lesión, las células llegan a confluencia nuevamente.



**Figura 4.**

Imágenes tomadas con microscopio de fluorescencia a un aumento de 40x. **A)** Expresión de CD90 (verde), **B)** DAPI nuclear (azul), y **C)** Fusión, **D)** CD73 (rojo), **E)** DAPI nuclear (azul), y **F)** Fusión, **G)** Vimentina (verde), **H)** CD105 (rojo), y **I)** Fusión de ambas con DAPI nuclear (azul).



**Figura 5.** Tinción con rojo de alizarina. **A)** Fotografía macroscópica en contraste con hematoxilina de las células control e inducidas a diferenciación a 14 días. Tinción con rojo de alizarina de las células diferenciadas **B)** 10x y **C)** 40x.

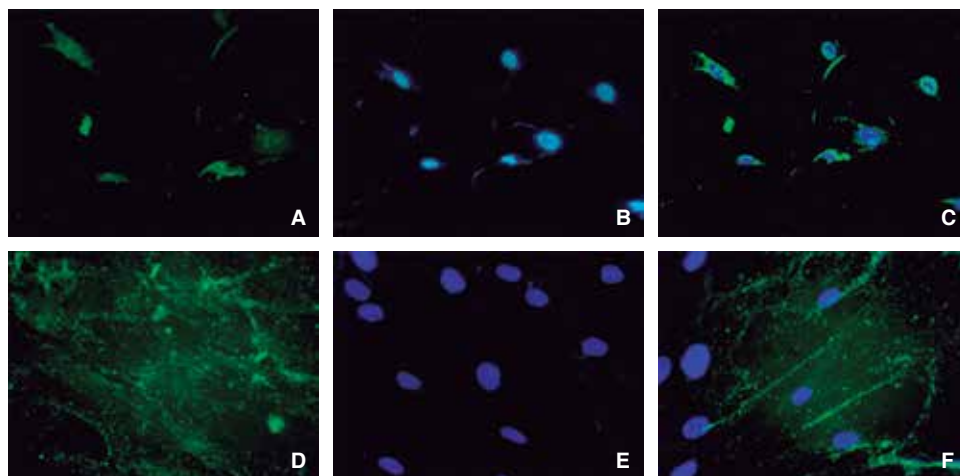
La osteocalcina es una proteína secretada en la etapa tardía de la diferenciación ósea; es capaz de unirse al calcio para su estabilización; la presencia de esta molécula a los 14 días en un 90% de las células nos indica la regulación de la mineralización (Figura 6).

## DISCUSIÓN

El ligamento periodontal puede ser considerado como una fuente accesible, ya que los órganos dentales son considerados tejidos de desecho una vez extraídos, y en el caso de los pacientes que están bajo tratamiento de ortodoncia, la extracción es la mejor alternativa de tratamiento.<sup>12</sup>

Como han demostrado ya, las poblaciones obtenidas del ligamento periodontal tienen la capacidad de regenerar diversos tejidos<sup>13-16</sup> y, recientemente se ha publicado información sobre el uso del ligamento periodontal como una fuente de células troncales; sin embargo, hacía falta llegar a un consenso sobre los protocolos usados, ya que éstos pueden ser muy inconsistentes y no permiten poder comparar claramente las poblaciones celulares obtenidas,<sup>17</sup> por ello, conocer en profundidad el mecanismo de las técnicas empleadas nos permitió sugerir este «método estandarizado» centrado en mantener la integridad de la muestra, así como evitar su contaminación.<sup>18-20</sup> Este método de cultivo requiere de menor experticia en el manejo de los tejidos periodontales, por lo que es de fácil realización y evita posibles contaminaciones de los cultivos.

La capacidad de nuestras células derivadas de PDL para formar grupos de células clonogénicas adherentes de características similares a fibroblastos, se

**Figura 6.**

Imágenes tomadas con microscopio de fluorescencia. **A)** Expresión de RUNX2, 40x (verde), **B)** DAPI nuclear (azul) 40x y **C)** Fusión 40x, **D)** Osteocalcina (verde) 63x, **E)** DAPI nuclear (azul) 63x, y **F)** Fusión 63x.

demostró por la formación de alrededor de  $1 \times 10^6$  células generadas a partir de  $1 \times 10^3$  células individuales cultivadas a baja densidad en siete días de cultivo. Esta población de células formadoras de colonias, que hemos denominado PDLSCs, mostró una alta tasa de proliferación por MTT, similar a la tasa observada por otros autores.<sup>3,8</sup>

Así, demostramos que el nuevo método mejoró, o al menos resultó efectivo para extraer una población de células semejantes a células mesenquimales del ligamento periodontal, que mostraron un perfil antigénico positivo a los marcadores de células mesenquimales, CD105, CD90, CD73 y vimentina que nos confirma su origen mesodérmico y estadio mesenquimal permiten reportar su estadio de células troncales mesenquimales.<sup>13-15,21</sup>

Las PDLSCs mostraron que pueden diferenciarse a la línea osteogénica en un tiempo igual o menor a ocho días, esto quizás se deba a su origen ectomesenquimal en armonía con lo ya mencionado por Cha Y. y cols. que se trata de una población celular que se diferencia<sup>22</sup> expresando marcadores osteogénicos como: RUNX2, OCN y la formación de nódulos de mineralización.<sup>15</sup>

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos, podemos afirmar que el método simplificado permite aislar una población de células mesenquimales derivadas del ligamento periodontal de premolares sanos extraídos.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Clínica Naucalpan de la Especialidad de Ortodoncia las facilidades prestadas.

Agradecemos al Dr. Marco Antonio Álvarez Pérez del Laboratorio de Ingeniería de Tejidos del postgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM las facilidades prestadas.

## REFERENCIAS

1. Xiao L, Nasu M. From regenerative dentistry to regenerative medicine: progress, challenges, and potential applications of oral stem cells. *Stem Cells Cloning*. 2014; 7: 89-99.
2. Ivanovski S, Gronthos S, Shi S, Bartold PM. Stem cells in the periodontal ligament. *Oral Dis*. 2006; 12 (4): 358-363.
3. Seo BM, Miura M, Gronthos S, Bartold PM, Batouli S, Brahimi J et al. Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *Lancet*. 2004; 364 (9429): 149-155.
4. Seymour GJ, Cullinan MP, Heng NC. *Oral biology. Molecular techniques and applications*. New York: Springer; 2010.
5. Zhu W, Liang M. Periodontal ligament stem cells: current status, concerns, and future prospects. *Stem Cells Int*. 2015; 2015: 972313.
6. Navabazam AR, Sadeghian-Nodoshan F, Sheikhha MH, Miresmaeili SM, Soleimani M, Fesahat F. Characterization of mesenchymal stem cells from human dental pulp, preapical follicle and periodontal ligament. *Iran J Reprod Med*. 2013; 11 (3): 235-242.
7. Trubiani O, Di Primio R, Traini T, Pizzicannella J, Scarano A, Piattelli A et al. Morphological and cytofluorimetric analysis of adult mesenchymal stem cells expanded *ex vivo* from periodontal ligament. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2005; 18 (2): 213-221.
8. Nagatomo K, Komaki M, Sekiya I, Sakaguchi Y, Noguchi K, Oda S et al. Stem cell properties of human periodontal ligament cells. *J Periodontol Res*. 2006; 41 (4): 303-310.
9. Saito MT, Silverio KG, Casati MZ, Sallum EA, Nociti FH Jr. Tooth-derived stem cells: update and perspectives. *World J Stem Cells*. 2015; 7 (2): 399-407.
10. Seo BM, Miura M, Sonoyama W, Coppe C, Stanyon R, Shi S. Recovery of stem cells from cryopreserved periodontal ligament. *J Dent Res*. 2005; 84 (10): 907-912.
11. Guo S, Guo W, Ding Y, Gong J, Zou Q, Xie D et al. Comparative study of human dental follicle cell sheets and periodontal ligament cell sheets for periodontal tissue regeneration. *Cell Transplant*. 2013; 22 (6): 1061-1073.
12. Ding G, Liu Y, Wang W, Wei F, Liu D, Fan Z et al. Allogeneic periodontal ligament stem cell therapy for periodontitis in swine. *Stem Cells*. 2010; 28 (10): 1829-1838.

13. Su F, Liu SS, Ma JL, Wang DS, E LL, Liu HC. Enhancement of periodontal tissue regeneration by transplantation of osteoprotegerin-engineered periodontal ligament stem cells. *Stem Cell Res Ther.* 2015; 6: 22.
14. Yang H, Gao LN, An Y, Hu CH, Jin F, Zhou J et al. Comparison of mesenchymal stem cells derived from gingival tissue and periodontal ligament in different incubation conditions. *Biomaterials.* 2013; 34 (29): 7033-7047.
15. Xu Q, Li B, Yuan L, Dong Z, Zhang H, Wang H et al. Combination of platelet-rich plasma within periodontal ligament stem cell sheets enhances cell differentiation and matrix production. *J Tissue Eng Regen Med.* 2014. doi: 10.1002/term.1953.
16. Akizuki T, Oda S, Komaki M, Tsuchioka H, Kawakatsu N, Kikuchi A et al. Application of periodontal ligament cell sheet for periodontal regeneration: a pilot study in beagle dogs. *J Periodont Res.* 2005; 40 (3): 245-251.
17. Tran-Hle B, Doan VN, Le HT, Ngo LT. Various methods for isolation of multipotent human periodontal ligament cells for regenerative medicine. *In vitro Cell Dev Biol Anim.* 2014; 50 (7): 597-602.
18. Paladino FV, Peixoto-Cruz JS, Santacruz-Perez C, Goldberg AC. Comparison between isolation protocols highlights intrinsic variability of human umbilical cord mesenchymal cells. *Cell Tissue Bank.* 2016; 17 (1): 123-136.
19. Karamzadeh R, Eslaminejad MB, Aflatoonian R. Isolation, characterization and comparative differentiation of human dental pulp stem cells derived from permanent teeth by using two different methods. *J Vis Exp.* 2012; (69). pii: 4372. doi: 10.3791/4372.
20. Domenis R, Lazzaro L, Calabrese S, Mangoni D, Gallelli A, Bou-rkoulou E et al. Adipose tissue derived stem cells: *in vitro* and *in vivo* analysis of a standard and three commercially available cell-assisted lipotransfer techniques. *Stem Cell Res Ther.* 2015; 6: 2.
21. Iwasaki K, Komaki M, Yokoyama N, Tanaka Y, Taki A, Honda I et al. Periodontal regeneration using periodontal ligament stem cell-transferred amnion. *Tissue Eng Part A.* 2014; 20 (3-4): 693-704.
22. Cha Y, Jeon M, Lee HS, Kim S, Kim SO, Lee JH et al. Effects of *in vitro* osteogenic induction on *in vivo* tissue regeneration by dental pulp and periodontal ligament stem cells. *J Endod.* 2015; 41 (9): 1462-1468.

Dirección para correspondencia:  
**Cynthia Georgina Trejo Iriarte**  
 E-mail: cynthia.belegii@gmail.com



# Correlación en el diagnóstico clínico, radiográfico e histológico de lesiones apicales dentales

## *Correlation of clinical, radiographic and histological diagnoses of apical dental lesions*

Cristian Puello Correa,\* Lía Barrios García,§ Edwin Puello del Río,\* Antonio Díaz Caballero\*

### RESUMEN

**Objetivo:** Establecer la correlación entre las características clínicas, radiográficas e histológicas de lesiones apicales dentales al momento de su diagnóstico. **Material y métodos:** Estudio descriptivo en el que se realizó la comparación de las características clínico-radiográficas con el estudio histopatológico de las lesiones. Se incluyeron muestras de individuos que fueron diagnosticados con procesos de patología periapical, obtenidas a través de apicectomías y extracciones dentales. Los cortes fueron procesados rutinariamente y evaluados por patólogo para su diagnóstico histológico. **Resultados:** El 50% de las muestras fue diagnosticado como periodontitis apical, seguido por quistes periapicales (28.5%). Al correlacionar entre sí características clínicas como sensibilidad a la percusión y dolor espontáneo hubo asociación ( $p = 0.01$ ). Igualmente, al relacionar la pérdida ósea vertical con movilidad dental ( $p = 0.023$ ) y ésta con el órgano dentario afectado ( $p = 0.036$ ). Sin embargo, no mostró asociación, la correlación entre el estado sintomático del paciente como dolor espontáneo y el tipo de infiltrado inflamatorio predominante en las lesiones ( $p = 1.4$ ); pero sí la hubo, con el tipo de infiltrado secundario que existía en ellas ( $p = 0.057$ ). La movilidad dental se mostró como un marcador diagnóstico para granuloma y quiste periapical ( $p = 0.025$ ). **Conclusiones:** Se hallaron ciertos marcadores clínicos capaces de predecir la presentación histológica de las lesiones, como la movilidad dental para granuloma y quiste periapical. Sin embargo, la predicción exacta de cada una de las patologías aún se hace difícil, debido a la misma dinámica de las lesiones y a la poca correlación que existe entre las características clínico-radiográficas con la descripción histológica de las lesiones.

### ABSTRACT

**Objective:** To establish a correlation amongst clinical, radiographic and histological characteristics of dental apical lesions at the time of diagnosis. **Material and methods:** A descriptive study which undertook to establish comparison of clinical and radiographic characteristics with histopathological study of lesions. Included in the study were samples of individuals which had been previously diagnosed with periapical disease processes; samples were harvested from apicoectomies and dental extractions. In order to achieve histological diagnosis, a pathologist routinely processed and assessed all specimens. **Results:** 50% of all samples were diagnosed as apical periodontitis, followed by periapical cysts (28.5%). An association of ( $p = 0.01$ ) was found when correlating clinical characteristics such as sensitivity to percussion and spontaneous pain. The same situation arose when relating vertical bone loss to dental mobility ( $p = 0.023$ ), and dental mobility with affected tooth ( $p = 0.036$ ), nevertheless, no association was found with correlation of patient's symptomatic status, such as spontaneous pain, and type of predominant inflammatory infiltrate in the lesions ( $p = 1.4$ ), nevertheless, association was found with the secondary infiltrate type existing in them ( $p = 0.057$ ). Dental mobility was taken as diagnostic marker for granuloma and periapical cyst ( $p = 0.025$ ). **Conclusions:** Certain clinical markers were found with the ability to predict histological manifestation of the lesions, such as dental mobility for granuloma and periapical cyst cases. Nevertheless, exact prediction of each one of the diseases is still difficult to obtain, this is due to the lesion's dynamics and the scarce correlation existing among clinical and radiographic characteristics with the histological description of the lesions.

**Palabras clave:** Histología, lesión apical, exodoncia, granuloma periapical, quiste radicular, periodontitis periapical (DeCs).

**Key words:** Histology, periapical lesion, exodontics, periapical granuloma, radicular cyst, periapical periodontitis (MeSH).

### INTRODUCCIÓN

Las lesiones apicales son un conjunto de procesos inflamatorios crónicos generalmente producidos por microorganismos o sus productos, residiendo o invadiendo el tejido periapical del conducto radicular y que se manifiestan por la respuesta de defensa del huésped al estímulo microbiano en el sistema de conductos radiculares.<sup>1,2</sup> En cuanto a su patogenia, se ha descrito que inicia con el desarrollo de la destruc-

\* Facultad de Odontología.

§ Departamento de Histología, Facultad de Medicina.

Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia.

Recibido: mayo 2016.

Aceptado: octubre 2016.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>



ción perirradicular de los tejidos después de la infección bacteriana de la pulpa dental, de tal forma que los componentes de la pared celular de las bacterias reaccionan con los monocitos, macrófagos, fibroblastos y otras células del sistema inmune. Esto lleva a la producción de citoquinas proinflamatorias responsables de la destrucción del tejido y la degradación de los componentes de la matriz extracelular (MEC), incluyendo colágeno y proteoglicanos, resultando en la reabsorción de tejidos duros y destrucción de otros tejidos periapicales.<sup>2,3</sup>

Según la Asociación Americana de Endodoncia desde el punto de vista histopatológico, los primeros cambios que se producen a nivel periapical se caracterizan por hiperemia, congestión vascular, edema del ligamento periodontal y extravasación de neutrófilos, los cuales son atraídos hacia el área mediante quimiotaxis, inducida inicialmente por la lesión tisular, los productos bacterianos, lipopolisacáridos (LPS), y el factor C5 del complemento.<sup>1-5</sup>

Entre los factores que se encuentran asociados con el origen de esta alteración pueden encontrarse factores de tipo mecánico como traumatismos y lesiones por instrumentación; y químicos como irritación del tejido por materiales endodónticos. Cabe resaltar que cualquiera de estos mecanismos puede provocar una respuesta leve o intensa del organismo hospedador, acompañada de síntomas clínicos como dolor a la presión del diente y elevación del órgano dentario en algunos casos.<sup>6,7</sup>

Se ha descrito que afecta, en mayoría, a pacientes que se encuentran en su tercera década de vida.<sup>7</sup> Sin embargo, y a pesar de manejarse la enfermedad periapical desde hace varios años, se reporta que el 79% de los dientes tratados endodónticamente, presenta alguna lesión. Dicha cifra influenciada por el alto índice de errores en el diagnóstico y toma de decisiones erradas en el tratamiento, así como el alto porcentaje de casos que a pesar de recibir tratamiento endodóntico, no pudieron llegar a una resolución de la patología.<sup>8,9</sup> Jaramillo en 2009 en un estudio donde se evaluaron 47 dientes reporta que el 87.8% de ellos se encontraba mal obturados, teniendo en cuenta la longitud y el sellado apical ideal, lo que en parte justifica el alto porcentaje de prevalencia de las lesiones en la población.<sup>8</sup> Esto último, añadido a la existencia de factores que evitan la reparación total del tejido como necrosis pulpar y la actividad proteolítica, impiden el crecimiento fisiológico radicular y evita el cierre apical definitivo.<sup>9</sup>

En cuanto a la valoración clínica, Kuc et al.<sup>10</sup> reportaron que sólo el 59% de los casos diagnosticados clínicamente concuerda con la histopatología, describiendo

además, que cerca del 30% de los diagnósticos que se realizan, se encuentra totalmente errado.<sup>10</sup> Por el lado de la valoración radiográfica se considera el método más ampliamente usado para la detección de lesiones periapicales, sin embargo, éste ofrece imágenes en dos dimensiones, de estructuras que constan de tres, por lo cual, en el camino se pierde fidelidad en cuanto a tamaño, extensión y localización de las lesiones.<sup>9</sup> Un correcto diagnóstico clínico y radiográfico garantiza un buen tratamiento endodóntico de los dientes que presentan lesiones pulpares y/o periodontales, sin dejar de lado la correcta rehabilitación u obturación coronal, por ello se hace vital este factor.

Teniendo en cuenta lo anterior, muchos autores sugieren la realización de estudios histológicos en los casos donde las lesiones apicales no desaparecen y determinar su correlación con el aspecto clínico.<sup>11,12</sup> Sin embargo, la utilización de la histopatología, que es el estándar de oro para el diagnóstico, actualmente es controversial debido a que no existe un protocolo universal para el examen de todo el tejido blando recuperado asociado con dientes extraídos o en cirugías apicales.<sup>13</sup> Walton describe que el examen histológico puede ser importante en los casos donde la lesión no desaparece e implica un grave riesgo para la salud del paciente pero no apoya la utilización de manera rutinaria del análisis, basándose en costo/beneficio para la persona.<sup>11-13</sup>

El objetivo del presente estudio fue determinar la correlación entre la evaluación clínica, radiográfica e histopatológica de las lesiones apicales dentales al momento de su diagnóstico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo comparativo en el que se realizó la toma de muestras de lesiones apicales, obtenidas a través de exodoncias y apicectomías de individuos que fueron atendidos en los departamentos de pregrado y postgrado de endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena, en el periodo 2014-2015. Se incluyeron en la investigación aquellos dientes que presentaron lesiones apicales de origen endodóntico y tejido blando obtenido a través de curetajes asociado con éstas.

Se excluyeron lesiones no asociadas con patología endodóntica y radiografías en mal estado, sea por errores de toma o al momento de su revelado. Para su preservación las muestras fueron fijadas en formol tamponado al 10%, posteriormente, fueron bañadas en parafina y se realizaron cortes histológicos de X micras para finalmente ser observadas bajo el microscopio de luz.

### Análisis clínico

Inicialmente a los pacientes se les realizó una valoración clínica teniendo en cuenta las siguientes variables:

Movilidad dental: se determinó de acuerdo con el movimiento que presentó el diente afectado en sentido horizontal o axial y se clasificó en: grado I (movilidad de 0.2 a 1 mm en sentido horizontal), grado II (movilidad > 1 mm en sentido horizontal) y grado III (movilidad de la corona en sentido axial); presencia de fístula: su evaluación se realizó a través de fistulografía y observación clínica; fractura coronal: se estimó teniendo en cuenta la clasificación de Andreasen y cols., establecida teniendo en cuenta la pérdida de sustancia dentaria que comprometa las estructuras del diente (esmalte, dentina y cámara pulpar).<sup>14</sup>

Dolor espontáneo: evaluado a través de anamnesis al paciente teniendo en cuenta tipo de dolor y si era de carácter espontáneo, en dicho caso, se clasificaba como presente o ausente.<sup>15,16</sup>

También se tuvieron en cuenta las variables sensibilidad a la percusión y tumefacción facial para su evaluación; la inflamación de tejidos blandos o faciales se determinó por la presencia de rubor, dolor, calor y deformidad de los tejidos en los pacientes; la sensibilidad a la percusión se realizó a través de un suave golpe a la corona del diente utilizando un instrumento metálico, tanto en sentido vertical como horizontal.<sup>15</sup>

Tipo de diente más afectado: se obtuvo a partir de la ocurrencia por tipo de diente (incisivo, canino, premolar o molar); grupo etario: a partir de la edad, clasificando a los pacientes por rangos de edades; género del paciente: se clasificarán a los pacientes según su género.<sup>6</sup>

### Análisis radiográfico

Para el análisis radiográfico se tuvo en cuenta el estudio de Osorio<sup>7</sup> en el año 2008, el cual evaluó las siguientes variables:

Tamaño de la lesión: para su cálculo se utilizó la fórmula matemática conocida para el cálculo de área de superficies: base o diámetro multiplicado por altura o longitud y luego dividido en dos, teniendo como punto de referencia el área de pérdida de continuidad de la lámina dura. En este sentido, se consideraron lesiones grandes aquellas con tamaño mayor o igual a 7 mm y pequeñas aquellas con tamaño menor o igual a 6 mm.<sup>7</sup>

Localización de la lesión: evaluada teniendo en cuenta los tercios cervical, medio, apical, apical-medio, de cada diente afectado.

Ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal: medido horizontalmente en milímetros desde la superficie radicular hasta la lámina dura.

Lámina dura: se midió verticalmente siguiendo la continuidad radio-opaca que ésta representa, desde la cresta ósea hasta donde se hiciera visible la lesión periapical.

Pérdida ósea: se evaluó de forma vertical, midiendo desde el tercio cervical hasta el ápice de ese diente y se clasificó de acuerdo con el porcentaje de pérdida en: incipiente (0-20%), moderada (21-50%) y severa ( $\geq 51\%$ ).<sup>7-9</sup>

Cada radiografía fue digitalizada a través del lector de radiografías WXR700 X-Ray Film Reader (KAB Dental Equipment INC.)<sup>1</sup>, para estandarizar y obtener con mayor precisión la medición de cada variable. Dicho receptor se conectó a un dispositivo de visualización de computación portátil (COMPAQ mini 102\_hp, INC). Luego, se procedió a realizar cada una de las mediciones a través del programa VixWin Platinum (versión 3.3, Gendex INC)<sup>11</sup>, con la previa calibración de cada una de las radiografías teniendo en cuenta el tamaño real del diente con el fin de evitar cualquier tipo de distorsión que pudiese afectar la investigación.

### Análisis histopatológico

Inicialmente se hizo una descripción macroscópica de cada muestra obtenida, con documentación fotográfica individual sobre superficie de alto contraste visual y haciendo uso de regla milimetrada para documentar tamaño de la lesión. Las fotografías fueron tomadas con cámara digital marca Kodak<sup>TM</sup> modelo EasyShare M531 de 14 megapíxeles y lente esférico óptico 3x. La descripción incluyó de forma detallada los siguientes aspectos: forma, color, tamaño, consistencia, asociación a tejido dentario o no y contenido de las lesiones. Para la realización del diagnóstico a nivel microscópico se tuvo en cuenta las variables estudiadas por Kuc y Gbolahan en el año 2000 y 2009, respectivamente, las cuales fueron: predominio celular, tipo de epitelio e infiltrado inflamatorio predominante y secundario, presencia de pared, cavidad y vasos sanguíneos.<sup>10-16</sup> Finalmente, se hizo una correlación del estudio macro y micros-

<sup>1</sup> KAB Dental Equipment INC., Sterling Heights, MI, USA.

<sup>11</sup> VixWin Platinum 3.3, Gendex INC, USA.

cópico con el análisis radiográfico y clínico para llegar a un diagnóstico final.

### Análisis estadístico

Inicialmente los datos fueron tabulados en Excel versión 2010 para el análisis descriptivo, determinando las medidas de tendencia central y de dispersión.

Posteriormente, se realizó un estudio de correlación de Spearman para establecer la asociación entre las variables cuantitativas de cada una de las muestras.

Para establecer la correlación entre las variables cualitativas de cada uno de los análisis se aplicó la prueba  $\chi^2$ .

Finalmente para fijar la correlación entre las variables cuantitativas, en primera instancia se aplicó un test de Shapiro Wilk para determinar la distribución o normalidad de los datos. Las variables con distribución normal y varianzas iguales, fueron correlacionadas a través de la prueba de correlación de Pearson. En aquellas en las que no existió normalidad, se utilizó una prueba de correlación de Spearman para determinar su asociación.

### Consideraciones éticas

Para la toma de las muestras a cada uno de los pacientes se les informó el propósito y alcance de la investigación, explicando de forma detallada los riesgos/beneficios y aceptando, a través de un consentimiento informado, su participación de forma voluntaria y autónoma en el estudio, tal como lo establece el informe de Belmont y la Declaración de Helsinki.<sup>17,18</sup> El proyecto se encuentra regido por la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Protección Social de la República de Colombia, el cual clasifica a la investigación con riesgo mayor al mínimo para el paciente. El proyecto también contó con la aprobación del comité de ética de la Universidad de Cartagena.

### RESULTADOS

Se analizó un total de 18 muestras, sin embargo, se descartaron cuatro por no presentar datos completos o por no disponer de la radiografía. Cada una de las muestras se encontraba asociada con una evaluación clínica y radiográfica correspondiente a cada caso. El grupo etario al que pertenece la mayoría de los pacientes comprende la edad de 31 a 45 años, correspondiente al 35.7% del total de la muestra analizada. El 85.7% eran del género femenino (*Cuadro I*).

Se pudo evidenciar que las patologías apicales de mayor prevalencia en la investigación fueron la periodontitis apical (50%) y el quiste periapical (28.5%). Al correlacionar el diagnóstico con las variables sociodemográficas no hubo asociación.

Al correlacionar la variable dolor espontáneo con el predominio del infiltrado inflamatorio ( $p = 1.4$ ) no se encontró relación, sin embargo, al correlacionar dicha variable con el infiltrado inflamatorio secundario se pudo determinar una asociación entre ambas ( $p = 0.057$ ) (*Cuadro II*). Igualmente, se pudo establecer correlación entre esta variable y la neoformación de vasos sanguíneos, hallando un valor de  $p$  de 0.045. En cuanto a la disposición de las frecuencias según el estado sintomático de los pacientes y el tipo de infiltrado, se pudo determinar que el grupo asintomático fue quien presentó mayor infiltrado inflamatorio secundario de tipo crónico (plasmocitos), así como el grupo sintomático, fue el de mayor infiltrado inflamatorio agudo (polimorfonucleares neutrófilos) (*Figuras 1 a 3*).

Con respecto al estado sintomático del paciente, se pudo establecer que aquellos que presentaban dolor espontáneo, igualmente, presentaban dentro de sus características clínicas sensibilidad a la percusión, por tal motivo, pudo hallarse una asociación entre las variables ( $p = 0.01$ ).

Al establecer una correlación entre la variable movilidad y pérdida ósea vertical, se encontró significancia estadística ( $p = 0.023$ ), resaltando que sólo en aquellos casos donde la pérdida ósea se encontraba en estadios severos o moderados, se presentaba movilidad dental. De la misma forma hubo significancia estadística al correlacionar las variables órgano dentario afectado y pérdida ósea vertical ( $p = 0.036$ ), siendo los dientes ubicados en el cuadrante posteroinferior los más afectados. El 85.7% de los dientes afectados presentaba fractura coronal complicada y discontinuidad de la lámina dura.

No existió correlación entre tamaño de la lesión radiológica y el tamaño a nivel macroscópico. Al correlacionar el tamaño de la lesión a nivel macroscópico con dolor espontáneo ( $p = 0.01$ ) y con sensibilidad a la percusión ( $p = 0.019$ ), hubo asociación, igualmente, al relacionarlo con el estado de la lámina dura ( $p = 0.06$ ) (*Cuadro III*).

Con respecto a la localización, se evidenció que el cuadrante con mayor grado de afectación fue el posteroinferior, con una frecuencia de 42.9%, seguido del cuadrante posterosuperior, con una frecuencia de 35.7% (*Cuadro III*). En cuanto a la localización de la lesión por tercios del diente, se encontró el apical con mayor afectación, 71.4%.

No hubo asociación entre el diagnóstico clínico previo con el diagnóstico histopatológico ( $p = 0.40$ ). El

**Cuadro I.** Características de la muestra de acuerdo con variables sociodemográficas y diagnóstico histológico definitivo.

| Edad      | Diagnóstico histológico       |                         |                               |                            | Total<br>n (%) |
|-----------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------|
|           | Periodontitis apical<br>n (%) | Absceso apical<br>n (%) | Granuloma periapical<br>n (%) | Quiste periapical<br>n (%) |                |
| 0-15      | 0                             | 0                       | 1 (7.14)                      | 0                          | 1 (7.1)        |
| 16-30     | 2 (14.2)                      | 0                       | 0                             | 1 (7.14)                   | 3 (21.4)       |
| 31-45     | 0                             | 1 (7.14)                | 1 (7.14)                      | 3 (21.4)                   | 5 (35.7)       |
| 46-60     | 4 (28.5)                      | 0                       | 0                             | 0                          | 4 (28.6)       |
| 61-75     | 1 (7.14)                      | 0                       | 0                             | 0                          | 1 (7.1)        |
| Total     | 7                             | 1                       | 2                             | 4                          | 14 (100)       |
| Género    |                               |                         |                               |                            |                |
| Femenino  | 6 (42.8)                      | 0                       | 2 (14.2)                      | 4 (28.5)                   | 12 (85.7)      |
| Masculino | 1 (7.14)                      | 1 (7.14)                | 0                             | 0                          | 2 (14.3)       |
| Total     |                               |                         |                               |                            | 14 (100)       |

**Cuadro II.** Relación entre el estado sintomático del paciente y el tipo de infiltrado inflamatorio predominante en el tejido.

| Infiltrado inflamatorio predominante | Dolor espontáneo |                   | Sensibilidad a la percusión |                   |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
|                                      | Ausente<br>n (%) | Presente<br>n (%) | Ausente<br>n (%)            | Presente<br>n (%) |
| Plasmocitos                          | 3 (21.4)         | 5 (35.7)          | 6 (42.8)                    | 2 (14.3)          |
| PMN                                  | 2 (14.2)         | 0                 | 0                           | 2 (14.3)          |
| Fibroblastos                         | 1 (7.14)         | 0                 | 0                           | 1 (7.14)          |
| Histiocitos                          | 1 (7.14)         | 0                 | 0                           | 1 (7.14)          |
| Mixtos                               | 1 (7.14)         | 1 (7.14)          | 1 (7.14)                    | 1 (7.14)          |
| Total                                | 8                | 6                 | 7                           | 7                 |
| Infiltrado inflamatorio secundario   | Ausente          | Presente          | Ausente                     | Presente          |
| Plasmocitos                          | 5 (35.7)         | 1 (7.14)          | 4 (28.5)                    | 2 (14.3)          |
| PMN                                  | 0                | 3 (21.4)          | 0                           | 3 (21.4)          |
| Fibroblastos                         | 3 (21.4)         | 1 (7.14)          | 3 (21.4)                    | 1 (7.14)          |
| Macrófagos                           | 0                | 1 (7.14)          | 0                           | 1 (7.14)          |
| Histiocitos                          | 0                | 0                 | 0                           | 0                 |
| Total                                | 8                | 6                 | 7                           | 7                 |

marcador movilidad dental se encuentra asociado con el diagnóstico histológico definitivo de quiste periapical y granuloma periapical, valor de  $p$  de 0.025.

No se encontró relación entre el infiltrado inflamatorio de las muestras obtenidas y la presencia de tumefacción.

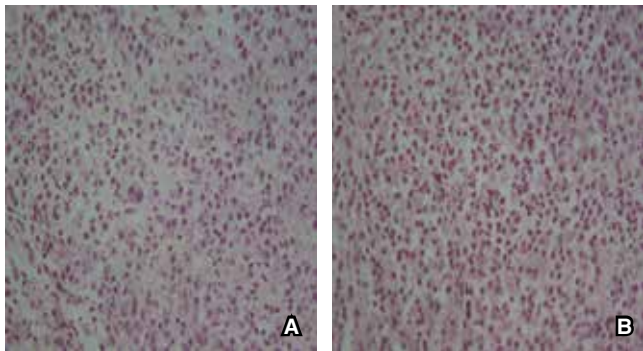
## DISCUSIÓN

Las lesiones periapicales son los procesos inflamatorios crónicos más comunes de los maxilares y son el resultado de una infección pulpar que produce la

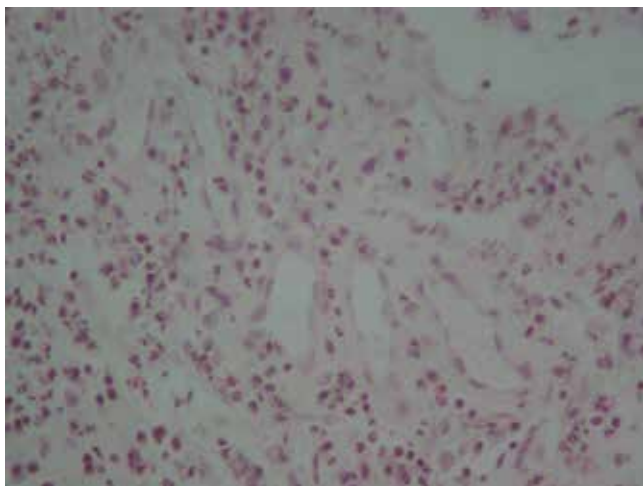
necrosis del tejido e invade la región apical, causando la inflamación.<sup>19</sup>

Dentro de los resultados obtenidos la población que más se vio afectada comprende a las personas que se encuentran entre la tercera y cuarta década de vida, lo cual se asemeja con lo reportado en la literatura universal. Igualmente, el género femenino representó la mayor población que presentó patología periapical con un 85% de las muestras.<sup>18</sup>

En cuanto a la localización de la lesión, Osorio<sup>7</sup> en 2008 reportó que el 83% de las muestras estudiadas presentaba el tercio apical como el más afecta-



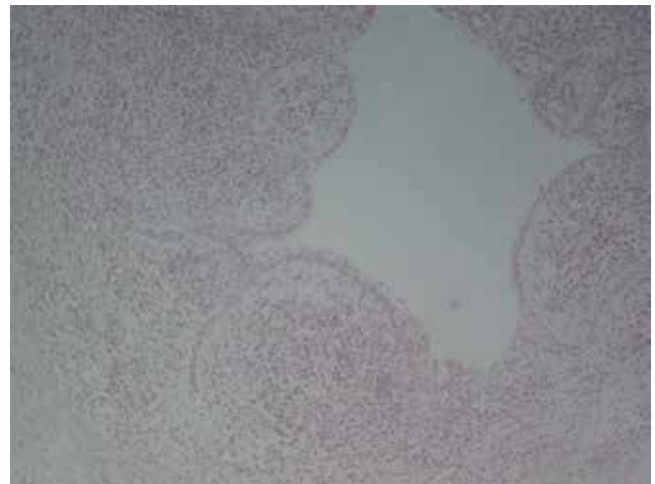
**Figura 1.** Muestras con diagnóstico clínico de periodontitis apical asintomática. **A)** Se observa un infiltrado inflamatorio mixto, con presencia de PMN neutrófilos y plasmocitos. H-E. 40x. **B)** Se observa la presencia de infiltrado inflamatorio mixto, con PMN neutrófilos y plasmocitos. H-E. 40x.



**Figura 2.** Corte histológico donde se observa tejido de granulación evidenciado por la presencia de múltiples vasos neoformados, fibroblastos e infiltrado inflamatorio crónico. H-E. 10x.

do, siendo en este estudio representado en un 71%. Este mismo autor reporta que la pérdida ósea de tipo vertical fue la más frecuente con un 50%, lo cual se relaciona con el porcentaje hallado en la actual investigación (57%).<sup>7</sup>

Con respecto a la sintomatología que presentaron los pacientes, no existió correlación entre esta variable y el infiltrado inflamatorio predominante, pero sí existió entre ésta y el infiltrado secundario (0.023), lo que hace suponer que el estado inflamatorio predominante no está relacionado con la sintomatología del paciente. Por el contrario, el infiltrado secundario estaría conexo al desarrollo de síntomas clínicos en el paciente, como lo es el dolor, lo cual podría



**Figura 3.** Corte histológico donde se observa una cavidad cuya superficie interna está tapizada por epitelio escamoso que reposa en un tejido conectivo con infiltrado inflamatorio de tipo crónico. H-E. 10x.

explicarse por la agudización de lesiones inflamatorias crónicas. Esta característica es importante en los procesos patológicos periapicales debido a su dinamismo, que le permite pasar por diferentes estadios en poco tiempo y que se ve influenciada por la cantidad de agentes irritantes que se presentan en el tejido periapical como fragmentos y toxinas bacterianas, productos de degradación del tejido pulpar y microorganismos, así como factores externos que pueden influir en el proceso, tales como condiciones sistémicas.<sup>3-21</sup>

En el actual estudio se puede observar como aquellos procesos en los que existía un infiltrado inflamatorio secundario agudo, fueron los que presentaron en su mayoría dolor espontáneo y sensibilidad a la percusión, no así, en los mixtos y crónicos. Esto se puede explicar debido a que los granulocitos neutrófilos (PMN) son los principales responsables de la degradación del tejido periapical, aunque su función sea de la de una célula protectora. Ellos al morir, liberan enzimas proteolíticas que degradan elementos estructurales del tejido y la matriz extracelular, esto, combinado con su vida corta, hace que se acumulen en gran número, llevando al desglose y degradación ósea del tejido en las fases agudas de la periodontitis apical.<sup>20</sup>

En cuanto a la relación de las variables correspondientes con la sintomatología como sensibilidad a la percusión, dolor espontáneo y tumefacción, se halló que la sensibilidad a la percusión (50%) y la tumefacción facial (42%) estuvo presente en la mitad de los casos, lo cual tendría relación directa con el número de casos reportados con dolor espontáneo (42.8%).

**Cuadro III.** Relación entre tamaño de la lesión y características clínicas.

| Características clínico/radiográficas | Tamaño de la lesión macroscópico |              |                      |            | Tamaño de la lesión radiográfico |              |                      |              |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------|------------|----------------------------------|--------------|----------------------|--------------|
|                                       | Lesión pequeña < 5 mm            | Proporción % | Lesión grande > 6 mm | Proporción | Lesión pequeña < 6 mm            | Proporción % | Lesión grande > 6 mm | Proporción % |
| Presencia de dolor espontáneo         | 1                                | 7            | 5                    | 36         | 1                                | 7            | 5                    | 36           |
| Sensibilidad a la percusión           | 2                                | 14           | 5                    | 36         | 2                                | 14           | 5                    | 36           |
| Tumefacción facial                    | 2                                | 14           | 4                    | 29         | 2                                | 14           | 4                    | 29           |
| Discontinuidad de lámina dura         | 8                                | 57           | 4                    | 29         | 5                                | 36           | 7                    | 50           |

Entre los marcadores clínicos que indican asociación con un diagnóstico, la movilidad dental se ha relacionado con granuloma y quiste periapical ( $p = 0.025$ ). Omoregie<sup>15</sup> en 2009 identificó a diente cariado, linfadenopatía submandibular y el diagnóstico clínico de absceso dentoalveolar, como marcadores que sugieren la presencia de absceso apical como diagnóstico histológico. Así mismo, halló al incisivo central como el único indicativo de posible diagnóstico histológico de quiste apical, lo cual difiere del presente estudio, en el que los dientes posteriores superiores fueron los de mayor afectación.<sup>15</sup>

Se destaca la correlación que existió entre el tamaño de la lesión con la sintomatología que presentaron los pacientes, enfatizando en que aquellos pacientes con un diámetro de la lesión mayor a 6 mm fueron los que presentaron en mayoría algún tipo dolor, lo cual hace suponer que aquellas patologías de mayor tamaño son las relacionadas con el desarrollo de síntomas en los pacientes. Carrillo<sup>21</sup> en 2008, reportó que existía correlación entre el tamaño de la lesión con el diagnóstico histológico, demostrando que aquellas lesiones de mayor tamaño correspondían a quistes periapicales, sin embargo, en el actual estudio no hubo asociación entre éstos. Este mismo autor reportó que el 68.5% de las lesiones se presentaba en el maxilar superior, mientras que en este estudio ambos maxilares fueron afectados por igual.<sup>21</sup>

La no asociación de los diagnósticos clínicos con los histopatológicos y la ausencia de marcadores clínicos que identifiquen de forma exacta el diagnóstico definitivo de las patologías, contribuye al mal diagnóstico y tratamiento de éstas. Sin embargo, esto también se ve influenciado por las múltiples clasificaciones que se han propuesto y su poca practicidad. Clasificaciones como la de Weine y Seltzer y Bender que se basan en criterios clínicos e histopatológicos,<sup>22</sup> y abarca de forma amplia cada una de las patologías,

sin embargo, presenta inconvenientes en cuanto a su practicidad, con una gran cantidad de variaciones y de terminología a emplear, lo que dificulta su aplicabilidad en la cotidianidad de la clínica y conduce a la confusión e incertidumbre.<sup>22,23</sup>

Este tipo de disparidades tiene como consecuencia que aún persistan desacuerdos y no un consenso acerca de la terminología a emplear, basándose primero, en la imposibilidad de conocer y diagnosticar la lesión histopatológica de forma rutinaria; y el segundo es de índole semántico que como podemos ver confunde al odontólogo y especialista, debido a las distintas terminologías y clasificaciones publicadas, las cuales han provocado controversias, sin facilitar su aplicación clínica cuando lo que se necesita es establecer un plan de tratamiento racional con el fin de apuntar a una entidad patológica específica.<sup>22,23</sup>

Como parte de las limitaciones que se presentan en la actual investigación encontramos la ausencia de una muestra que sea representativa, por lo cual se sugiere realizar una investigación con un mayor número de muestra.

## CONCLUSIONES

A la luz de las limitantes propias de la investigación, se obtuvo como resultado que la movilidad dental se identificó como un posible marcador para granuloma y quiste periapical. Sin embargo, la ausencia de más marcadores clínicos que indiquen la presencia de una patología u otra, y el dinamismo que caracterizan a estos procesos hace que los diagnósticos clínicos no sean precisos.

La asociación entre tamaño de la lesión y las características sintomatológicas representa que los procesos patológicos de mayor dimensión son los que generan algún síntoma en los pacientes.

En cuanto a la relación de los hallazgos a nivel histológico y dolor, indica que los procesos periapicales siguen su evolución de acuerdo con el tipo de infiltrado inflamatorio secundario que exista en ellos, los cuales predisponen a la aparición o no de síntomas.

### AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Histotecnología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena por su gran colaboración al desarrollo de la investigación.

### REFERENCIAS

- Čolić M, Gazivoda D, Vučević D, Vasilijić S, Rudolf R, Lukić A. Proinflammatory and immunoregulatory mechanisms in periapical lesions. *Mol Immunol*. 2009; 47 (1): 101-113.
- Nair P. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004; 15 (6): 348-381.
- Somma F, Castagnola R, Bollino D, Marigo L. Oral inflammatory process and general health. Part 2: How does the periapical inflammatory process compromise general health? *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2011; 15 (1): 35-51.
- Graunaite I, Lodiene G, Maciulskiene V. Pathogenesis of apical periodontitis: a literature review. *J Oral Maxillofac Res*. 2012; 2 (4): 1-15.
- García C, Vera F, Peñarrocha M, Martí E. The post-endodontic periapical lesion: histologic and etiopathogenic aspects. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007; 12 (8): 585-590.
- Haapasalo M, Shen Y, Ricucci D. Reasons for persistent and emerging post-treatment endodontic disease. *Endod Topics*. 2008; 18 (1): 31-50.
- Osorio-Cabarcas G, Quintero-Ricardo E, Covo-Morales E, Díaz-Caballero AJ, Simancas-Pallares MA. Análisis radiográfico de lesiones periapicales en pacientes sometidos a tratamiento de conductos radiculares. *Rev Nac Odontol*. 2014; 10 (18): 41-48.
- Luna NA, Santacruz AX, Palacios BD, Maffa AC. Prevalencia de periodontitis apical crónica en dientes tratados endodónticamente en la comunidad académica de la Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto, 2008. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2009; 21 (1): 42-49.
- Tanomaru-Filho M, Duarte J, Gonçalves M, Guerreiro-Tanomaru J. Comparative radiographic and histological analyses of periapical lesion development. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009; 107 (3): 442-447.
- Kuc I, Peters E, Pan J. Comparison of clinical and histologic diagnoses in periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000; 89 (3): 333-337.
- Walton R. Routine histopathologic examination of endodontic periradicular surgical specimens--is it warranted? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998; 86 (5): 505.
- Peters E, Lau M. Histopathologic examination to confirm diagnosis of periapical lesions: a review. *J Can Dent Assoc*. 2003; 69 (9): 598-600.
- Regezi J. Periapical diseases: spectrum and differentiating features. *J Calif Dent Assoc*. 1999; 27 (4): 285-289.
- JOE Editorial Board. Traumatic injuries: an online study guide. *J Endod*. 2008; 34 (5 Suppl): e93-102.
- Omeregbe O, Saheeb B, Odukoya O, Akin M. A clinicopathologic correlation in the diagnosis of periradicular lesions of extracted teeth. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 67 (7): 1387-1391.
- Gbolahan O, Fatusi O, Owotade F, Akinwande J, Adebisi K. Clinicopathology of soft tissue lesions associated with extracted teeth. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 66 (11): 2284-2289.
- Mazzanti Di Ruggiero MA. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Revista Colombiana de Bioética*. 2011; 6 (1): 125-144. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189219032009>. Fecha de consulta: 23 de febrero de 2016.
- Departamento de Humanidades Biomédicas. *Informe de Belmont: principios y guías éticos para la protección de sujetos humanos en la investigación*. Barcelona: Universidad de Navarra; 2003. pp. 1-11.
- Mirković S, Tadić A, Durdević-Mirković T, Levakov A. Comparative analysis of accuracy of diagnosis of chronic periapical lesions made by clinical and histopathological examination. *Med Pregl*. 2012; 65 (7-8): 277-280.
- Hung-Pin L, Hsin-Ming C, Chuan-Hang Y, Ru-Cheng K, Ying-Shiung K, Yi-Ping W. Clinicopathological study of 252 jaw bone periapical lesions from a private pathology laboratory. *J Formos Med Assoc*. 2010; 109 (11): 810-818.
- Carrillo C, Penarrocha M, Ortega B, Martí E, Bagán J, Vera F. Correlation of radiographic size and the presence of radiopaque lamina with histological findings in 70 periapical lesions. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 66 (8): 1600-1650.
- Abbott P, Yu C. A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. *Aust Dent J*. 2007; 52 (1 Suppl): S17-S31.
- Levin L, Law A, Holland G, Endo C, Abbott P, Roda R. Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states. *J Endod*. 2009; 35 (12): 1645-1657.

Dirección para correspondencia:  
**Antonio Díaz Caballero**  
 E-mail: [adiazc1@unicartagena.edu.co](mailto:adiazc1@unicartagena.edu.co)





# Respuesta de cicatrización ósea y tejidos blandos en osteotomías de terceros molares incluidos

## *Soft tissues and bone healing response in impacted third molar osteotomies*

Zoila Carbonell Muñoz,\* Antonio Díaz Caballero,<sup>§</sup> Edgar Espinosa Gómez,<sup>||</sup> Yelisa Ríos Gómez,<sup>¶</sup> Laura Torres Carrillo<sup>¶</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar las diferencias en la cicatrización ósea y tejidos blandos en el maxilar inferior de pacientes sometidos a exodoncia de terceros molares incluidos después de la utilización del instrumental rotatorio de alta y baja velocidad. **Material y métodos:** Estudio de intervención tipo ensayo clínico cruzado, se efectuaron 40 extracciones dentarias (derechas e izquierdas) en 20 pacientes sanos bajo anestesia local, para lo que se formaron dos grupos: en el grupo 1 se utilizó la pieza de alta velocidad y en el grupo 2 la pieza de baja velocidad; se registró en una ficha el tiempo empleado en cada paciente y los datos clínicos preoperatorios y postoperatorios con relación a la inflamación, dolor, limitación de la apertura, cicatrización ósea y cambios periodontales a nivel de órganos dentarios adyacentes. **Resultados:** Existen diferencias estadísticamente significativas entre dolor, tiempo quirúrgico y en la profundidad al sondaje entre la pieza de alta y baja velocidad siendo la pieza de baja la que genera menor agresión a los tejidos blandos. **Conclusiones:** El adecuado empleo de la pieza de baja velocidad permite una reducción del tiempo quirúrgico proporcionando una mejor evolución postoperatoria a los pacientes.

### ABSTRACT

**Objective:** To determine differences between bone healing and soft tissues in the lower jaw of patients subjected to impacted third molar extraction after using a high and low speed rotary devices. **Material and methods:** Crossed clinical assay-type intervention study. Under local anesthesia, forty tooth extractions were performed (right and left) from 20 healthy patients. Two groups were thus formed: in group 1 high speed hand-piece was used, in group 2, low speed hand-piece was employed. Index cards were used to record time devoted to each patient as well as preoperative and postoperative clinical data related to inflammation, pain, opening limitations, bone healing and periodontal changes in the adjacent teeth. **Results:** When comparing high and low speed hand-pieces, statistically significant differences were found between pain, surgical time and probing depth; it was observed that low speed hand-piece generated lesser aggression to soft tissues. **Conclusions:** Accurate use of low speed hand-pieces allows a decrease of surgical time thus providing the patients with more suitable postoperative evolution.

**Palabras clave:** (DeCS BIREME), osteogénesis, dolor, inflamación, terceros molares, osteotomía.

**Key words:** (Mesh Database), osteogenesis, pain, inflammation, third molars, osteotomy.

### INTRODUCCIÓN

La extracción de los terceros molares incluidos es un procedimiento muy común en la cirugía oral y maxilofacial, con los años la técnica e instrumental para la realización de este procedimiento ha cambiado hasta llegar al instrumental rotatorio de baja y alta velocidad que hoy en día se conoce, el cual permite un acortamiento significativo del acto operatorio y mayor comodidad al profesional y al paciente.<sup>1</sup>

El uso de la pieza de alta velocidad en procedimientos de cirugía oral es de gran controversia para muchos cirujanos porque una de las complicaciones más comunes con el uso de éstas es el enfisema subcutáneo, el cual puede tener secuelas benignas y limitadas por sí mismas pero pueden ser eventos que al complicarse y no

\* Odontóloga, Especialista en Estomatología y Cirugía Oral, Magíster en Educación, Docente, Universidad de Cartagena.

§ Odontólogo, PhD Ciencias Biomédicas, Docente, Universidad de Cartagena. Especialista en Periodoncia, Universidad Javeriana. Magíster en Educación, Universidad del Norte.

|| Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Universidad del Bosque. Docente de Postgrado de Estomatología y Cirugía Oral, Universidad de Cartagena.

¶ Residentes de Estomatología y Cirugía Oral, Universidad de Cartagena.

Recibido: marzo 2016.

Aceptado: agosto 2016.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

ser tratados a tiempo amenazan potencialmente la vida de un paciente cuando evolucionan a neumomediastino, neumoperitoneo, neumopericardio y neumotórax.<sup>2</sup> En la literatura odontológica no se reporta hasta el momento riesgo de generar la complicación antes mencionada u otras con el uso de la pieza de baja velocidad.<sup>2</sup> Hasta la fecha no existen registros científicos que revelen datos de las diferencias postoperatorias radiográficas y clínicas que se identifican como formación ósea, dolor, inflamación, limitación en la apertura bucal, y cambios periodontales entre otras, con las cuales el presente estudio pretende construir conocimiento científico con alternativas para elegir la utilización del instrumental rotatorio de baja o alta velocidad que brinde la posibilidad de sufrir menores daños postquirúrgicos en los tejidos blandos y obtener mayor velocidad de cicatrización ósea.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio de intervención tipo ensayo clínico, en el que se realizaron 40 extracciones quirúrgicas de terceros molares inferiores incluidos derechos e izquierdos, los cuales tenían que ser clase II profundidad B y C (Pell y Gregory). Todos los operadores se estandarizaron en la técnica quirúrgica y toma de medidas clínicas alcanzando un Kappa de 0.80. Previa a la realización de las intervenciones se realizó una profilaxis dental. Las intervenciones quirúrgicas se realizaron dejando un lapso de un mes entre una y otra, se tuvo en cuenta el tiempo de duración de la cirugía, a todos los pacientes se les realizó la misma incisión, para la osteotomía se utilizó pieza de alta velocidad en una hemiarcada y pieza de baja velocidad en la otra hemiarcada. Se tomó un punto de sutura y finalmente se medicaron con el mismo medicamento y las mismas recomendaciones postquirúrgicas. Se tomaron las siguientes medidas:

- Dolor e inflamación: se calculó antes de 24 horas, a las 24, 48 y 72 horas. A través de la escala visual análoga (EVA) y las medidas propuestas por Amin y Laskin.
- Apertura bucal: se calculó antes de 24 horas, a las 24 horas, 7 y 21 días.
- Formación ósea: 12 semanas aclarando que a las 72 horas se cuantificó a través de una radiografía volumétrica la pérdida ósea.
- Profundidad de sondeo y nivel de inserción: se tomó antes de 24 horas, a los 30 días y a las 12 semanas.

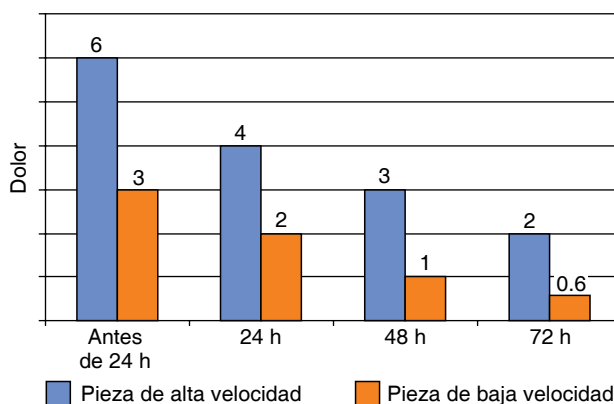
La evaluación estadística se realizó a través del programa estadístico SPSS versión 21. Para el análisis

de los datos se efectuó una estadística descriptiva en función a la distribución porcentual de cada uno de los eventos estudiados, inflamación, dolor, limitación de la apertura, nivel de formación ósea, profundidad al sondaje, y nivel de inserción clínica, se aplicó una diferencia de proporciones y la prueba T de Student para determinar la existencia de la asociación de la presencia de los diferentes eventos antes mencionados con el uso de las dos piezas y se realizó una descripción detallada de datos.

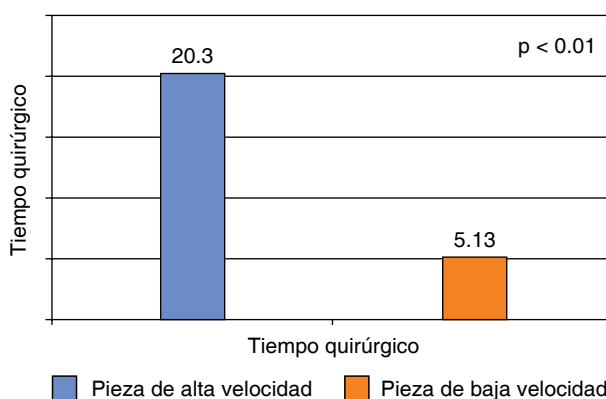
### RESULTADOS

Los pacientes operados con pieza de alta velocidad requirieron un mayor tiempo quirúrgico y reportaron relativamente mayor dolor, trismo e inflamación postoperatorios que los operados con baja velocidad (*Figuras 1 y 2*).

En cuanto a cicatrización ósea los pacientes operados con pieza de alta velocidad tuvieron mayor cica-



**Figura 1.** Medición de la intensidad del dolor acorde al tipo de pieza utilizada.



**Figura 2.** Medición del tiempo quirúrgico empleado acorde al tipo de pieza utilizada.

trización ósea que los operados con baja velocidad, y respecto a profundidad al sondaje se evidenció que a los tres meses existieron diferencias estadísticamente significativas entre profundidad al sondaje en los segundos molares operados con pieza de alta y baja velocidad favoreciendo a los intervenidos con baja velocidad (Figura 3).

## DISCUSIÓN

La edad de los participantes osciló entre 16 y 24 años con un promedio de 19.2 años, el sexo predominante fue el femenino con un 75%. Según lo encontrado en la literatura, estudios como el de Casas Del Valle Laissle<sup>3</sup> y Olate<sup>4</sup> plantean una población similar, lo cual demuestra que las mujeres son quienes consultan con mayor frecuencia por procedimientos de extracción dental coincidiendo con esta investigación y la edad más usual en que se realizan este procedimiento es entre los 18 y los 25 años.

En lo referente al dolor, autores como Amin y Laskin<sup>5</sup> no encontraron relación entre el dolor y el tiempo de la intervención, pero para este estudio sí existe, ya que con la pieza de alta velocidad se obtuvo mayor tiempo de duración de los procedimientos y el dolor fue moderado diferente a la pieza de baja velocidad que siempre se mantuvo leve, sin embargo, autores como Romero Ruiz Haug, y cols.<sup>6,7</sup> llegaron a la conclusión de que el dolor es más severo en las primeras 12 horas después de la exodoncia quirúrgica de terceros molares inferiores incluidos al igual que lo ocurrido en el presente estudio, en el cual a pesar de

que el dolor se mantuvo entre moderado y leve el pico máximo de dolor fue de 6 (moderado) antes de las 24 horas.

En lo que se refiere a inflamación en el presente estudio se pudo apreciar un incremento sustancial de las tres medidas con el uso de la pieza de alta velocidad, Casas Del Valle Laissle<sup>3</sup> planteó que se podría considerar que a mayor tiempo quirúrgico, existe un mayor trauma sobre los tejidos y por lo tanto más edema al igual que en esta investigación en la que se encontró que con la pieza de alta velocidad hubo mayor duración de los procedimientos y por lo tanto se obtuvo mayor inflamación que con el uso de la pieza de baja velocidad, confirmando la relación entre ambas variables.

En lo que se refiere a disminución de la apertura bucal Pedersen TK y cols.<sup>8</sup> sostienen la existencia de una gran relación entre dolor y trismo postoperatorios en la exodoncia de terceros molares incluidos, al igual en esta investigación lo que indicaría que el dolor es una causa importante en la aparición del trismo posterior en este tipo de cirugía, ya que los pacientes operados con pieza de alta velocidad tuvieron mayor dolor y aunque estuvo entre moderado y leve fueron los que presentaron más limitación en la apertura diferente de los operados con pieza de baja velocidad que tuvieron dolor leve siempre y no presentaron trismo tan marcado.

La formación ósea es un proceso complejo que demanda tiempo, se ha demostrado que la mayoría de los cambios ocurren en el tercio coronal del alveolo porque es en ésta donde se concentra la mayor formación del *Bundle Bone*.<sup>9</sup> Estudios clínicos han documentado un promedio de 4.0 a 4.5 mm de reabsor-

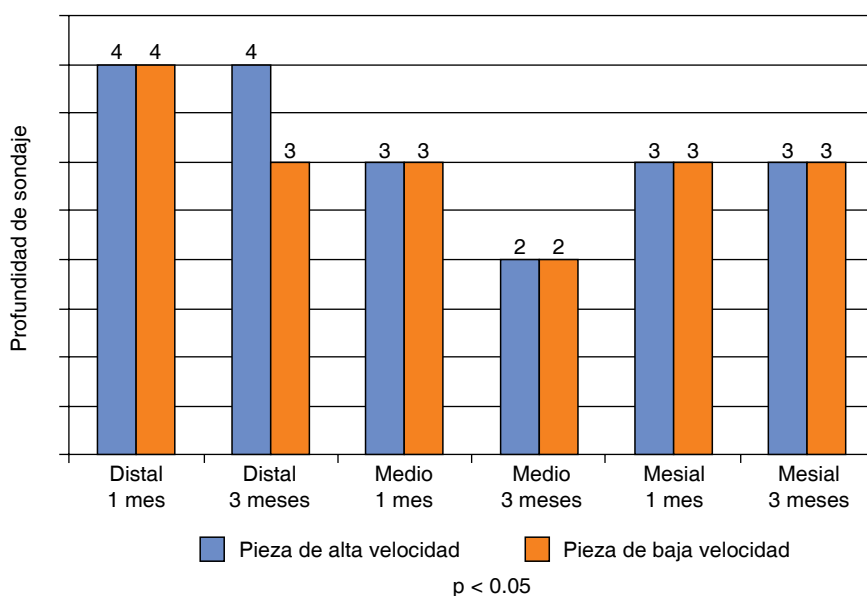


Figura 3.

Medición de la cicatrización acorde al tipo de elemento rotatorio utilizado.

ción ósea horizontal seguido de procedimientos de extracción.<sup>10</sup> En el estudio realizado no se encontró diferencia significativa entre usar la pieza de alta o baja velocidad, a pesar de que los pacientes operados con pieza de alta velocidad obtuvieron una mayor formación ósea.

La salud periodontal del segundo molar no sólo depende de la buena técnica quirúrgica, sino de los cuidados postquirúrgicos y la buena higiene que el paciente le dé a su cavidad oral. Los primeros tres meses se consideran el punto de corte para la cicatrización periodontal, los adultos jóvenes con órganos dentales con retenciones pueden beneficiarse de la extracción temprana, lo que aumenta la cicatrización periodontal espontánea.<sup>11,12</sup> A pesar de que el seguimiento no se realiza a un año, que es el mínimo de tiempo que emplean algunas investigaciones, se encontró que a los tres meses existieron diferencias significativas entre la profundidad del sondaje en los segundos molares operados con pieza de alta y baja velocidad en el punto medio, favorable para los pacientes intervenidos con el instrumental rotatorio de baja velocidad.

## CONCLUSIONES

Se concluye que la inflamación, el dolor y la limitación de la apertura fueron los eventos clínicos más frecuentes en pacientes tratados con pieza de alta velocidad.

El adecuado empleo de la pieza de baja velocidad permite una reducción del tiempo quirúrgico proporcionando una mejor evolución postoperatoria a los pacientes. En cuanto a los cambios radiográficos la pieza de alta velocidad fue el instrumento que más favoreció la cicatrización ósea. De lo anterior se establece que la pieza de baja velocidad permite brindar menores molestias postquirúrgicas en los actos quirúrgicos de exodoncias de terceros molares incluidos.

## REFERENCIAS

1. Monti LM, Lima de Castro A, Quirino-Louzada MJ, Pescinini-Salzedas LM. Estudio digital radiográfico y densitométrico en

- mandíbulas de cerdos sometidos a osteotomía con alta y baja velocidad, con refrigeración líquida. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac*. 2010; 32 (3):102-107.
2. Vargas-Pérez V, Torres-Lagares D, Gutiérrez-Pérez JL. Enfisema como complicación en odontología. *Revista SECIB OnLine*. 2008; 3: 13-18.
3. Laissle Casas del Valle G, Aparicio-Molares P, Uribe-Fenner F, Alcocer-Carvajal D. Comparación del postoperatorio de dos colgajos en cirugía de terceros molares inferiores. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac*. 2009; 31 (3): 185-192.
4. Olate S, Alister JP, Alveal R, Thomas D, Soto M, Mancilla P et al. Hallazgos clínicos y radiográficos de terceros molares con indicación de extracción. Resultados preliminares. *Int J Odontostomat*. 2007; 1 (1): 29-24.
5. Amin MM, Laskin DM. Prophylactic use of indomethacin for prevention of postsurgical complications after removal of impacted third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1983; 55 (5): 448-451.
6. Romero-Ruiz MM, Herrero-Climent M, Torres-Lagares D, Gutiérrez-Pérez JL. Protocolo de control del dolor y la inflamación postquirúrgica: Una aproximación racional. *RCOE [revista en la Internet]*. 2006; 11 (2): 205-215.
7. Haug RH, Perrott DH, Gonzalez ML, Talwar RM. The American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Age-Related Third Molar Study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005; 63 (8): 1106-1114.
8. Stoustrup P, Kristensen KD, Kùseler A, Gelineck J, Cattaneo PM, Pedersen TK et al. Reduced mandibular growth in experimental arthritis in the temporomandibular joint treated with intra-articular corticosteroid. *Eur J Orthod*. 2008; 30 (2): 111-119.
9. Jiménez D, Vives T, Bertos N, Pascual A. Tratamiento del alveolo postextracción. Revisión de la literatura actual a propósito de un caso clínico. *Revista Odontológica de Especialidades [Internet]*. 2011; 2-4. Disponible en: [http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com\\_content&task=view&id=238&Itemid=28](http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=238&Itemid=28)
10. López J, Alarcón M, Sacsquispe S. Utilización de sulfato de calcio hemihidratado como material de relleno y barrera en un alveolo post-exodoncia: Una observación clínica, tomográfica e histológica comparativa a 4 meses antes de la colocación de implantes. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2014; 7 (1): 29-31.
11. Inocêncio-Faria A, Gallas-Torreira M, López-Ratón M, Crespo-Vázquez E, Rodríguez-Núñez I, López-Castro G. Radiological infrabony defects after impacted mandibular third molar extractions in young adults. *J Oral Maxillofac Surg*. 2013; 71 (12): 2020-2028.
12. Montero J, Mazzaglia G. Effect of removing an impacted mandibular third molar on the periodontal status of the mandibular second molar. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011; 69 (11): 2691-2697.

Dirección para correspondencia  
**Zoila Carbonell Muñoz**  
 E-mail: zbcarbonell@hotmail.com



# Eficacia de la técnica infraorbitaria en incisivos y premolares maxilares usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000

## *Anesthetic efficacy of the infraorbital nerve block in maxillary incisors and premolars using 2% lidocaine with epinephrine 1:80,000*

Adel Martínez Martínez,\* María del Pilar Lujan Pardo,<sup>§</sup> Daniela Portillo Herrera<sup>||</sup>

### RESUMEN

**Objetivos:** Los autores condujeron un ensayo clínico no controlado para determinar la efectividad de la técnica infraorbitaria, para proporcionar anestesia pulpar profunda en incisivos y premolares maxilares. **Material y métodos:** Diecinueve adultos voluntarios recibieron 1.8 mililitros de lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000 con una técnica infraorbitaria intraoral. Los investigadores usaron un *electric pulp tester* (vitalómetro) para medir la anestesia pulpar en incisivos y premolares maxilares. Los participantes informaron sobre anestesia en tejidos blandos, y molestias durante la inyección además de que valoraron el tiempo de inicio de la anestesia y la duración de la misma. Los autores analizaron los datos usando el programa estadístico STATA 9<sup>®</sup>. **Resultados:** La mayoría de los sujetos tenía 21 años (30%), el sexo más común fue el sexo femenino (n = 12-60%). Los autores evaluaron con escala visual análoga (VAS), la percepción del dolor al momento de aplicar la anestesia, encontrando que el 57.9% de los pacientes (n = 11) lo catalogaron como moderado (escala de 3-6). Al evaluar el éxito anestésico, observaron un mayor número de episodios en el canino y el primer premolar (57.9%, n = 9 - IC 95%), Los autores observaron un importante número de fallas en la anestesia pulpar de incisivos centrales y laterales (100-84.2%, respectivamente). El inicio de la anestesia fue a los 12-19 minutos, siendo el canino el de mayor número de reportes con un 47.4%. La incidencia de sensación subjetiva de anestesia de los tejidos blandos en piel de párpado, ala de la nariz y piel de labio superior fue del 100%, los autores observaron que el 100% de los sujetos la calificaron como desagradable (VAS). **Conclusiones:** La técnica infraorbitaria produce anestesia exitosa en sólo el 57.9% de los caninos y primeros premolares maxilares; es ineficaz para anestesiarse incisivos centrales y laterales, luego de ser evaluada con un riguroso test de vitalometría, se produce anestesia de tejidos blandos que es catalogada como incomoda. Los autores consideran que la utilidad de la técnica infraorbitaria en odontología es cuestionable y se deben considerar otras técnicas para los incisivos y premolares maxilares.

### ABSTRACT

**Objectives:** The authors conducted a clinical-trial, uncontrolled study to determine infraorbital nerve block effectiveness. **Material and methods:** Nineteen adult volunteers received 1.8 mL of lidocaine 2% with epinephrine 1:80,000 with an intraoral, infraorbital nerve block. Researchers used an electric pulp tester to measure pulp anesthesia in maxillary incisors and premolars. Participants reported soft tissue anesthesia and discomfort during the injection procedure; anesthesia onset time and its duration were also assessed and analyzed. Authors analyzed data using STATA statistical program 9<sup>®</sup>. **Results:** Most of the subjects in our trial were 21 years old (30%); the number of female participants (n = 12 - 60%) was greater than that of male participants. Authors evaluated pain perception when injecting anesthesia with a visual analogue scale (VAS), finding that 57.9% of patients (n = 11) categorized the pain as moderate (in a scale of 3-6). When assessing anesthesia success, it was observed that a greater number of canine teeth and first premolars (57.9%, n = 9 - CI 95%) were anesthetized. The authors also observed a significant greater number of non-response (non-anesthetized) cases in central and lateral incisors (100-84.2%, respectively). Anesthesia onset was at 12 to 19 minutes, with canines exhibiting the largest number of anesthetized reports with 47.4%. There was a 100% incidence of subjective feeling of soft tissue anesthesia in lower eyelid skin, skin of the nose and skin of the upper lip. Authors noted that 100% of the subjects rated it as unpleasant (VAS). **Conclusions:** Infraorbital anesthesia technique achieved successful anesthesia in only 57.9% of upper canines and first premolars; it proved ineffective for anesthetizing central and lateral incisors. This was demonstrated after these teeth were evaluated using rigorous pulp vitality testing. Soft tissue anesthesia occurred and it was classified as uncomfortable. Authors consider that usefulness of infraorbital nerve block technique in dentistry was questionable.

**Palabras clave:** Anestesia infraorbitaria, escala visual análoga, test de vitalometría, lidocaína.

**Key words:** Infraorbital nerve block, visual analog scale, pulp vitality testing, lidocaine.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

\* Docente, Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena, Cartagena-Colombia.

§ Docente, Facultad de Odontología, Universidad Rafael Núñez, Cartagena-Colombia.

|| Odontóloga, Universidad del Sinú, Cartagena-Colombia.

Recibido: abril 2016.

Aceptado: octubre 2016.

## INTRODUCCIÓN

Muchos autores han descrito que el bloqueo infraorbitario intraoral, es efectivo para proveer anestesia profunda en incisivos anterosuperiores y premolares.<sup>1</sup> Sin embargo, varios ensayos clínicos que evaluaron la eficacia del bloqueo infraorbitario intraoral, demuestran que la tasa de éxito anestésico en incisivos central y lateral oscila entre el 15 y 30% y que no se logra anestesia del 100% en caninos y premolares. Martínez MAA,<sup>2</sup> Reed KL et al,<sup>3</sup> y Gaudy JF,<sup>4</sup> describen la distribución anatómica del ramillete infraorbitario, refiriendo que éste es el responsable de inervar tejidos blandos, piel, labios, y párpado inferior y no inerva los dientes anterosuperiores y premolares, quienes son inervados por los nervios alveolar anterosuperior y medio superior, respectivamente. Heasman PA<sup>5</sup> reportó que el origen del nervio alveolar anterosuperior se encuentra a una distancia del foramen infraorbitario, mayor a 5 mm en un 70% de los especímenes y mayor a 20 mm en un 20%, concluyendo, que el bloqueo infraorbitario intraoral, raramente permitiría la difusión de la solución anestésica hacia el nervio alveolar anterosuperior, por lo que el éxito anestésico no está garantizado. Berberich G et al,<sup>6</sup> evaluaron la eficacia del bloqueo infraorbitario intraoral, comparando lidocaína con epinefrina 1:100,000 y 1:50,000 con mepivacaína al 3%, en 40 sujetos. Los autores reportaron que la técnica infraorbitaria es ineficaz para proporcionar anestesia pulpar profunda a incisivos centrales, laterales y primeros molares; que la tasa de éxito de la anestesia de canino, primer y segundo premolar oscila en un rango entre el 75 al 92%, al usar lidocaína al 2% con epinefrina 1:100,000 y 1:50,000. Karkut B et al,<sup>7</sup> realizaron un estudio en 40 adultos para comparar la eficacia de la técnica infraorbitaria de abordaje extraoral e intraoral usando lidocaína 2% con epinefrina 1:100,000; encontraron que el bloqueo tanto extraoral como intraoral fue incapaz de proporcionar anestesia pulpar profunda en incisivos centrales, encontrándose 15% eventos exitosos y en los laterales sólo un 22% de eventos exitosos, mientras que la tasa de éxito en caninos fue del 92% y en premolares del 80-90% en primer y segundo premolar, sin encontrar diferencias estadísticas entre el bloqueo extra e intraoral. Mason et al<sup>8</sup> evaluaron la eficacia anestésica de lidocaína 2% con epinefrina 1:100,000 y 1:50,000 en infiltraciones maxilares del incisivo lateral y el primer molar, usando un vitalómetro (*electric pulp tester*). Encontraron que cuando se incrementa la concentración de epinefrina a 1:80,000, se incrementa la duración de la anestesia pulpar en el incisivo lateral, los autores concluyeron que este efecto no es similar cuando se aplica bloqueo infraorbitario intraoral.

Katz et al,<sup>9</sup> evaluaron la eficacia anestésica de lidocaína 2% con epinefrina 1:100,000, prilocaína 4% con epinefrina 1:200,000 y prilocaína 4% en infiltraciones maxilares del incisivo lateral y el primer molar, usando un vitalómetro (*electric pulp tester*). Sesenta sujetos recibieron 1.8 cm<sup>3</sup> de cada solución anestésica. No hubo diferencias estadísticamente significativas en lo que se refiere al éxito anestésico y al inicio de la anestesia pulpar. Ninguno de los anestésicos logró proporcionar una hora de anestesia pulpar. Los autores recomiendan la infiltración de los incisivos maxilares para lograr un bloqueo adecuado de la rama alveolar anterosuperior.

El propósito de este ensayo clínico no controlado, fue determinar el éxito anestésico en incisivos y premolares maxilares, del bloqueo intraoral del nervio infraorbitario, usando lidocaína al 2% con epinefrina 1:100,000.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los autores llevaron a cabo un ensayo clínico no controlado, en el cual se determinó el éxito anestésico en incisivos y premolares maxilares, del bloqueo intraoral del nervio infraorbitario. Diecinueve adultos voluntarios recibieron 1.8 mililitros de lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000 con una técnica infraorbitaria intraoral. Todos los sujetos gozaban de buena salud y no tomaban ningún medicamento que alterara la percepción del dolor. Los criterios de exclusión fueron: pacientes menores de 18 años y mayores de 65, con antecedentes de alergias a anestésicos tipo amidas, que ingirieran algún medicamento que altere la percepción del dolor, con obturaciones o restauraciones en incisivos maxilares y premolares y con inhabilidad para firmar el consentimiento informado. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigaciones de la universidad y todos los sujetos proporcionaron un consentimiento informado. Cada sujeto recibió la técnica infraorbitaria intraoral con 1.8 mL de lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000, esto fue realizado por el investigador más experimentado, siguiendo los lineamientos preconizados por Malamed SF,<sup>1</sup> Martínez MAA<sup>2</sup> y Reed KL.<sup>3</sup> Previamente los investigadores realizaron un estudio piloto en cinco sujetos, con el fin de estandarizar la técnica y la metodología planteada en el estudio.

Todos los sujetos recibieron la técnica anestésica, de manera aleatoria usando para este fin una tabla de aleatorización en MC Excel. Los autores usaron un vitalómetro (*electric pulp tester*) para medir la anestesia pulpar en incisivos central, lateral, canino y premolares maxilares de lado anestesiado. El canino

contralateral no anestesiado fue usado como control para evaluar si el vitalómetro (*electric pulp tester*) estaba funcionando adecuadamente y si los pacientes respondían apropiadamente a la estimulación del mismo. Se evaluaron 95 dientes en total y realizaron 475 pruebas de vitalometría, a razón de cinco pruebas por cada diente. Los participantes informaron sobre anestesia en piel del párpado, ala de la nariz y labio superior, así como el grado de incomodidad que ésta genera al final del estudio. También fueron evaluadas las molestias experimentadas durante la inyección así como el tiempo de inicio de la anestesia y la duración de la misma.

Antes del experimento el cartucho anestésico fue enmascarado, con el fin de que ni el operador ni el paciente conocieran qué solución anestésica se estaba evaluando, de esta manera se blindó el experimento. La formulación anestésica usada se fabricó en condiciones estériles y siguiendo los más altos estándares de calidad establecidos por la compañía New Stetic® (lidocaína 2% con epinefrina 1:80,000; New Stetic Lab, Inc, Medellín, Colombia).

Antes del bloqueo nervioso cada sujeto fue informado sobre cómo evaluar la tasa de dolor después de la inyección usando la escala visual análoga de Parker. Inmediatamente después de la aplicación del bloqueo infraorbitario intraoral, los voluntarios fueron interrogados sobre la percepción del dolor asociada con la inyección en cada técnica utilizando una escala visual análoga de Parker, la cual evalúa ausencia de dolor (0 mm) y el mayor dolor que el paciente haya sentido (100 mm).

La sensibilidad pulpar fue determinada con un vitalómetro (*electric pulp tester*) (Analytic Technology, Redmond, WA, USA). El vitalómetro ofrece una lectura digital de 0 a 80, que corresponde a un incremento de voltaje no lineal de 0 al máximo en un promedio de 30 segundos. La prueba pulpar fue realizada por el investigador, previo aislamiento de la zona a evaluar con rollos de algodón y secado con gasa, se colocó pasta dental en la punta de la sonda del probador pulpar para llevarla al punto medio de la distancia entre el margen gingival y el borde incisal, iniciando en el central, lateral, canino, primer premolar y finalizando en el segundo premolar. Dos minutos después de la inyección del anestésico, se realizó la primera prueba en todos los dientes a evaluar y así se prosiguió durante los primeros 10 minutos para después continuar a intervalos de 5 minutos hasta completar 45 minutos después de la inyección. Con el fin de validar la lectura del probador pulpar, se evaluó el canino del lado contrario al investigado con el fin de que el paciente tuviera la percepción de cómo se percibe el estímulo cuando no hay anestesia. El número de lectura

del probador pulpar eléctrico fue anotado por personal entrenado que desconocía la solución y el bloqueo usado. No se llevó a cabo evaluación radiográfica, ya que todos los dientes contaban con una prueba de vitalidad proporcionada por el vitalómetro.

En el presente estudio se usó la técnica infraorbitaria descrita por Malamed SF,<sup>1</sup> Martínez MAA<sup>2</sup> y Reed KL et al.<sup>3</sup> El sujeto fue colocado en posición supina con el cuello ligeramente extendido. Se colocó el dedo índice de la mano izquierda en el paquete infraorbitario, que se encuentra de 5 a 10 mm por debajo del borde inferior de la cavidad orbitaria; estimaron su ubicación al cruzar una línea imaginaria que une el paquete supraorbitario, la pupila, el paquete infraorbitario y el eje axial del segundo premolar maxilar. El investigador palpó, encontrando el agujero infraorbitario de 5 a 10 mm por debajo del reborde orbitario, siguiendo la línea imaginaria trazada. Luego de haber localizado la posición del agujero infraorbitario y manteniendo el dedo índice sobre la zona, procedieron a identificar el sitio de punción intraoral, se usó el dedo pulgar izquierdo para levantar el labio y mantener tensionados los tejidos del fondo de surco. Con el bisel de la aguja mirando hacia el hueso, la aguja fue insertada en el fondo de surco sobre la cara mesial del segundo premolar; se usaron agujas de 25 a 24 mm de longitud y 0.40 mm de calibre, que se introdujeron en dirección del agujero infraorbitario previamente identificado y en paralelo al eje largo del segundo premolar. La aguja fue deslizada lentamente hasta estar frente al agujero infraorbitario. Previa aspiración sanguínea, la solución anestésica fue depositada a razón de 1.8 mililitros de lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000 en un periodo de dos minutos. Se usó el dedo índice izquierdo para masajear suavemente el área por 30 segundos después de la inyección. Dos minutos después de la inyección del anestésico el primer test pulpar fue obtenido en el central y lateral, y a los cuatro minutos en el canino y los dos premolares. Este ciclo de evaluación pulpar fue repetido durante los primeros 10 minutos y luego a intervalos de cinco minutos hasta completar 45 minutos. Al finalizar el primer ciclo de cinco minutos, los sujetos fueron interrogados sobre la sensación subjetiva de anestesia de los tejidos blandos al momento de realizar una prueba de sensibilidad, estimulando la piel de la región periorbitaria, piel del ala de la nariz y piel del labio superior con un instrumento punzante; los sujetos respondieron, «sí» o «no», al percibir el estímulo en cada una de las regiones anatómicas. La evaluación de la comodidad que el sujeto describe al recibir anestesia de tejidos blandos, fue evaluada mediante escala visual análoga a los 45 minutos luego de finalizado el último ciclo de punciones. La percepción del dolor asociada con la inyección fue evaluada con escala visual análoga de



Parker (VAS), a los cinco minutos de finalizar el primer ciclo de punciones.

El hecho de que no existiera respuesta a la máxima estimulación del probador pulpar eléctrico (80 lecturas) en dos o más lecturas consecutivas fue usado como criterio para establecer anestesia pulpar exitosa. El inicio de la anestesia pulpar fue descrito como el primer episodio de no respuesta a máxima estimulación en dos lecturas consecutivas del probador pulpar eléctrico.

Los investigadores consideraron que el tiempo de duración del efecto anestésico, fue desde el momento de la primera lectura de no respuesta a máxima estimulación hasta el inicio de dos o más respuestas a menos de la máxima estimulación o al final de los 45 minutos del ensayo.

Se incluyeron los datos en instrumentos estandarizados de recolección para luego ser tabulados en una base de datos Excel. Para el análisis estadístico se aplicaron pruebas estadísticas, tablas de frecuencia y variables cruzadas. Se aplicó la prueba de  $\chi^2$  con corrección de Yates, asumiendo un límite de decisión de 0.05 usando el programa estadístico STATA 9®. El estudio se llevó a cabo en la Escuela de Odontología de la Universidad de Cartagena entre enero 2012 y julio 2013 después de haber obtenido aprobación del comité local de ética.

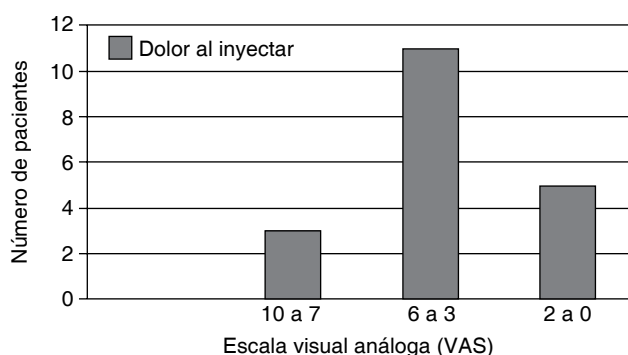
## RESULTADOS

Participaron en este estudio 12 mujeres y 7 varones con edades entre 21-26 años (30%). El grupo de mujeres fue predominante (60%) (n = 12).

La *figura 1* muestra los porcentajes de percepción de dolor durante la inyección, cuando se usó la escala análoga visual (VAS); 59% de los sujetos (n = 11) exhibieron dolor moderado, que se catalogó en una escala de entre 6-3 y 26.3% experimentó dolor leve (VAS 2-0). En el *cuadro I* se muestran los porcentajes de anestesia pulpar exitosa. El índice de éxito para caninos y primeros molares fue de 57.9% (n = 11, 45% - CI 95%). El éxito para el segundo premolar fue de 42.1%. Los incisivos centrales y laterales mostraron índices de éxito de 0 a 15.8%.

El inicio de anestesia pulpar (*Cuadro II*) variaba de 12 a 19 minutos en los caninos (81.8%) y primeros premolares (63.6%), para incisivo lateral y segundo premolar el tiempo variaba entre 36-43 minutos.

La *figura 2* muestra la percepción de comodidad que el paciente refería ante la sensación de anestesia



**Figura 1.** Dolor durante la inyección.

**Cuadro I.** Porcentaje y número de pacientes que experimentaron éxito anestésico con lidocaína al 2% con epinefrina 1:80,000.

|    | Central |       | Lateral |      | Canino |      | Primer premolar |      | Segundo premolar |      |
|----|---------|-------|---------|------|--------|------|-----------------|------|------------------|------|
|    | n       | %     | n       | %    | n      | %    | n               | %    | n                | %    |
| Sí | 0       | 0.0   | 3       | 15.8 | 11     | 57.9 | 11              | 57.9 | 8                | 42.1 |
| No | 19      | 100.0 | 16      | 84.2 | 8      | 42.1 | 8               | 42.1 | 11               | 57.9 |

**Cuadro II.** Inicio de anestesia pulpar (minutos).

| Minutos | Central |   | Lateral |      | Canino |      | Primer premolar |      | Segundo premolar |      |
|---------|---------|---|---------|------|--------|------|-----------------|------|------------------|------|
|         | n       | % | n       | %    | n      | %    | n               | %    | n                | %    |
| 12-19   | 0       | 0 | 0       | 0    | 9      | 81.8 | 7               | 63.6 | 5                | 62.5 |
| 20-27   | 0       | 0 | 2       | 66.7 | 0      | 0.0  | 2               | 18.2 | 1                | 12.5 |
| 28-35   | 0       | 0 | 0       | 0    | 2      | 18.2 | 1               | 9.1  | 1                | 12.5 |
| 36-43   | 0       | 0 | 1       | 33.3 | 0      | 0.0  | 0               | 0.0  | 1                | 12.5 |
| 44-51   | 0       | 0 | 0       | 0    | 0      | 0.0  | 1               | 9.1  | 0                | 0.0  |

de tejidos blandos. El 68.4% de los sujetos ( $n = 13$ ) la refirió como incomoda (VAS = 10-7).

El 100% ( $n = 19$  - CI 95%) de los sujetos reportaron anestesia en piel de párpado, ala de la nariz y piel de labio superior.

La duración del efecto anestésico varió de 36 a 46 minutos para el canino (*Cuadro III*), para primer segundo premolar exhibieron tiempos de 3-13 minutos.

## DISCUSIÓN

La selección de la técnica anestésica ideal para la realización de procedimientos en los incisivos y premolares maxilares, debe implicar el tener en cuenta la discriminación de la distribución anatómica del nervio infraorbitario y las ramas alveolares anteriores y medias superiores.

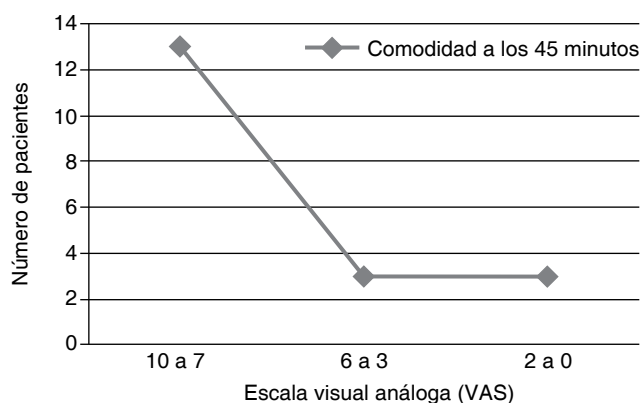
Malamed SF,<sup>1</sup> Martínez MAA,<sup>2</sup> Reed KL et al,<sup>3</sup> y Gaudy JF<sup>4</sup> describen la distribución anatómica del ramillete infraorbitario, refiriendo que éste es el responsable de inervar tejidos blandos, piel, labios, y párpado inferior y no inerva los dientes anterosuperiores y premolares, que son inervados por el plexo nervioso alveolar antero superior y medio superior, respectivamente.

Por tal razón es cuestionable el uso de la técnica infraorbitaria en procedimientos dentales en incisivos maxilares y premolares. Berberich G et al,<sup>6</sup> realiza-

ron un ensayo clínico ciego doble para determinar la eficacia anestésica de lidocaína al 2% con epinefrina 1:100,000, lidocaína al 2% con epinefrina 1:50,000 y mepivacaína al 3%, en el bloqueo infraorbitario. Cuarenta sujetos fueron enrolados en este estudio para recibir en citas separadas el bloqueo infraorbitario con las tres soluciones anestésicas. Con espacios de una semana entre cada cita, se usó un cartucho completo (1.8 cm<sup>3</sup>) y se evaluaron los incisivos, premolares y primer molar maxilar con un vitalómetro, a razón de cuatro ciclos durante 60 minutos. Nuevamente este estudio al igual que el nuestro, reportó que la técnica infraorbitaria es ineficaz para proporcionar anestesia pulpar profunda de incisivos central, lateral y primer molar; que la tasa de éxito de la anestesia de canino, primer y segundo premolar osciló en un rango entre el 75 al 92%, al usar lidocaína al 2% con epinefrina 1:100,000 y 1:50,000, en nuestro estudio la tasa de éxito a nivel de canino fue del 60% y primer premolar fue de 15%.

Karkut B et al,<sup>7</sup> realizaron un estudio en 40 adultos para comparar la eficacia de la técnica infraorbitaria con abordaje extraoral e intraoral usando lidocaína 2% con epinefrina 1:100,000, encontraron que el bloqueo tanto extraoral como intraoral fue ineficaz para proporcionar anestesia pulpar profunda en incisivos centrales (15% eventos exitosos), en los laterales sólo un 22% de eventos exitosos, mientras que la tasa de éxito en caninos fue del 92% y en premolares del 80-90% en primer y segundo premolar, sin encontrar diferencias estadísticas entre el bloqueo extra e intraoral; estos resultados son similares a los de nuestro estudio en cuanto a la ineficacia de la técnica infraorbitaria para anestesiarse centrales y laterales, ya que la tasa de éxito fue de 10 y 30% respectivamente. A nivel de caninos la tasa de éxito fue del 60% y en primer y segundo premolar fue del 15%, lo que confirma en ambos estudios que la técnica infraorbitaria puede ser ineficaz para anestesiarse los centrales y laterales y la anestesia en premolares es variable.

Corbett IP et al,<sup>10</sup> condujeron un estudio para comparar la eficacia del bloqueo alveolar medio superior (BAMS) y del bloqueo infraorbitario en la obtención de anestesia pulpar en los dientes maxilares anteriores, usando equipo de anestesia electrónica dichos autores



**Figura 2.** Comodidad anestesia tejidos blandos.

**Cuadro III.** Duración del efecto anestésico (minutos).

| Minutos | Central | % | Lateral | %   | Canino | %    | Primer premolar | %    | Segundo premolar | %    |
|---------|---------|---|---------|-----|--------|------|-----------------|------|------------------|------|
| 3-13    | 0       | 0 | 3       | 100 | 3      | 27.3 | 5               | 45.5 | 4                | 50   |
| 14-24   | 0       | 0 | 0       | 0   | 2      | 18.2 | 1               | 9.1  | 0                | 0    |
| 25-35   | 0       | 0 | 0       | 0   | 1      | 9.1  | 2               | 18.2 | 1                | 12.5 |
| 36-46   | 0       | 0 | 0       | 0   | 5      | 45.5 | 3               | 27.3 | 3                | 37.5 |

evaluaron 28 pacientes que recibieron lidocaína 2% con epinefrina 1:80,000, para ambos bloqueos. La evaluación con una prueba pulpar, para determinar la anestesia exitosa, fue significativamente mayor con el bloqueo alveolar medio superior que con el bloqueo infraorbitario, en centrales y laterales, sin embargo, la tasa de éxito de la anestesia en el central fue de 42.9% con bloqueo alveolar medio superior. Los autores observaron un gran número de episodios de no repuesta en caninos y premolares después de usar la técnica infraorbitaria. La incidencia de anestesia en labios fue del 100%, con doble sensación de adormecimiento al usar la técnica infraorbitaria ( $p = .019$ ). No hubo diferencias significativas en la sensación de comodidad entre las dos técnicas. Estos autores concluyen, al igual que nosotros, que el bloqueo infraorbitario produce anestesia exitosa en caninos y no es tan eficaz en incisivos centrales y laterales y que la sensación de comodidad en tejidos blandos es un rasgo subjetivo evidente en esta técnica. Nuestro estudio mostró anestesia exitosa variable en premolares, la cual fue inconstante y el 45% de nuestros pacientes catalogaron la anestesia de tejidos blandos en la técnica infraorbitaria como incómoda (EVA 10 a 8).

### CONCLUSIÓN

En conclusión la técnica infraorbitaria intraoral fue eficaz para proporcionar anestesia pulpar profunda en incisivos superiores centrales y laterales, con una tasa de éxito del 10-30% respectivamente. La tasa de éxito de la anestesia pulpar, tras el uso de la técnica infraorbitaria intraoral se produjo en el canino, con un 60% de episodios exitosos. En el primer y segundo premolar se anestesia de manera variable, alcanzando una tasa de éxito del 15%. La técnica infraorbitaria intraoral produce un 95% de anestesia exitosa en piel de labio, ala de la nariz y piel de la mejilla y ésta es catalogada como desagradable por el 45% de los pacientes. El dolor tras la colocación de la técnica infraorbitaria fue catalogado como moderado por un 25% de los pacientes. Los autores consideran que la técnica infraorbitaria es ineficaz para lograr anestesia pulpar profunda y constante en los incisivos maxilares y premolares, por lo que se debe

tener en cuenta el uso de otras técnicas, como la técnica alveolar anterosuperior y media superior cuando se trate de realizar un procedimiento en el sector anterior y en premolares maxilares. La anestesia de tejidos blandos resulta incómoda para el paciente y lo predispone a sufrir de lesiones en tejidos blandos, por lo que al usar la técnica infraorbitaria es necesario garantizar la recuperación completa de la sensibilidad de los tejidos blandos, antes de que el paciente abandone el consultorio.

### REFERENCIAS

1. Malamed SF. *Handbook of local anesthesia*. 5th ed. St Louis: The CV Mosby Co; 2004.
2. Martínez-Martínez AA. *Anestesia de maxilar superior*. En: Martínez-Martínez A. *Anestesia bucal guía práctica*. Colombia: Ed. Panamericana; 2009. pp. 65-74.
3. Reed KL, Malamed SF, Fonner M. Local anesthesia part 2: technical considerations. *Anesth Prog*. 2012; 59: 127-137.
4. Gaudy JF, Arreto CD. *Manual de anestesia en odontoestomatología*. España: Ed. Elsevier; 2006.
5. Heasman PA. Clinical anatomy of the superior alveolar nerves. *Br J Oral Max Surg*. 1984; 22: 439-447.
6. Berberich G, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. A prospective, randomized, double-blind comparison of the anesthetic efficacy of two percent lidocaine with 1:100,000 and 1:50,000 epinephrine and three percent mepivacaine in the intraoral, infraorbital nerve block. *J Endod*. 2009; 35 (11): 1498-1504. doi: 10.1016/j.joen.2009.08.007. Epub 2009 Sep 20.
7. Karkut B, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. A comparison of the local anesthetic efficacy of the extraoral versus the intraoral infraorbital nerve block. *J Am Dent Assoc*. 2010; 141 (2): 185-192.
8. Mason R, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. A prospective, randomized, double-blind comparison of 2% lidocaine with 1:100,000 and 1:50,000 epinephrine and 3% mepivacaine for maxillary infiltrations. *J Endod*. 2009; 35: 1173-1177.
9. Katz S, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck MA. Prospective, randomized, double-blind comparison of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine, 4% prilocaine with 1:200,000 epinephrine, and 4% prilocaine for maxillary infiltrations. *Anesth Prog*. 2010; 57: 45-51.
10. Corbett IP, Jaber AA, Whitworth JM, Meechan JG. A comparison of the anterior middle superior alveolar nerve block and infraorbital nerve block for anesthesia of maxillary anterior teeth. *J Am Dent Assoc*. 2010; 141 (12): 1442-1448.

Dirección para correspondencia:  
**Adel Martínez Martínez**  
 E-mail: adelmartinez@hotmail.com



# Evaluación de la citotoxicidad de tres cementos selladores endodóncicos utilizados en cirugía periapical: estudio *in vitro*

## *Cytotoxicity assessment of three endodontic sealing cements used in periapical surgery. In vitro study*

Mildred Martínez-Cortés,\* Carlos Tinajero-Morales,\* Carlos Rosales,§ Eileen Uribe-Querol<sup>II</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** Existen diversos materiales de retroobtusión, pero poco se sabe de su toxicidad sobre fibroblastos gingivales. **Objetivo:** Evaluar la citotoxicidad de tres materiales de retroobtusión sobre fibroblastos gingivales humanos y fibroblastos de la línea L929. **Material y métodos:** Los medios condicionados de los materiales de retroobtusión EndoSequence<sup>®</sup> BC RRM<sup>™</sup> (ERRM), trióxido mineral agregado MTA Angelus<sup>®</sup> blanco (MTA) y material de restauración intermedia (IRM<sup>®</sup>) se obtuvieron en fresco, al tiempo de fraguado, y después de 1, 24 y 72 horas del tiempo de fraguado. La morfología celular fue evaluada por microscopía de luz y la viabilidad celular fue evaluada a través de la actividad metabólica mitocondrial con 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil bromuro de tetrazolio (MTT). El análisis estadístico se realizó por ANOVA. **Resultados:** El material ERRM no mostró efectos citotóxicos sobre los fibroblastos. Sin embargo, el MTA y el IRM<sup>®</sup> mostraron citotoxicidad moderada y alta, respectivamente. Esto revela que el MTA y el IRM<sup>®</sup> no son completamente inocuos. **Conclusión:** Los materiales biocerámicos como el ERRM pueden ser considerados los materiales de retroobtusión más biocompatibles.

### ABSTRACT

**Introduction:** Presently there are many retrofilling materials in the market, nevertheless, little is known about their toxicity on gingival fibroblasts. **Objective:** To assess cytotoxicity of three materials to human gingival fibroblasts and L929 mouse fibroblasts cell line. **Material and methods:** EndoSequence<sup>®</sup> BC RRM<sup>™</sup> (ERRM; root repair material), white MTA Angelus<sup>®</sup> (MTA) and intermediate restoration material (IRM<sup>®</sup>) conditioned media were obtained when materials were freshly mixed, at setting time and after 1, 24 and 72 hours of setting time. Cell morphology was assessed with light microscopy and cell viability was assessed through mitochondrial metabolic activity with 3-(4,5-dimethylthiazole-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT). Statistical analysis was conducted with ANOVA. **Results:** We found that ERRM material did not exhibit cytotoxic effects on used fibroblast, nevertheless, MTA and IRM<sup>®</sup> respectively exhibited moderate and severe cytotoxicity, thus indicating the materials were not fully harmless. **Conclusion:** Bioceramic cements like ERRM could be considered the most compatible retrofilling-materials.

**Palabras clave:** Morfología celular, citotoxicidad, retroobtusión, selladores endodóncicos, MTT, inflamación.

**Key words:** Cell morphology, cytotoxicity, retro-filling, endodontic sealers, MTT, inflammation.

### INTRODUCCIÓN

La cirugía en endodoncia está indicada cuando el tratamiento de conductos fue fallido o cuando existe alguna contraindicación para realizar el tratamiento de conductos convencional.<sup>1</sup> En una cirugía periapical, primero se hace una incisión para descubrir la parte apical del diente infectado, luego se elimina el tejido infectado mediante curetaje del área, posteriormente se prepara el sitio de retroobtusión, se retroobtura con un material de retroobtusión y finalmente se sutura la incisión. En este procedimiento se usan materiales de retroobtusión que idealmente proveen un sellado apical y facilitan la reparación de los tejidos periapicales.<sup>2</sup> El uso del microscopio, el desarrollo de técnicas quirúrgicas, el mejoramiento de la iluminación y la accesibilidad a nuevos materiales de retroo-

\* Departamento de Endodoncia. División de Estudios de Postgrado e Investigación, Facultad de Odontología.

§ Departamento de Inmunología. Instituto de Investigaciones Biomédicas.

<sup>II</sup> Neurobiología y Desarrollo. División de Estudios de Postgrado e Investigación, Facultad de Odontología.

Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Recibido: enero 2016.

Aceptado: octubre 2016.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

bturación contribuyen en gran medida al éxito de las cirugías periapicales.<sup>3,4</sup> Estos avances han marcado una nueva era en la cirugía en endodoncia.<sup>5</sup>

Un material de retroobtusión ideal debe tener una buena adhesión a la dentina, un buen sellado, estabilidad dimensional, insolubilidad a fluidos tisulares, buena compresibilidad, buen tiempo de trabajo y endurecimiento rápido. Además, debe ser reabsorbible, radiopaco, de fácil manipulación y biocompatible con los tejidos del huésped.<sup>6-8</sup> Dentro de los materiales que han sido utilizados para retroobtusión se encuentran la amalgama, materiales de resina, cementos de óxido de zinc y eugenol, cementos de ionómero de vidrio, cementos de policarboxilato, Cavit™ y la gutapercha.<sup>9</sup>

La amalgama era el material más utilizado en cirugías periapicales. Sin embargo, no tiene buenos resultados clínicos.<sup>4</sup> Después de la amalgama, se implementó el uso de cementos a base de óxido de zinc y eugenol. Algunas desventajas de estos cementos son su largo tiempo de fraguado y su alta solubilidad. Una mejora a este tipo de cementos fue añadir polimetilmetacrilato. El material de restauración intermedia (IRM®) es el resultado de esta mejora. Este material es fácil de manipular, fácil de mezclar, tiene mejor capacidad de sellado, menor tiempo de fraguado<sup>4</sup> y buenos resultados postoperatorios.<sup>10</sup> Sin embargo, este cemento no es biocompatible, pues muestra reacciones inflamatorias en el tejido perirradicular.<sup>3</sup> Otro cemento es el trióxido mineral agregado (MTA) que contiene silicato de calcio principalmente. Fue desarrollado en la Universidad Loma Linda, California en 1993 y comercializado en 1999. El MTA tiene una excelente capacidad de sellado y buenos resultados a largo plazo. Además, es un material biocompatible con los tejidos, pues no muestra reacciones inflamatorias perirradiculares.<sup>11</sup> Más aún, tiene capacidad de reparación mediante la formación de tejidos duros y posee propiedades antibacterianas.<sup>7</sup> Aunque el MTA como material de retroobtusión ha ganado reconocimiento desde su introducción en el mercado endodóncico, es un material de difícil manipulación<sup>12</sup> y es difícil de colocar durante el tratamiento.<sup>13</sup> Finalmente, otro inconveniente es su largo tiempo de fraguado.<sup>6,11</sup> El MTA ha sido mejorado variando su composición. El MTA Angelus® (Angelus, Londrina, Brazil) es una de estas variantes.<sup>12</sup> El MTA Angelus® blanco tiene mayores cantidades de carbonato de calcio, silicato de calcio y fosfato de zinc y bario. Estos elementos contribuyen a mejorar el tiempo de fraguado y su facilidad de manipulación.<sup>6,14</sup> Sus características físicas y químicas son similares al MTA original.<sup>15</sup> Un nuevo material de retroobtusión llamado EndoSequence® BC *root repair material* (ERRM), se compone de la combinación de silicato de calcio

y fosfato de calcio.<sup>16</sup> Este material es hidrofílico, homogéneo y posee estabilidad dimensional excepcional.<sup>17,18</sup> También es un material altamente radiopaco. Esta propiedad hace que sea fácil de colocarlo durante el tratamiento y fácil de identificarlo en las radiografías. Su pH es de 12.8 lo que permite funcionar como agente antibacteriano. Su pH disminuye de forma constante durante un periodo de siete días<sup>6,19</sup> y sus propiedades físicas y mecánicas son similares al MTA pero con mejores características de manejo y ajuste.<sup>1</sup>

### Biocompatibilidad

El MTA es un material biocompatible.<sup>8,14</sup> Torabinejad y sus colaboradores mostraron que el MTA, tanto fresco como fraguado, es menos citotóxico que el IRM®.<sup>8,20</sup> Además el MTA no interfiere con la adhesión celular.<sup>8,17</sup>

El MTA y el IRM® han sido ampliamente estudiados y son usados como materiales de retroobtusión.<sup>10</sup> Ambos poseen una buena capacidad de curación apical en estudios clínicos prospectivos.<sup>3</sup> El fabricante de ERRM menciona que éste posee excelentes características físicas y biocompatibilidad aceptable, dando resultados muy favorables cuando es usado como material de retroobtusión, aunque existe poca literatura sobre esto. Existen diferentes materiales de retroobtusión en el mercado. Sin embargo, pocos reportes comparativos de su citotoxicidad en fibroblastos se han documentado. Por lo anterior, el propósito de este trabajo es conocer la citotoxicidad de los materiales de retroobtusión MTA Angelus® blanco, IRM® y EndoSequence® BC RRM™ (ERRM) sobre cultivos de fibroblastos gingivales humanos (FGH) y fibroblastos de línea celular de ratón L929.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Materiales de retroobtusión

Tres materiales de retroobtusión fueron utilizados en este estudio. El material de restauración intermedia o IRM® que es un cemento a base de óxido de zinc y eugenol; el mineral trióxido agregado MTA Angelus® blanco (MTA), y el EndoSequence® BC RRM™ o material de reparación de la raíz (ERRM), que es un material biocerámico (*Cuadros I y II*). Los cementos fueron preparados como se indica en el *cuadro II*.

### Medios condicionados de los materiales de retroobtusión

Los medios condicionados y sus diluciones respectivas se obtuvieron siguiendo la norma ISO 10993-5:2009 (Organización Internacional de Estandarización 2009).<sup>18</sup>

**Cuadro I.** Materiales de retroobtusión, composición y fabricante.

| Material                     | Composición                                                                                                                                        | Fabricante                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Mineral trióxido agregado    | Polvo: óxido de zinc y polimetilmetacrilato                                                                                                        | Dentsply International, Milford DE, USA                                             |
| IRM®                         | Líquido: eugenol                                                                                                                                   | (Intermediate Restorative Material; Dentsply Sirona Global Headquarters, York, USA) |
| MTA Angelus® blanco          | Silicato tricálcico, silicato dicálcico, óxido de bismuto, residuos insolubles de sílice cristalina, óxido de calcio y sulfatos de potasio y sodio | Angelus, Londrina-PR-Brasil                                                         |
| EndoSequence® BC RRM™ (ERRM) | Silicatos de calcio, óxido de zirconio, pentóxido de tantalio, fosfato monobásico de calcio y agentes de relleno                                   | Brasseler, Savannah GA, USA                                                         |

**Cuadro II.** Preparación de los materiales de retroobtusión.

| Material                     | Preparación                                                | Tiempo de Fraguado |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| Mineral trióxido agregado    | Una y media cucharadas de polvo y una cucharada de líquido | 10 minutos         |
| IRM®                         |                                                            |                    |
| MTA Angelus® blanco          | Una cucharada de polvo y una gota de agua destilada        | 2.45 h             |
| EndoSequence® BC RRM™ (ERRM) | Material premezclado                                       | 2 h                |

Brevemente, cilindros estériles de teflón (5.5 mm diámetro externo x 2 mm de altura x 3 mm de grosor) fueron colocados sobre cuadrados estériles de hojas de teflón Mylar (1.1 x 1.1 cm), y llenados con los cementos en fresco (ambos de Tetraflón de México S.A. de C.V., Toluca, Estado de México). Los cilindros fueron posteriormente colocados en cajas de 24 pozos (Corning Inc., Corning, NY). A cada pozo se agregaron 1.5 mL de medio Eagle modificado por Dulbecco (DMEM; GIBCO, Invitrogen, Grand Island, NY, USA) suplementado con 10% de suero fetal bovino (ByProducts S.A. de C.V., Guadalajara, Jalisco, México), 8 mM L-glutamina, y antibióticos (10,000 unidades/mL penicilina, 10,000 µg/mL estreptomycin, y 25 µg/mL de Fungizone®; GIBCO, Invitrogen, Grand Island, NY, USA). El medio de cultivo se dejó en contacto con los materiales de retroobtusión por diferentes tiempos: en fresco (0 h), al tiempo de fraguado (*Cuadro II*) y a 1, 24 y 72 horas después de su fraguado. Después de cada tiempo se recolectó el medio condicionado en tubos Eppendorf y se guardó -20 °C, hasta su uso. Como control de medio condicionado se recolectaron medios que no fueron expuestos a ningún cemento, a los mismos tiempos. De cada uno de los medios condicionados se prepararon tres diluciones: 1/10, 1/100 y 1/1,000.

### Líneas celulares

Fibroblastos de ratón de la línea celular L929 y fibroblastos gingivales humanos (FGH) fueron utiliza-

dos en el presente estudio. Los FGH fueron obtenidos de tejido gingival donado por pacientes sanos. Estos procedimientos fueron aprobados por el Comité de Ética correspondiente, así como todos los donadores firmaron el formato de consentimiento informado. Los fibroblastos gingivales fueron obtenidos de la siguiente manera: el tejido gingival fue colocado en DMEM bajo condiciones estériles, lavado y dividido en pequeñas piezas (1 mm<sup>3</sup>). Los cortes de tejido gingival fueron colocados en 3 mL de DMEM en tubos de 50 mL. Después, el medio fue removido y 5 mL de medio fresco conteniendo 5 mg/mL de collagenasa tipo IV (Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) se añadieron al tubo. El tubo fue puesto en baño maría a 37 °C por dos horas, agitando el tubo por 30 segundos cada 30 minutos. Luego el tubo fue centrifugado a 377 g por dos minutos, el sobrenadante fue removido, y las células se resuspendieron en 5 mL DMEM suplementado. Finalmente la suspensión de células se transfirió a una caja de cultivo de 25 cm<sup>2</sup> (Corning Inc., Corning, NY, USA). La caja fue incubada a 37 °C con 5% CO<sub>2</sub> por 24 horas. Células no adheridas fueron removidas y los fibroblastos gingivales humanos se dejaron crecer hasta alcanzar la confluencia.<sup>21</sup>

### Cultivo celular

Los fibroblastos fueron cultivados en DMEM (GIBCO, Grand Island, NY), suplementado. Los cultivos

celulares se mantuvieron en botellas de cultivo de 75 cm<sup>2</sup> (Corning, Inc., Corning, NY) hasta que llegaron a un 80-90% de confluencia y se subcultivaron. Para esto, los fibroblastos se despegaron con 0.05% de tripsina/EDTA (GIBCO, Invitrogen, Grand Island, NY). La tripsina fue neutralizada con un volumen igual de medio de cultivo fresco. La suspensión celular fue centrifugada tres minutos a 1,500 rpm. El sobrenadante fue desechado y el botón celular fue resuspendido en 5 mL de medio fresco. Un cuarto de la resuspensión fue colocado en una botella de cultivo nueva para continuar el cultivo. Todos los experimentos se realizaron entre los subcultivos tres y 10.

### Morfología celular

Para evaluar la morfología celular se sembraron 10<sup>4</sup> fibroblastos/pozo en cajas de cultivo de 96 pozos (Corning, Inc., Corning, NY) en un volumen final de 100 µL de medio de cultivo por pozo. Los cultivos se mantuvieron en un incubador durante 24 horas (NuairéTM, Plymouth, USA) a 37 °C, 95% de humedad relativa y 5% de CO<sub>2</sub>. Después de 24 horas, tiempo necesario para permitir que los fibroblastos se adhirieran a los pozos, se removió el medio de cultivo, y se colocaron 100 µL de cada uno de los medios condicionados correspondientes durante otras 24 horas. Al cabo de este tiempo, se evaluó la morfología en un microscopio modelo IX70 Olympus (Center Valley, PA, USA). Las imágenes fueron capturadas con una cámara Evolution-VF Cooled Color de Media Cybernetics (Rockville, MD, USA), y con el programa de computadora Q Capture pro 6.0 de QImaging Surrey (British Columbia, Canadá).

### Ensayo de actividad metabólica (reducción MTT)

El potencial citotóxico de los materiales de retroobtusión fue evaluado con base en la norma ISO 10993-5:2009 (Organización Internacional de Estandarización 2009) usando el ensayo de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil bromuro de tetrazolio (MTT), (Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA).<sup>21</sup> Brevemente, a los mismos cultivos que fueron utilizados para tomar las fotografías de fibroblastos, se les retiró el medio condicionado y se les agregó 50 µL de una disolución de 1 mg/mL de MTT en cada pozo. Los cultivos fueron cubiertos de la luz y mantenidos a 37 °C con 5% CO<sub>2</sub>, por dos horas. Después de este tiempo se retiró el MTT y se agregaron 100 µL de isopropanol (TECSIQUIM, TSQ, Iztacalco, Ciudad de México) a cada pozo. Los cultivos fueron incubados 30 min a temperatura ambiente. Pasado este tiempo, la absor-

bancia de la disolución fue medida a 590 nm en un lector de placas modelo Synergy HT, marca Bio-Tek (Vermont, USA). Los valores de absorbancia fueron normalizados considerando como 100% la absorbancia obtenida de cultivos no tratados.

### Estadística

Para determinar posibles diferencias entre los grupos de cementos y entre los diferentes tiempos, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía, para muestras iguales. La prueba *post hoc* utilizada fue Tukey, usando el programa KaleidaGraph® versión 3.6.2 para Mac (Synergy Software; Reading, PA, USA). Las condiciones se consideraron diferentes estadísticamente cuando el valor de *p* fue ≤ 0.05.

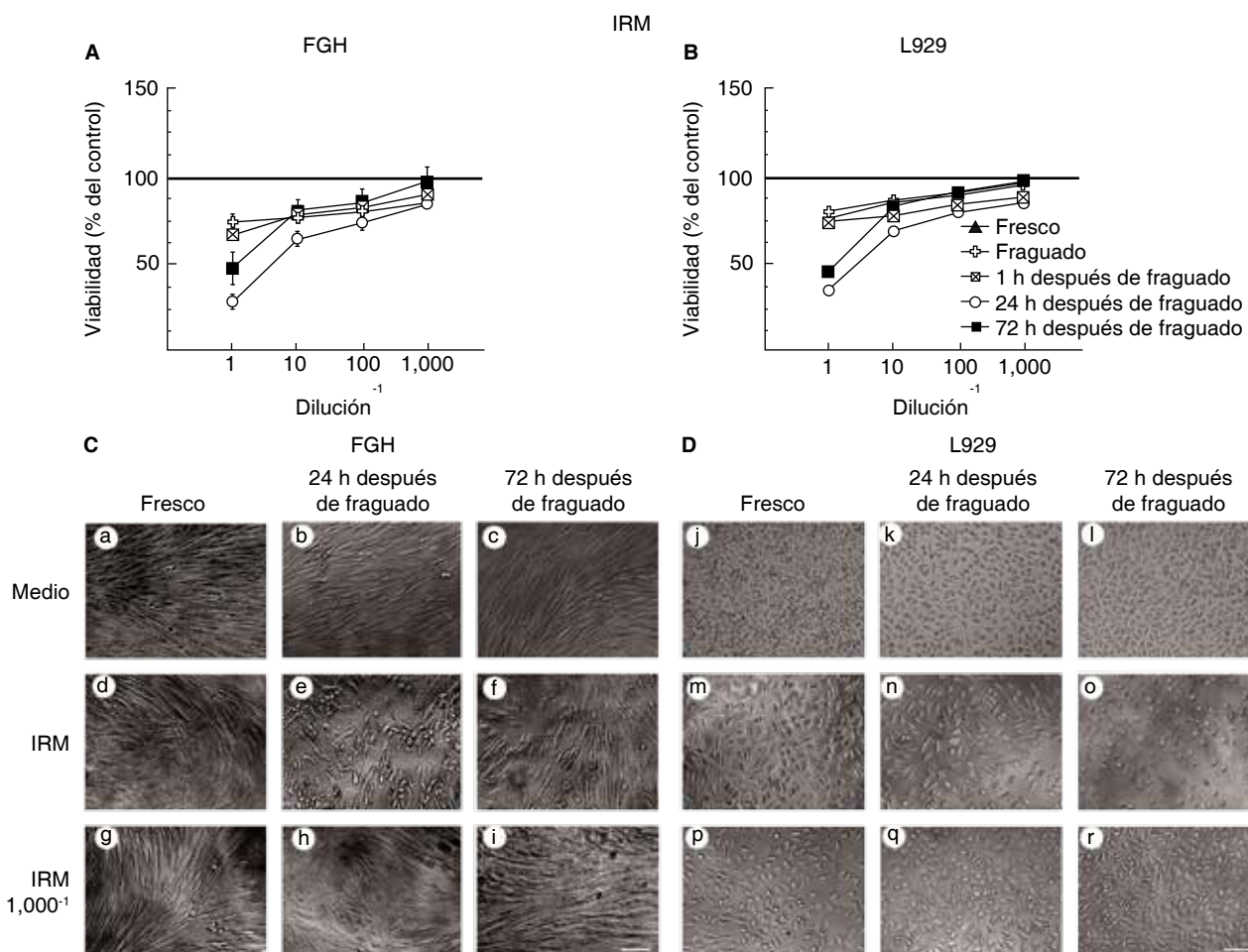
## RESULTADOS

Las células expuestas a medio condicionado del material de restauración intermedia (IRM®) después de 24 horas de fraguado son dañadas. Las células presentan una morfología normal cuando fueron expuestas a medio condicionado de 72 horas de fraguado.

La viabilidad no se alteró en los fibroblastos gingivales humanos (*Figura 1A*) y los fibroblastos de la línea celular L929 (*Figura 1B*) que fueron expuestos al material IRM® en condiciones de fresco, fraguado y una hora después del fraguado. Sin embargo, la viabilidad celular fue de sólo 30% cuando el medio condicionado fue de 24 horas después del fraguado. La viabilidad fue cerca de 50% cuando los fibroblastos fueron expuestos a medio condicionado de 72 horas después del fraguado. La viabilidad celular se mantuvo entre el 80 y el 90% en todas las diluciones en todos los tiempos a excepción de 24 horas después del fraguado (*Figuras 1A y 1B*).

Los fibroblastos gingivales humanos (*Figura 1C*) o los fibroblastos L929 (*Figura 1D*) no tratados muestran una morfología similar a la de los fibroblastos con los medios condicionados en fresco, fraguado y una hora después de fraguado. Sin embargo, después de 24 horas después del fraguado, los fibroblastos han perdido su capacidad de mantener una monocapa homogénea (*Figuras 1C y 1D* panel e y n, respectivamente). A las 72 horas después del fraguado, el IRM® causa un daño severo en los fibroblastos L929, éstos tienen una morfología redondeada (*Figura 1D* panel o). Por el contrario, la morfología celular no se ve afectada al diluir el IRM® (*Figuras 1C y 1D* panel g-i y p-r, respectivamente).

Las células expuestas a medio condicionado del material de restauración intermedia MTA Angelus®



**Figura 1.** Viabilidad de fibroblastos gingivales humanos (FGH; panel **A**) y fibroblastos de ratón de la línea celular L929 (panel **B**) después de la exposición a IRM®. Los símbolos representan: cemento fresco (triángulo negro), fraguado (cruz blanca), a 1 h (cuadrado tachado), a las 24 h (círculo blanco) y a las 72 h de fraguado (cuadrado negro). El 100% de viabilidad celular representa la condición sin cemento (línea negra en 100%). Los datos representan el promedio del porcentaje de viabilidad celular de tres experimentos independientes, realizados por triplicado. Microfotografías de FGH (panel **C**) y L929 (panel **D**) expuestos a medio, al medio condicionado de IRM® concentrado y a una dilución del medio condicionado de IRM® 1/1,000. Escala 100 µm.

blanco (MTA) se mantienen viables y muestran una morfología típica de fibroblastos.

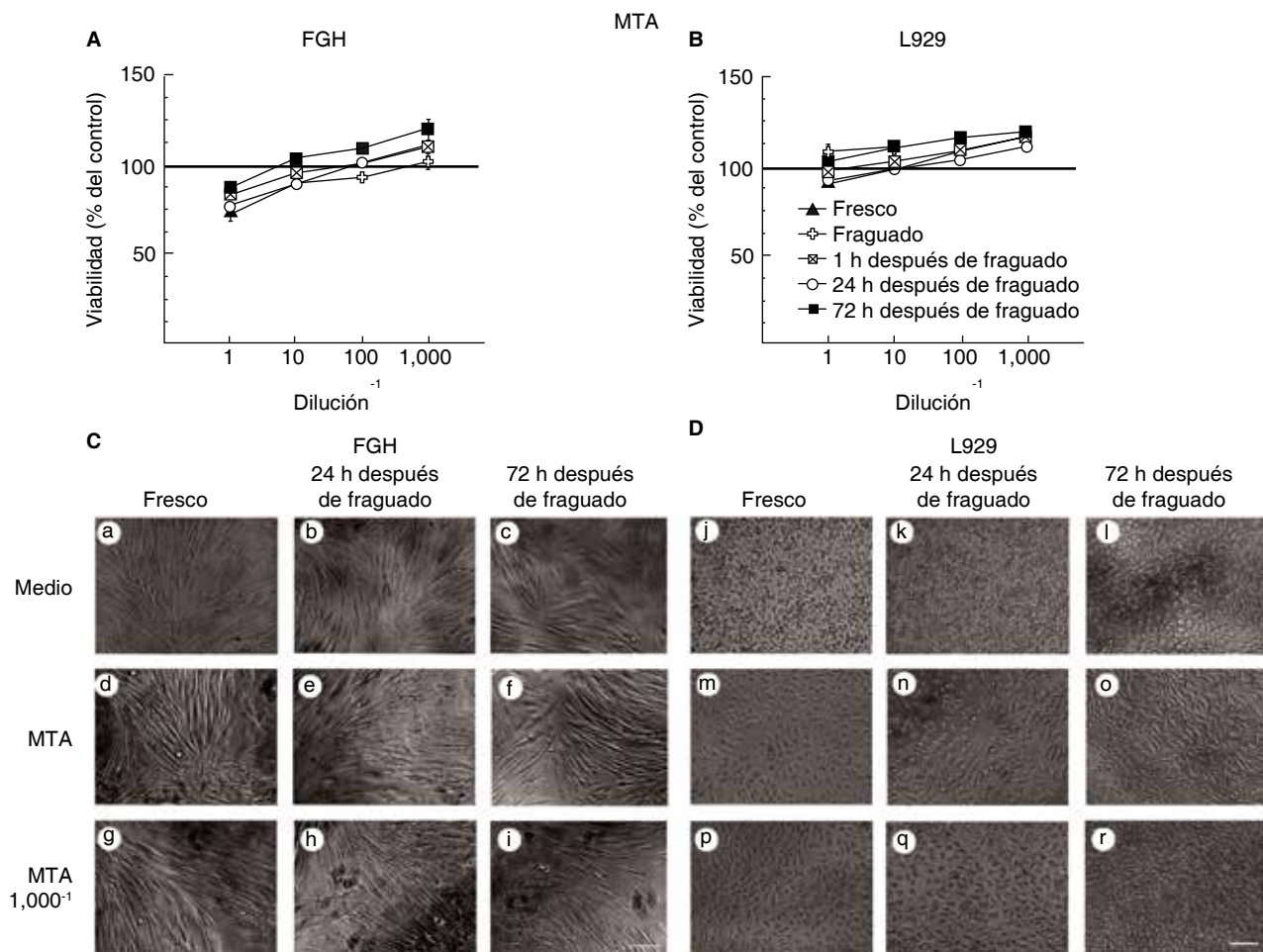
La viabilidad no se alteró ni en los fibroblastos gingivales humanos (Figura 2A) ni en los fibroblastos de la línea celular L929 (Figura 2B) que fueron expuestos al material MTA. Más aún, los fibroblastos expuestos a diferentes diluciones de medios condicionados de MTA mostraron una mayor actividad metabólica que los fibroblastos sin tratamiento. Por lo consiguiente, la actividad metabólica fue menor en los fibroblastos no tratados que en los fibroblastos tratados con diluciones 1/100 y 1/1,000 de medios condicionados de 72 horas después de fraguado (Figuras 2A y 2B). En concordancia, los fibroblastos gingivales humanos tuvieron una forma típica bipolar

y elongada y se mantuvieron adheridos a la caja de cultivo en todos los tiempos evaluados (Figura 2C). De forma similar, los fibroblastos de la línea L929 tuvieron una forma típica triangular elongada y se mantuvieron viables (Figura 2D).

Las células expuestas a medio condicionado del EndoSequence® BC RRM™ (ERRM) se mantienen viables, muestran una morfología típica de fibroblastos y tienen mayor actividad metabólica.

De manera similar al tratamiento con MTA, la viabilidad no se alteró ni en los fibroblastos gingivales humanos (Figura 3A) ni en los fibroblastos de la línea celular L929 (Figura 3B) que fueron expuestos al material ERRM. Interesantemente, los fibroblastos expuestos a diferentes diluciones de medios condi-





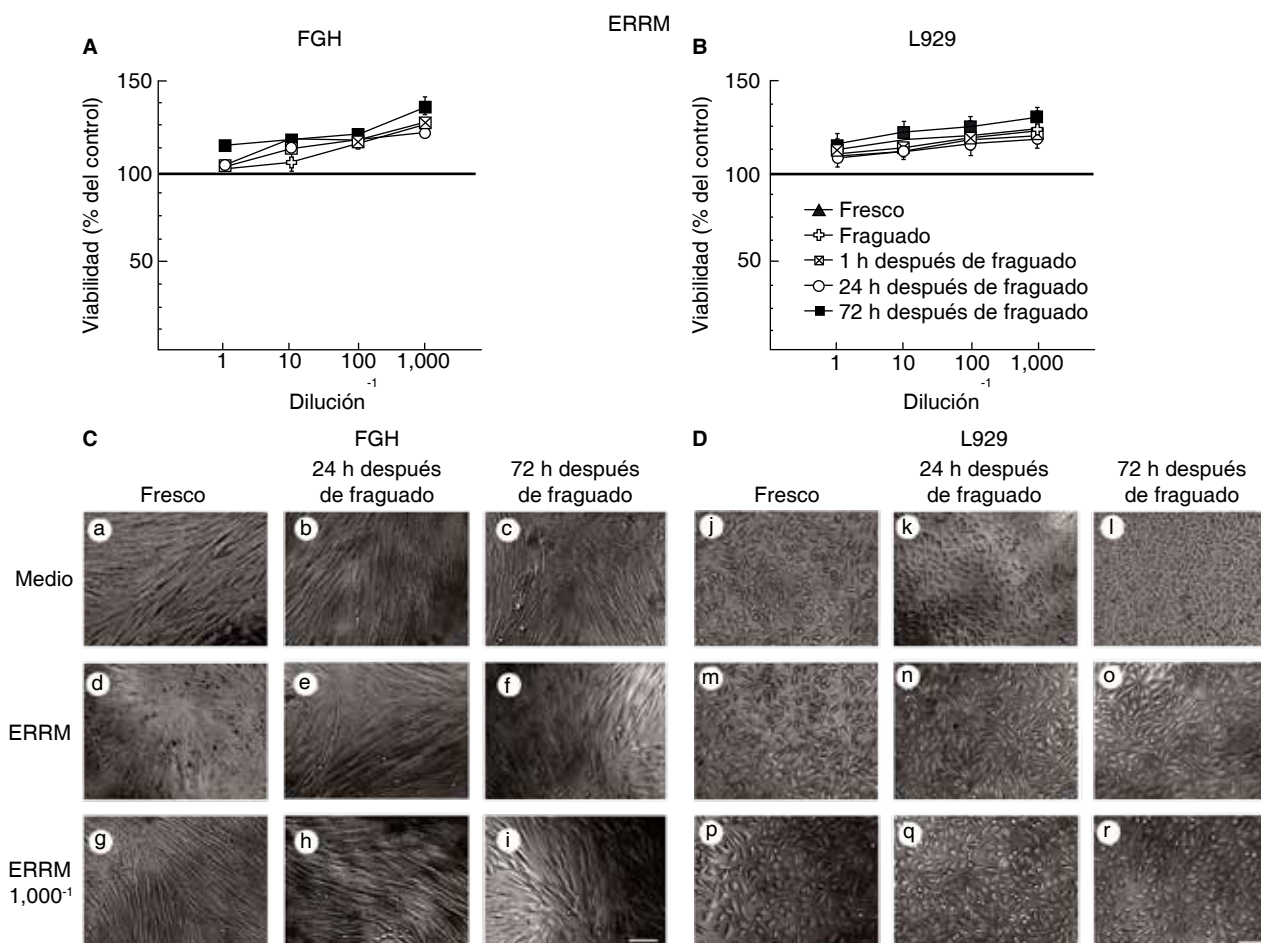
**Figura 2.** Viabilidad de fibroblastos gingivales humanos (FGH; panel **A**) y fibroblastos de ratón de la línea celular L929 (panel **B**) después de la exposición a MTA. Los símbolos representan: cemento fresco (triángulo negro), fraguado (cruz blanca), a 1 h (cuadrado tachado), a las 24 h (círculo blanco) y a las 72 h de fraguado (cuadrado negro). El 100% de viabilidad celular representa la condición sin cemento (línea negra en 100%). Los datos representan el promedio del porcentaje de viabilidad celular de tres experimentos independientes, realizados por triplicado. Microfotografías de FGH (panel **C**) y L929 (panel **D**) expuestos a medio, al medio condicionado de MTA concentrado y a una dilución del medio condicionado de MTA 1/1,000. Escala 100  $\mu$ m.

cionados de ERRM mostraron una mayor actividad metabólica y una mayor viabilidad que los fibroblastos no tratados. En concordancia, los fibroblastos gingivales humanos y los fibroblastos de la línea L929 mantuvieron una forma típica de fibroblastos y se mantuvieron adheridos a la caja de cultivo en todos los tiempos evaluados (*Figuras 3C y 3D*, respectivamente).

## DISCUSIÓN

Una estimación anual de procedimientos endodóncicos menciona que aproximadamente el 5.5% de estos procedimientos involucran cirugía periapical.<sup>13</sup> El objetivo del procedimiento quirúrgico es eliminar satis-

factoriamente los procesos patológicos que se forman en el periápice.<sup>13</sup> En este caso es necesario utilizar materiales de retroobturbación que sean biocompatibles. Existen diferentes materiales de retroobturbación en el mercado. Sin embargo, pocos reportes comparativos de su citotoxicidad en fibroblastos gingivales humanos se han documentado. Por esta razón, en este trabajo evaluamos la biocompatibilidad de tres diferentes cementos de retroobturbación en cirugía periapical, evaluando su potencial citotóxico. Un cemento, de recién lanzamiento al mercado mexicano EndoSequence<sup>®</sup> BC RRM<sup>™</sup> o material de reparación de la raíz (ERRM), y dos cementos ya conocidos IRM<sup>®</sup> y MTA Angelus<sup>®</sup> blanco fueron comparados en las mismas condiciones experimentales.



**Figura 3.** Viabilidad de fibroblastos gingivales humanos (FGH; panel **A**) y fibroblastos de ratón de la línea celular L929 (panel **B**) después de la exposición a EERM. Los símbolos representan: cemento fresco (triángulo negro), fraguado (cruz blanca), a 1 h (cuadrado tachado), a las 24 h (círculo blanco) y a las 72 h de fraguado (cuadrado negro). El 100% de viabilidad celular representa la condición sin cemento (línea negra en 100%). Los datos representan el promedio del porcentaje de viabilidad celular de tres experimentos independientes, realizados por triplicado. Microfotografías de FGH (panel **C**) y L929 (panel **D**) expuestos a medio, al medio condicionado de EERM concentrado y a una dilución del medio condicionado de EERM 1/1,000. Escala 100  $\mu$ m.

La citotoxicidad fue evaluada siguiendo la norma internacional ISO 10993-5 (ISO 10993. 2009), en donde se describen las pruebas para medir la citotoxicidad de materiales *in vitro*. La citotoxicidad fue evaluada usando fibroblastos gingivales humanos (FGH) y fibroblastos de ratón de la línea celular L929. Los fibroblastos gingivales humanos fueron elegidos para imitar la respuesta celular inducida por los cementos en el tejido periapical después de la obturación endodóntica. Las células L929 poseen una alta sensibilidad a los productos tóxicos.<sup>22,23</sup> La citotoxicidad se evaluó usando dos parámetros: la morfología y la viabilidad celular. Estos parámetros fueron evaluados utilizando los cementos en diferentes condiciones, fresco, fraguado, 1, 24 y 72 horas después del tiempo de fraguado.

La mayoría de los estudios sobre citotoxicidad de materiales utilizados en endodoncia, se basan en la toxicidad de materiales fraguados.<sup>2</sup> Sin embargo, los materiales en fresco liberan una gran cantidad de subproductos químicos que probablemente sean citotóxicos para las células. Sin embargo, en virtud de las condiciones clínicas (*in vivo*), estos subproductos se diluyen en el fluido de los tejidos intersticiales y son eliminados a través de la vasculatura. Por lo tanto, se ha estudiado el efecto citotóxico de los materiales diluidos.<sup>2,24</sup>

En el presente estudio encontramos que el IRM®, que es un cemento a base de óxido de zinc y eugenol es el material menos biocompatible a las 24 y 72 horas después del tiempo de fraguado. Este hecho concuerda con otros trabajos recientes donde se ha

observado su alta toxicidad.<sup>4,8,25,26</sup> Una de las explicaciones de esta elevada citotoxicidad es que tanto el eugenol como el zinc son citotóxicos.<sup>18,27</sup> Se piensa que el zinc liberado es en parte responsable de su prolongado efecto citotóxico.<sup>28</sup> Otra explicación es que las variaciones en la composición de los materiales reforzados pueden afectar la tasa de disolución y la liberación de eugenol, causando variaciones en su citotoxicidad.<sup>4,29</sup> Además, en el IRM®, el eugenol puede tener una afinidad para el polimetilmetacrilato, limitando su liberación de este material haciéndolo menos citotóxico.<sup>4</sup> Otra explicación es que cuando el IRM® se usa como material de retroobturbación se recomienda usar mayor proporción de polvo que de líquido, ya que posee grandes ventajas de manipulación, corto tiempo de fraguado, y disminución de toxicidad y solubilidad.<sup>30</sup>

Nosotros observamos que el IRM® no es citotóxico si el material se diluye. En concordancia con esto, Trope et al.<sup>31</sup> en un estudio histológico confirmaron la buena respuesta de los tejidos al usar IRM®.<sup>4</sup> Los beneficios del IRM® es su bajo costo, fácil de mezclar, y fácil de manipular. Varios estudios han demostrado resultados positivos utilizando este material en cirugía perirradicular.<sup>3,10,11,31</sup>

Debido a que los materiales utilizados en endodoncia no poseen todas estas características ideales, el MTA se desarrolló inicialmente como un material de retroobturbación y, posteriormente, se ha usado para recubrimiento pulpar, pulpotomía, apicogénesis, apicoformación, reparación de perforaciones radiculares, y como un material de obturación del conducto radicular. El MTA ha sido reconocido como un material bioactivo, osteoconductor y biocompatible. Se han publicado diversas revisiones acerca de las propiedades químicas del MTA, biocompatibilidad y aplicaciones clínicas.<sup>7,13,14</sup> En este estudio encontramos que con el mineral trióxido agregado (MTA) la citotoxicidad fue casi nula en fresco lo que concuerda con recientes trabajos publicados,<sup>1,6,8,16,32</sup> donde se ha encontrado al MTA como un material de retroobturbación altamente biocompatible.

De igual manera Kim y Kratchman<sup>5</sup> mencionan en su artículo que el MTA es el material de retroobturbación más biocompatible y que puede ser usado con mejores resultados predecibles en cirugía endodóncica.<sup>33</sup> Los resultados de nuestro estudio también concuerdan con otros que demuestran la elevada biocompatibilidad del MTA en comparación con el IRM®.<sup>8,17</sup>

El material ERRM de recién introducción en México no mostró citotoxicidad sobre fibroblastos, por el contrario, mostró un incremento en la actividad me-

tabólica de los fibroblastos. Esto lo hace el material más biocompatible de este estudio. Sin embargo, en otros estudios se ha visto que posee cierto grado de citotoxicidad, similar a la del MTA.<sup>6,16,27</sup>

## CONCLUSIONES

El material de retroobturbación EndoSequence® BC RRM™ o material de reparación de la raíz (ERRM) es el material más biocompatible y el IRM® es más citotóxico que el MTA.

## Agradecimientos

El proyecto se realizó con apoyo financiero obtenido de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM (Proyecto IA202013 a EUQ). A la Maestra en IBB Nancy Mora Pérez por su apoyo técnico.

## REFERENCIAS

1. Nair U, Ghattas S, Saber M, Natera M, Walker C, Pileggi R. A comparative evaluation of the sealing ability of 2 root-end filling materials: an *in vitro* leakage study using *Enterococcus faecalis*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011; 112 (2): e74-e77.
2. Perinpanayagam H. Cellular response to mineral trioxide aggregate root-end filling materials. *J Can Dent Assoc*. 2009; 75 (5): 369-372.
3. Chong BS, Pitt-Ford TR, Hudson MB. A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery. *Int Endod J*. 2003; 36 (8): 520-526.
4. Chong BS, Pitt-Ford TR. Root-end filling materials: rationale and tissue response. *Endod Topics*. 2005; 11: 114-130.
5. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod*. 2006; 32 (7): 601-623.
6. Damas BA, Wheeler MA, Bringas JS, Hoen MM. Cytotoxicity comparison of mineral trioxide aggregates and EndoSequence bioceramic root repair materials. *J Endod*. 2011; 37 (3): 372-375.
7. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod*. 2010; 36 (1): 16-27.
8. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--part II: leakage and biocompatibility investigations. *J Endod*. 2010; 36 (2): 190-202.
9. Lee BN, Son HJ, Noh HJ, Koh JT, Chang HS, Hwang IN et al. Cytotoxicity of newly developed ortho MTA root-end filling materials. *J Endod*. 2012; 38 (12): 1627-1630.
10. Tawil PZ, Trope M, Curran AE, Caplan DJ, Kirakozova A, Duggan DJ et al. Periapical microsurgery: an *in vivo* evaluation of endodontic root-end filling materials. *J Endod*. 2009; 35 (3): 357-362.
11. Lindeboom JA, Frenken JW, Kroon FH, van den Akker HP. A comparative prospective randomized clinical study of MTA and IRM as root-end filling materials in single-rooted teeth in endodontic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005; 100 (4): 495-500.
12. Islam I, Chng HK, Yap AU. Comparison of the physical and mechanical properties of MTA and portland cement. *J Endod*. 2006; 32 (3): 193-197.
13. Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dent Mater*. 2008; 24 (2): 149-164.

14. Camilleri J, Pitt-Ford TR. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. *Int Endod J*. 2006; 39 (10): 747-754.
15. Obando-Pereda GA, Torres-Chávez KE, Salas-Beltrán H, Holfing JF. Análisis de la composición química, capacidad de sellado apical y propiedades antimicrobianas del MTA y del cemento Portland. *Endodoncia*. 2009; 27 (3): 111-120.
16. Alanezi AZ, Jiang J, Safavi KE, Spangberg LS, Zhu Q. Cytotoxicity evaluation of endosequence root repair material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010; 109 (3): e122-e125.
17. Yoshimine Y, Ono M, Akamine A. *In vitro* comparison of the biocompatibility of mineral trioxide aggregate, 4 META/MMA-TBB resin, and intermediate restorative material as root-end-filling materials. *J Endod*. 2007; 33 (9): 1066-1069.
18. International Organization for Standardization. ISO 10993-5: biological evaluation of medical devices-Part 5: tests for *in vitro* cytotoxicity. ISO 10993-5. 2009.
19. Hirschman WR, Wheeler MA, Bringas JS, Hoen MM. Cytotoxicity comparison of three current direct pulp-capping agents with a new bioceramic root repair putty. *J Endod*. 2012; 38 (3): 385-388.
20. Torabinejad M, Hong CU, Pitt-Ford TR, Kettering JD. Cytotoxicity of four root end filling materials. *J Endod*. 1995; 21 (10): 489-492.
21. Mossman PB, Young LL. Testing for degrees of color blindness. *Occup Health Saf*. 1983; 52 (8): 49-53, 55.
22. Silva EJ, Accorsi-Mendonça T, Almeida JF, Ferraz CC, Gomes BP, Zaia AA. Evaluation of cytotoxicity and up-regulation of gelatinases in human fibroblast cells by four root canal sealers. *Int Endod J*. 2012; 45 (1): 49-56.
23. Donadio M, Jiang J, He J, Wang YH, Safavi KE, Zhu Q. Cytotoxicity evaluation of Activ GP and Resilon sealers *in vitro*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009; 107 (6): e74-e78.
24. Bonson S, Jeansonne BG, Lallier TE. Root-end filling materials alter fibroblast differentiation. *J Dent Res*. 2004; 83 (5): 408-413.
25. Lin CP, Chen YJ, Lee YL, Wang JS, Chang MC, Lan WH et al. Effects of root-end filling materials and eugenol on mitochondrial dehydrogenase activity and cytotoxicity to human periodontal ligament fibroblasts. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2004; 71 (2): 429-440.
26. Nakayama A, Ogiso B, Tanabe N, Takeichi O, Matsuzaka K, Inoue T. Behaviour of bone marrow osteoblast-like cells on mineral trioxide aggregate: morphology and expression of type I collagen and bone-related protein mRNAs. *Int Endod J*. 2005; 38 (4): 203-210.
27. Ma J, Shen Y, Stojicic S, Haapasalo M. Biocompatibility of two novel root repair materials. *J Endod*. 2011; 37 (6): 793-798.
28. Balto HA. Attachment and morphological behavior of human periodontal ligament fibroblasts to mineral trioxide aggregate: a scanning electron microscope study. *J Endod*. 2004; 30 (1): 25-29.
29. Chong BS, Owadally ID, Pitt-Ford TR, Wilson RF. Cytotoxicity of potential retrograde root-filling materials. *Endod Dent Traumatol*. 1994; 10 (3): 129-133.
30. Crooks WG, Anderson RW, Powell BJ, Kimbrough WF. Longitudinal evaluation of the seal of IRM root end fillings. *J Endod*. 1994; 20 (5): 250-252.
31. Trope M, Lost C, Schmitz HJ, Friedman S. Healing of apical periodontitis in dogs after apicoectomy and retrofilling with various filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1996; 81 (2): 221-228.
32. Güven EP, Yalvaç ME, Kayahan MB, Sunay H, Şahin F, Bayirli G. Human tooth germ stem cell response to calcium-silicate based endodontic cements. *J Appl Oral Sci*. 2013; 21 (4): 351-357.
33. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod*. 2010; 36 (3): 400-413.

Dirección para correspondencia:  
**Eileen Uribe-Querol**  
 E-mail: euquerol@comunidad.unam.mx



# Tratamiento prostodóntico de pacientes con displasia ectodérmica hipohidrótica: reporte de dos casos

## *Prosthodontic treatment of patients afflicted with hypohidrotic ectodermal dysplasia: report of two cases*

Ernesto Urbina Vázquez,\* Alejandro Santos Espinoza,<sup>§</sup> Enrique Navarro Bori<sup>§</sup>

### RESUMEN

La displasia ectodérmica es un desorden hereditario caracterizado por un desarrollo anormal de ciertos tejidos y estructuras de origen ectodérmico. La forma más comúnmente observada de displasia ectodérmica es del tipo hipohidrótica. El diagnóstico se basa en la ausencia o disminución de glándulas sudoríparas. Comúnmente es una condición complicada en cuanto al tratamiento odontológico de las deficiencias orales características de este síndrome. Es importante que estas personas reciban atención dental a temprana edad por razones fisiológicas y psicosociales. Este reporte clínico describe las características y el tratamiento prostodóntico de dos hermanos con displasia ectodérmica hipohidrótica.

### ABSTRACT

Ectodermal dysplasia is a hereditary disorder characterized by the abnormal development of certain ectodermal-origin tissues and structures. Hypohidrotic type is the most commonly observed form of ectodermal dysplasia. Diagnosis is based on the absence or decrease of sweat glands. Dental treatment of oral deficiencies characteristic of this syndrome is commonly quite complex. Physiological and psychosocial reasons dictate the importance for these patients to receive dental treatment at early ages. The present clinical report describes characteristics and prosthodontics treatment of two siblings afflicted with hypohidrotic ectodermal dysplasia.

**Palabras clave:** Displasia ectodérmica, hipohidrótica, dentaduras totales, oclusión lingualizada.

**Key words:** Ectodermal dysplasia, hypohidrotic, full dentures, lingualized occlusion.

### INTRODUCCIÓN

La displasia ectodérmica es un desorden hereditario distinguido por un desarrollo anormal de ciertas estructuras de origen ectodérmico.<sup>1-7</sup> Algunas de las estructuras en riesgo pueden ser, el cabello, las glándulas sebáceas y sudoríparas, uñas, dientes, la conjuntiva, el cristalino, las glándulas pituitarias anteriores y oídos; también pueden ser encontrados defectos del sistema nervioso central.<sup>1-3</sup> La displasia ectodérmica hipohidrótica puede mostrar ya sea un patrón autosómico recesivo o un patrón ligado al cromosoma X, pero el tipo más común es el ligado al cromosoma X presentado en varones.<sup>2</sup> Sin embargo, el síndrome de displasia ectodérmica hipohidrótica o anhidrótica puede ocurrir en una familia sin historial previo de esta enfermedad debido a la mutación del gen Xq12-q13.<sup>3,4</sup>

Los portadores femeninos de esta displasia pueden tener un grado variable de implicaciones clínicas, que pueden ir desde signos no detectables a manifestar signos considerables de hipodoncia, hipotricosis e hipoplasia unilateral del pecho.<sup>5</sup> Éste

es sólo uno de los 192 tipos de displasia descritas. La displasia ectodérmica está presente en todas las razas, se estima que 7 de cada 10,000 nacimientos presenta algún tipo de displasia ectodérmica y que 1 de cada 100,000 nacimientos varones presentan la variante anhidrótica.<sup>1-9</sup>

Los varones afectados tienen ausencia dental extensa, entre otras características como lo son: la frente prominente, puente nasal deprimido, los labios son protuberantes y el borde del bermellón es indefinido.<sup>1-3,5-9</sup>

\* Egresado de la Especialidad de Prótesis Bucal e Implantología.

§ Profesor de la Especialidad de Prótesis Bucal e Implantología.

División de Estudios de Postgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM.

Recibido: junio 2016.

Aceptado: septiembre 2016.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

Están presentes grados variables de hipohidrosis, frecuentemente con severos casos de hipertermia en la infancia.<sup>10</sup>

La manifestación oral más común es la hipodoncia o la anodoncia reflejando la completa supresión del ectodermo dental. Algunos dientes pueden estar presentes con erupción retardada y suelen ser dientes mal formados o cónicos; es común encontrar una mucosa oral reseca debido a la disminución o ausencia de glándulas salivales. Así mismo, por la ausencia de dientes en el reborde residual, éste no se desarrolla de manera adecuada, en ocasiones parece ausente, consecuentemente puede existir una disminución de la dimensión vertical facial.

En estos pacientes la apariencia de sus dientes es extremadamente importante, ya que puede afectar su autoestima. Es necesaria la atención odontológica a edad temprana por razones fisiológicas y psicosociales. Así como de revisiones periódicas para el mantenimiento y seguimiento del estado de salud bucal.

El tratamiento protésico más frecuente es la elaboración de dentaduras totales, aunque también pueden utilizarse prótesis fijas o prótesis sobre implantes. La elaboración de prótesis favorece la relación esquelética tanto sagital como vertical durante el crecimiento y desarrollo, ya que provee mejoras en la estética, el habla y la eficacia masticatoria.

Este reporte clínico describe las características y el tratamiento de dos hermanos con displasia ectodérmica hipohidrótica.

## REPORTE CLÍNICO

Un joven de 19 y su hermana de 12 años de edad se presentan al Departamento de Prótesis Bucal e Implantología de la División de Estudios de Postgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM, para su examinación, evaluación y tratamiento protésico.

Los pacientes presentaban rasgos característicos de displasia ectodérmica hipohidrótica incluyendo labios protuberantes, puente nasal deprimido, alopecia ligera, cejas y pestañas escasas (*Figuras 1A y 1B*). El joven presentaba sindactilia en ambas manos (*Figura 1C*).

Ambos portaban dentaduras totales con disminución de la dimensión vertical. A la exploración intraoral se apreciaba una mucosa oral reseca y rebordes residuales pequeños, delgados y poco desarrollados (*Figuras 1D y 1E*), eran portadores de dentaduras totales, de más de dos años de antigüedad. La dentadura inferior del varón se encontraba con una fisura a la altura de la línea media. La dentadura de la niña se encontraba desajustada debido al crecimiento del maxilar y mandíbula.



**Figura 1.** Características clínicas de los pacientes. (A y B) Rasgos faciales característicos de pacientes con displasia. (C) Sindactilia presentada por el paciente varón. (D y E) Fotografías intraorales que muestran el estado de descentración total.



A la entrevista mencionan que el padre de ambos fue diagnosticado con displasia ectodérmica anhidrótica y que es portador de una prótesis total.

### PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS

Se tomaron impresiones anatómicas para obtener modelos de estudio y elaborar portaimpresiones individualizados en acrílico, con los cuales se hizo el registro miofuncional utilizando silicón de polivinilsiloxano en consistencia pesada (Elite HD+ Monophase heavy Body/Zhermack), para después realizar la impresión fisiológica con hule de polisulfuro.

Se obtuvieron los positivos de las impresiones, se elaboraron bases de registro y se fabricaron rodillos de cera para obtener las relaciones craneomandibulares. Se realizó el montaje de modelos mediante el uso del arco facial, en un articulador Hanau Modular (Figura 2).

Se decidió hacer la colocación de dientes mediante el esquema de oclusión lingualizada. Usando una platina curva que es semejante a la utilizada por el doctor French (Figuras 3 y 4).

La oclusión lingualizada fue definida para prótesis totales por Gysi alrededor de 1927 y más recientemente por el Dr. Howard Payne DDS en 1941, el cual articula las cúspides palatinas maxilares con las superficies oclusales inferiores en posiciones de trabajo y balance, «este término se le atribuyó a Earl Pound». El esquema oclusal está basado en el uso de la cúspide palatina de los molares maxilares como cúspide de estampe, que ocluye con una fosa central mandibular poco profunda. Al tiempo de que no ocurre un contacto de las cúspides bucales maxilares o de las cúspides

des linguales mandibulares, creando así un efecto de mortero y pistilo.<sup>11</sup>

Debido a la característica de dirigir las fuerzas de masticación verticalmente hacia el proceso residual, disminuye las fuerzas oblicuas aplicadas sobre las estructuras retentivas. El objetivo de lograr una oclusión balanceada bilateral junto con la oclusión lingualizada es obtener contactos bilaterales suaves en movimientos excéntricos, esta filosofía oclusal, por lo tanto, está indicada para casos en los que exista una reabsorción alveolar severa, relación maxilomandibular clase 2, tejido blando hipermóvil, mucosa delgada y de poca adherencia, bajo flujo salival, baja tonicidad muscular y pobre coordinación neuromuscular.

Una vez hechas las pruebas debidas y contando con la aprobación por parte de los pacientes y de sus familiares se caracterizaron y se procesaron (Figura 5).



Figura 3. Platina curva del doctor French.

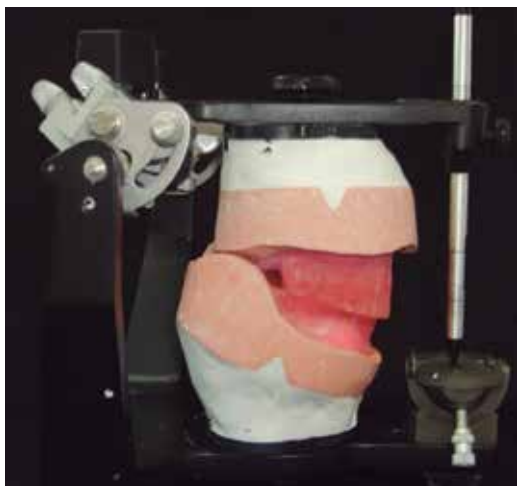


Figura 2. Montaje de modelos de trabajo.



Figura 4. Colocación de dientes inferiores utilizando la platina curva.

Se realizó remontaje, equilibrio oclusal y se pulieron para ser entregadas a los pacientes (Figuras 6 y 7).

Se le dieron instrucciones a los pacientes de mantener una dieta blanda los primeros días para facilitar su adaptación a las nuevas dentaduras (Figura 8).

A los pacientes se les indica el uso de saliva artificial. Hoy día existe un sustituto de saliva para aminorar la resequedad bucal. Desarrollada en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de

México, a base de mucilago de nopal (*Opuntia ficus indica*) con las ventajas de que tiene mejores características de viscosidad que las salivas artificiales sintéticas además de su bajo costo.<sup>12</sup>

## DISCUSIÓN

El tratamiento odontológico de la displasia ectodérmica hipohidrótica es complejo, conlleva una atención especial, debido a que los pacientes empiezan a recibir tratamiento protésico a edades muy tempranas, por lo que se necesita un enfoque multidisciplinario. La restauración de la apariencia natural es importante en el desarrollo psicosocial y su futura integración a



**Figura 5.** Una de las dentaduras ya procesadas en las cuales se puede observar el caracterizado.



**Figura 6.** Vista intraoral de la dentadura del joven.



**Figura 7.** Vista frontal de las prótesis de la niña.



**Figura 8.** Aspecto clínico de los pacientes una semana después de entregadas sus prótesis totales.



la sociedad de los pacientes. En cuanto al tratamiento protésico lo más comúnmente usado es la prótesis total, con las desventajas que implican el crecimiento y desarrollo de los maxilares que ocasiona que existan desajustes, por ello, se requiere realizar cambios continuos de sus dentaduras. Otra desventaja es la cooperación por parte del paciente, por lo que la ayuda de los padres es de vital importancia para la aceptación del tratamiento y el uso constante de las prótesis.

La retención y la estabilidad protésica es algo complicado de obtener debido al pobre desarrollo de los maxilares.

La resequedad de la mucosa oral es otra complicación debido a que dificulta la alimentación, el ajuste y la salud bucofaríngea, por lo que es recomendable el uso de saliva artificial que imite tanto en viscosidad como en pH a la saliva de un individuo sano.

### CONCLUSIONES

Los pacientes con displasia ectodérmica son pacientes que requieren un enfoque multidisciplinario en su tratamiento. Es de gran importancia que el paciente sea atendido a una edad temprana para que no se vea afectada su autoestima y su integración a la sociedad. Debido a las características bucales de la DEH el tratamiento más concurrido es la elaboración de prótesis totales, aunque el clínico puede enfrentar a diversas dificultades como el pobre desarrollo de los procesos alveolares y a la resequedad bucal, consecuencia de la pobre o nula secreción salival.

El uso de saliva artificial es un auxiliar tanto como en el uso de las prótesis totales como para la buena alimentación y el mantenimiento de la salud bucofaríngea. El uso de saliva artificial a base de mucílago de nopal es una alternativa viable, por su parecido en cuanto a viscosidad y pH que es muy parecida a la de la saliva natural de un individuo sano; además de que elaborarla es razonablemente más económico que los sustitutos de saliva que se venden comúnmente a base de glicerina, carboximetil celulosa sódica y sorbitol.

### REFERENCIAS

1. Açikgöz A, Kademoglu O, Elekdag-Türk S, Karagöz F. Hypohidrotic ectodermal dysplasia with true anodontia of the primary dentition. *Quintessence Int.* 2007; 38: 853-858.
2. Vieira KA, Teixeira MS, Guirado CG, Gavião MB. Prosthodontic treatment of hypohidrotic ectodermal dysplasia with complete anodontia: case report. *Quintessence Int.* 2007; 38: 75-80.

3. Hekmatfar S, Jafari K, Meshki R, Badakhsh S. Dental management of ectodermal dysplasia: two clinical case reports. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2012; 6 (3): 108-112.
4. Itthagarun A, King N. Ectodermal dysplasia: a review and case report. *Quintessence Int.* 1997; 28: 595-602.
5. Pae A, Kim K, Kim HS, Kwon KR. Overdenture restoration in a growing patient with hypohidrotic ectodermal dysplasia: a clinical report. *Quintessence Int.* 2011; 42: 235-238.
6. Yap A, Klineberg I. Dental implants in patients with ectodermal dysplasia and tooth agenesis: a critical review of the literature. *Int J Prosthodont.* 2009; 22: 268-276.
7. Pipa A, López E, González M, Martínez M, Blanco F. Treatment with removable prosthesis in hypohidrotic ectodermal dysplasia. A clinical case. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008; 13 (2): 119-123.
8. Kaul S, Reddy R. Prosthetic rehabilitation of an adolescent with hypohidrotic ectodermal dysplasia with partial anodontia: case report. *J Indian Soc Pedod Prevent Dent.* 2008; 26 (4): 177-181.
9. Bergendal B. The role of prosthodontists in habilitation and rehabilitation in rare disorders: the ectodermal dysplasia experience. *Int J Prosthodont.* 2001; 14: 466-470.
10. Bonilla ED, Guerra L, Luna O. Overdenture prosthesis for oral rehabilitation of hypohidrotic ectodermal dysplasia: a case report. *Quintessence Int.* 1997; 28: 657-665.
11. Yavuz I, Kiralp S, Baskan Z. Hypohidrotic ectodermal dysplasia: a case report. *Quintessence Int.* 2008; 39: 81-86.
12. Toledano-Magaña Y. *Elaboración de una saliva sustituta para el tratamiento de xerostomía resultado de tratamientos contra cáncer de cuello y cabeza* [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química; 2010.

### LECTURAS RECOMENDADAS

- Reitz JV. Lingualized occlusion in implant dentistry. *Quintessence Int.* 1994; 25: 177-180.
- Ohguri T, Kawano F, Ichikawa T, Matsumoto N. Influence of occlusal scheme on the pressure distribution under a complete denture. *Int J Prosthodont.* 1999; 12: 353-358.
- Stanford CM, Guckes A, Fete M, Srun S, Richter MK. Perceptions of outcomes of implant therapy in patients with ectodermal dysplasia syndromes. *Int J Prosthodont.* 2008; 21: 195-200.
- King NM, Tong MC, Ling JY. The ectrodactyl-ectodermal dysplasia-clefting syndrome: a literature review and case report. *Quintessence Int.* 1994; 25: 731-736.
- Itthagarun A, King NM. Oral rehabilitation of a hypohidrotic ectodermal dysplasia patient: a 6-year follow-up. *Quintessence Int.* 2000; 31: 642-648.
- Ellis RK, Donly KJ, Wild TW. Indirect composite resin crowns as an esthetic approach to treating ectodermal dysplasia: a case report. *Quintessence Int.* 1992; 23: 727-729.

Dirección para correspondencia:  
**Ernesto Urbina Vázquez**  
 E-mail: neliotness@gmail.com



# Leucemia aguda linfoblástica Pre-B. Informe de un caso y revisión de la literatura

## *Pre-bacute lymphoblastic leukemia: case report and literature review*

Agustín Tiol-Carrillo,\* Patricia Enzaldo-de la Cruz\*

### RESUMEN

La leucemia se encuentra entre los trastornos oncológicos más comunes en la primera década de vida. Ésta se caracteriza por la producción excesiva de células inmaduras linfocíticas no funcionales denominadas blastos que invaden el torrente sanguíneo produciendo consecuencias fatales. Se trata de un padecimiento grave y mortal si no es tratado oportunamente. Entre sus manifestaciones más comunes se encuentran: la palidez generalizada, las linfadenopatías, hemorragias espontáneas, lesiones vasculares como moretones o petequias, malestar general, pérdida de peso y manifestaciones estomatológicas específicas como palidez de mucosa oral, los infiltrados leucocitarios, gingivorragias o aparición de petequias en algunos sitios de la boca. En el presente artículo se informa el caso de una niña de cinco años de edad diagnosticada con leucemia aguda linfoblástica precursora de células B, quien fue sometida a rehabilitación bucal bajo anestesia general, pues presentaba múltiples focos infecciosos en sus dientes que contraindicaban el inicio de su tratamiento de quimioterapia.

**Palabras clave:** Odontología hospitalaria, leucemia, quimioterapia, pacientes oncológicos en odontología.

**Key words:** Hospital dentistry, leukemia, chemotherapy, oncologic cancer patients in dentistry.

### ABSTRACT

Leukemia is one of the most common oncological disorders found in the first decade of life. It is characterized by the excessive production of non-functional immature lymphocytic cells, called blasts, which invade the bloodstream causing fatal consequences. Unless timely treated, it is a deadly, severe condition. Its more common manifestations are the following: generalized paleness, spontaneous hemorrhaging, vascular lesions such as bruises and petechiae, general malaise, weight loss, and specific stomatological manifestations such as oral mucosa paleness, leukocyte infiltrate gingivorrhage or apparition of petechiae in some locations of the mouth. The present article documents the case of a five year old girl, diagnosed with B-cell precursor acute lymphoblastic leukemia. The child was subjected to oral rehabilitation under general anesthesia due to the fact that she exhibited multiple infectious foci in her teeth which contraindicated initiation of chemotherapy treatment.

### INTRODUCCIÓN

La leucemia es el trastorno oncológico más común de la infancia caracterizado por una afección de la médula ósea que origina una producción excesiva de células inmaduras denominadas blastos. Las leucemias cuentan con una gran pluralidad de características para poder ser clasificadas con base en el tipo celular que las produce o el grado de maduración de éstas.

De acuerdo con los estirpes celulares que las producen, las leucemias pueden ser linfoblásticas o mieloblásticas.<sup>1</sup>

Las leucemias linfoblásticas son aquellas cuya celularidad deriva del estirpe linfoide, es decir, linfocitos B y T respectivamente. Mientras que las leucemias mieloblásticas derivan de las células del estirpe mioide como los glóbulos rojos, neutrófilos, basófilos, eosinófilos y plaquetas (*Figura 1*). Así se diferencian entre agudas y crónicas de acuerdo con la funcio-

alidad de las células. Las leucemias agudas se caracterizan por tener una población celular no funcional al estar absolutamente inmaduras a diferencia de las leucemias crónicas en donde las células tienen un mayor grado de maduración. A partir de esta premisa podemos inferir que las leucemias agudas generalmente son más agresivas que las crónicas. El origen de este padecimiento se asocia fuertemente a factores

\* Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

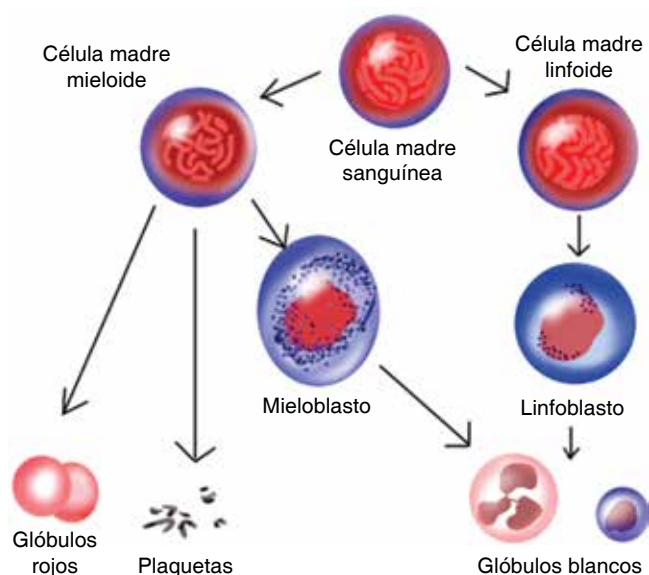
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Recibido: febrero 2016.

Aceptado: agosto 2016.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>



**Figura 1.** Imagen que muestra las células que derivan del estirpe linfoide y el estirpe mieloide en condiciones de salud.

genéticos como el síndrome de Down,<sup>2</sup> síndrome de Li-fraumeni, síndrome de Klinefelter, enfermedad de Wiskott Aldrich, anemia de Fanconi, la exposición a radiaciones ionizantes, a agentes químicos en edades tempranas y a una predisposición citogenética específica como la presencia del cromosoma Filadelfia.<sup>1,2</sup>

En la población pediátrica mexicana la leucemia más común es la leucemia aguda linfoblástica precursora de células B.

### CASO CLÍNICO

Se trata de paciente femenino de cinco años de edad proveniente de León, Guanajuato con diagnóstico de leucemia aguda linfoblástica precursora de células B, quien es referida a consulta odontológica por indicación del médico oncólogo tratante para rehabilitación dental urgente para poder comenzar el tratamiento con quimioterapia (*Figura 2*). Al revisar su historial médico se encuentra que la paciente debutó con palidez generalizada, debilidad, dolor óseo, petequias generalizadas en la espalda, tórax y en las extremidades, al ser valorada por el médico pediatra es referida de inmediato al oncólogo por sospecha de leucemia. Debido a la nula cooperación de la paciente, a la complejidad de su padecimiento y a la urgencia del mismo se decide rehabilitar a la paciente bajo anestesia general (*Figura 3*).

Previo al tratamiento odontológico bajo anestesia general se realizan los estudios correspondientes para preparar preoperatoriamente a la paciente. Se le

solicita estudios de laboratorio de biometría hemática y tiempos de coagulación. En la biometría hemática se observa que la paciente se encuentra anémica con una hemoglobina de 9 g/dL, neutropénica con un con-



**Figura 2.** Foto inicial de la paciente del presente caso quien fue diagnosticada con leucemia aguda linfoblástica B.



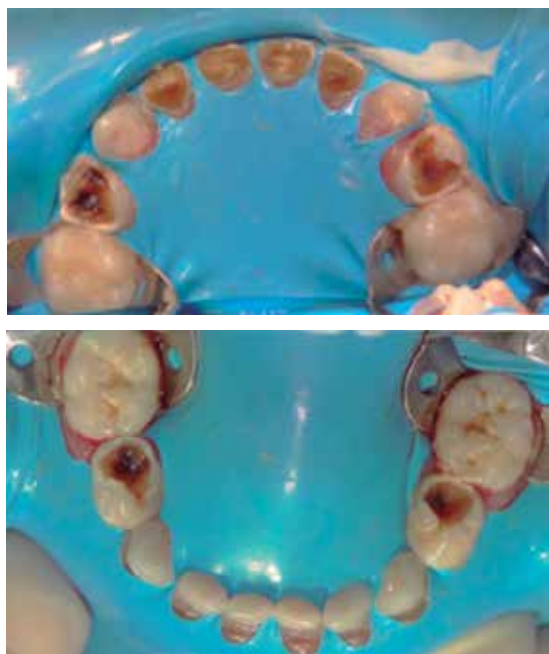
**Figura 3.** Condiciones iniciales de la cavidad bucal del paciente, motivo por el cual se decidió intervenir bajo anestesia general.

teo de neutrófilos de  $500/\text{mm}^3$  y trombocitopénica con un conteo de plaquetas de  $50,000/\text{mm}^3$ .

Antes de comenzar el procedimiento se le administra una aféresis plaquetaria para regular al máximo los niveles de plaquetas, logrando elevarlos hasta  $90,000/\text{mm}^3$ . Ya en quirófano se administra profilaxis antibiótica dosificada a  $20 \text{ mg/kg/dosis}$  con clindamicina intravenosa, y la paciente es intubada vía nasotraqueal.

Se colocan los campos estériles de forma convencional y se aísla la totalidad de las arcadas con dique de hule (*Figura 4*), se realizan los siguientes tratamientos dentales: pulpotomías de primeros molares superiores, coronas de acero inoxidable en primeros molares superiores e inferiores, resinas en segundos molares inferiores, y selladores de fosetas y fisuras en segundos molares superiores.

Debido a que la paciente cursaría con un tratamiento de quimioterapia que la inmunosuprimiría, importantemente se decide realizar las extracciones de los incisivos centrales y laterales superiores preventivamente para evitar el riesgo latente de infección odontogénica que pueda agravar su estado de salud y no se indica en este momento la colocación de ninguna aparatología estética que reemplace los órganos dentarios extraídos pues dicha aparatología puede actuar como reservorio de bacterias que en un momento determinado podrían complicar su evolución clínica (*Figura 5*).



**Figura 4.** Totalidad de los órganos dentarios aislados al momento de la intervención bajo anestesia general.

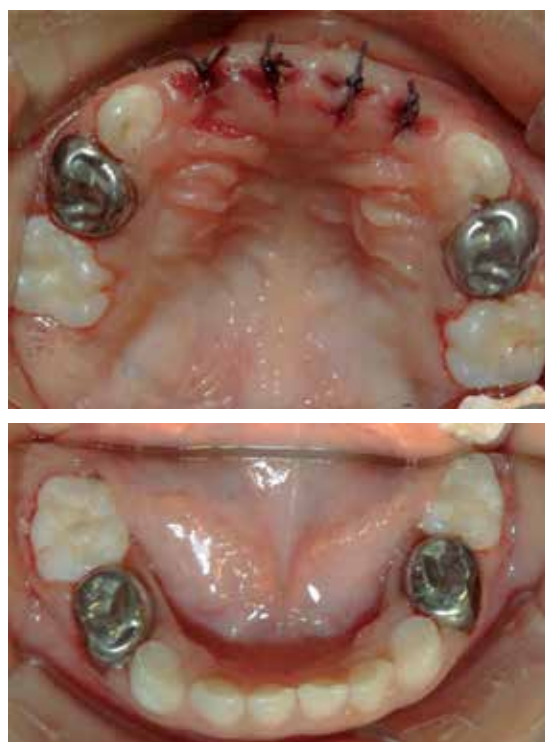
La paciente evoluciona adecuadamente sin presentar ninguna complicación gracias a los cuidados preventivos que se tuvieron previo a iniciar el tratamiento y es trasladada a sala de recuperación para monitorear signos vitales.

Una vez concluido el procedimiento la paciente se encuentra lista para poder comenzar el tratamiento de quimioterapia a la brevedad posible una vez que las heridas producidas por las extracciones de los dientes se encuentren cicatrizadas.

## DISCUSIÓN

Las leucemias pertenecen al grupo de enfermedades proliferativas malignas. Éstas son de los trastornos oncológicos más comunes en la infancia, además del retinoblastoma, el osteosarcoma y el neuroblastoma.<sup>3</sup> Como ya se mencionó con anterioridad las leucemias pueden clasificarse de acuerdo al estirpe celular que las produce y al grado de diferenciación y funcionalidad de las células.<sup>1-3</sup>

De acuerdo con estudios estadísticos realizados en el 2001 por la Secretaría de Salud en México se registraron alrededor de 13,558 pacientes que fueron ingresados a los hospitales con el diagnóstico de leucemia, de los cuales murieron 232 en un grupo de



**Figura 5.** Características de los dientes una vez concluida la rehabilitación.

**Cuadro I.** Signos y síntomas tempranos del paciente con leucemia.

| Síndrome                 | Signos y síntomas                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Febril                   | Fiebre continua de hasta 40 °C que no cede a la administración de fármacos antipiréticos. Asociado a susceptibilidad, a infecciones y a úlceras orales                       |
| Infiltrativo             | Invasión de células leucémicas a diferentes tejidos y órganos como los huesos, el riñón o el hígado                                                                          |
| Hemorrágico              | Debido a la trombocitopenia tan severa que el paciente presenta es común que curse con epistaxis, equimosis, petequias en mucosa bucal y en las conjuntivas y gingivorragias |
| Tumoral                  | Hepatoesplenomegalia por infiltración blástica al hígado, bazo, ganglios y gónadas. Presencia de adenomegalias en más de dos sitios                                          |
| Consuntivo o de desgaste | Pérdida de peso corporal excesivo, debilidad y fiebre                                                                                                                        |

edad de 1 a 4 años y 558 en el grupo de edad de 5 a 14 años.<sup>4,5</sup> La leucemia linfoblástica aguda se caracteriza por aparecer en la primera década de vida; sin embargo, es posible que su frecuencia pueda incrementarse también en pacientes de la tercera edad. Las células inmaduras que en condiciones normales se diferenciarían a cualquier célula del estirpe linfóide o mieloide se le denomina blasto,<sup>6</sup> estas células al ser no funcionales no deberían encontrarse en la circulación sanguínea; sin embargo, cuando el paciente debuta con leucemia aparece una producción excesiva de blastos que invaden la médula ósea y por ende, la circulación general. Al producirse una gran cantidad de células inmaduras, éstas ocupan un espacio amplio dentro de la médula ósea de los huesos largos, impidiendo así que las otras células bien diferenciadas puedan reproducirse de forma normal y ocupar su espacio dentro de la médula ósea, generando entonces en el paciente una disminución de todos los conteos celulares (pancitopenia) y además dolor en las extremidades superiores e inferiores. Al tener un descenso importante en el conteo de la hemoglobina y de las plaquetas el paciente cursa con anemia y trombocitopenia que se traduce clínicamente en palidez generalizada, astenia, adinamia y lesiones vasculares en la piel y en la mucosa bucal.<sup>5-7</sup> Todo paciente que debuta con leucemia cursa por determinados síndromes asociados, a saber: febril, infiltrativo, hemorrágico, anémico, tumoral y consuntivo (*Cuadro I*).

Al tratarse de un padecimiento derivado de los glóbulos blancos es común encontrar infiltrados leucocitarios en la mucosa bucal, esto último es una invasión de células neoplásicas leucocitarias que penetran en la mucosa bucal destruyéndola. Clínicamente se observan como lesiones blanquecinas que no desprenden al raspado. El infiltrado leucocitario puede ser una manifestación subclínica indicativa de



**Figura 6.** Infiltrado leucocitario en la mucosa gingival de una paciente de quince años que debuta con leucemia aguda linfocítica B. A esta paciente se le indicó la remoción de la aparatología ortodóntica previo al inicio de su tratamiento de quimioterapia.

que un paciente se encuentra cursando con leucemia (*Figura 6*).

El diagnóstico médico de la leucemia se basa en la sintomatología característica y en los estudios de laboratorio que se le indiquen al paciente (*Cuadro II*). Generalmente para corroborar el diagnóstico se indica un aspirado de médula ósea para valorar si existe o no invasión de blastos, si existe una blastosis medular que supere el 30% de la totalidad celular se podrá emitir dicho diagnóstico. Además de los conteos celulares de la biometría hemática que se caracterizan por tener un conteo elevado de leucocitos (mayor de 50,000 mm<sup>3</sup>) y la presencia de blastos reportados en la misma, y en consecuencia una disminución importante en el conteo de las plaquetas, neutrófilos, hemoglobina, eritrocitos.

La citogenética es muy importante para determinar el pronóstico de la leucemia. Cuando en el estudio citogenético se observan células con un mayor número de cromosomas (denominadas hiperdiploides) los pacientes tienen mayores posibilidades de cura, a dife-



**Cuadro II.** Estudios diagnósticos realizados a un paciente con leucemia.

| Estudio diagnóstico               | Justificación del estudio                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recuento de células sanguíneas    | Valoración de los diferentes tipos de células y su aspecto microscópico                                                                                                                                   |
| Biopsia y aspirado de médula ósea | Obtenido del hueso iliaco para observar o descartar la presencia de blastos en la médula ósea                                                                                                             |
| Otras pruebas de sangre           | Pruebas de función renal y hepática para descartar invasión de células leucémicas a estos órganos                                                                                                         |
| Punción lumbar                    | Descartar la presencia de células leucémicas en el líquido cefalorraquídeo                                                                                                                                |
| Citometría de flujo               | Determinar con alta especificidad el tipo de leucemia que tiene el paciente mediante el uso de anticuerpos que se adhieren exclusivamente a ciertos tipos de células leucémicas                           |
| Citogenética                      | Detección de anormalidades cromosómicas como la translocación, ayuda a estimar el pronóstico de la enfermedad, observando si las células citogenéticamente son sensibles o resistentes a la quimioterapia |

**Cuadro III.** Factores que afectan al pronóstico del paciente con leucemia.

| Factor pronóstico          | Justificación                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Edad                       | Los niños de menos de 1 año y mayores de 10 años tienen peor pronóstico que los niños de 1 a 9 años                                                                                                          |
| Sexo                       | Los varones tienen peor pronóstico a diferencia de las niñas, debido al riesgo de recaída por los testículos                                                                                                 |
| Etnia                      | Los niños de raza negra e hispana tienen peor pronóstico que los de raza caucásica                                                                                                                           |
| Conteo de glóbulos blancos | Si presenta un conteo de 50,000 mm <sup>3</sup> o mayor es indicativo de mal pronóstico                                                                                                                      |
| Enfermedad extramedular    | Si hay invasión de células leucémicas a Sistema Nervioso Central o a testículos                                                                                                                              |
| Respuesta al tratamiento   | Si el niño responde adecuadamente a las primeras fases del tratamiento es indicativo de buen pronóstico. Por lo contrario los niños que no responden al tratamiento inicial es un criterio de mal pronóstico |

rencia de los pacientes que tienen menor cantidad de cromosomas (hipodiploides) que generalmente tienen peor pronóstico. La presencia del llamado cromosoma Filadelfia es un factor que determina mal pronóstico para la enfermedad también.<sup>4,5,7</sup>

Sin embargo, además de la citogenética existen otros factores que condicionan el pronóstico de la leucemia (*Cuadro III*).

Una vez que el paciente ha sido diagnosticado debe iniciarse a la brevedad el tratamiento de quimioterapia; sin embargo, éste no puede llevarse a cabo si el niño presenta focos infecciosos en su boca, es por ello que el odontólogo juega un papel crucial en el tratamiento de estos pacientes.<sup>8</sup>

Todo odontólogo debe conocer las fases de la quimioterapia a las cuales será sometido un paciente con esta condición patológica, pues en cada fase en particular existen medicamentos y secuelas específicas que pueden contraindicar o exigir una modificación en la ruta del tratamiento dental de este paciente. Cuan-

do el niño no ha sido sometido a tratamiento quimioterápico, el odontólogo deberá valorar la biometría hemática y los tiempos de coagulación para valorar si el paciente requiere aféresis plaquetaria o administración de profilaxis antibiótica previo a la realización de los tratamientos odontológicos invasivos debido al descenso tan importante en sus células de defensa. También es necesaria en esta etapa la remoción total de aparatología ortodóntica u ortopédica que el paciente porte pues puede convertirse en un reservorio de placa que puede afectar la evolución del paciente una vez que comience la inmunosupresión por la quimioterapia.

A la primera fase de la quimioterapia se le denomina inducción a la remisión.<sup>2,3,8</sup> En esta fase al paciente se le administran dosis altas de corticosteroides como la metilprednisolona, con el único objetivo de inmunosuprimirlo y detener inicialmente la evolución de la enfermedad, si el paciente evoluciona adecuadamente, se pasará a la siguiente fase que recibe el nombre de consolidación o intensificación,<sup>2,8</sup> en la cual

además de administrar corticosteroides, se administrarán también medicamentos quimioterápicos como la vincristina, citarabina, daunorubicina, L-asparaginasa, etopósidos, ciclofosfamida, metotrexato, entre otros. Tras haber administrado estos medicamentos el paciente cursará con secuelas específicas como el efluvio anágeno, pérdida de peso, náusea, vómito y palidez generalizada (*Figura 7*). Tras una semana de haber administrado estos medicamentos al paciente comenzará un padecimiento llamado neutropenia del séptimo día o fase nadir, la cual se caracteriza por tener conteos de neutrófilos por debajo de 200, pudiendo llegar incluso a un conteo de 0 neutrófilos por milímetro cúbico.

Es en esta fase cuando el paciente puede presentar la secuela más dolorosa de la quimioterapia en la cavidad bucal, denominada mucositis. La mucositis tiende a aparecer a consecuencia de la administración del metotrexato y se caracteriza por la descamación y ulceración de toda la mucosa del tracto digestivo, desde la boca hasta el ano, disminuyendo en el paciente la tolerancia a la vía oral en un cien por ciento, el odontólogo deberá indicar tratamientos paliativos que ayuden al paciente a tolerar la ingesta vía oral, como recubridores de mucosa o antihistamínicos tópi-



**Figura 7.** Manifestaciones producidas por el efecto de la quimioterapia en un paciente con leucemia. Nótese la palidez de los tegumentos y el efluvio anágeno caracterizado por la pérdida absoluta de pelo y cejas.

cos que disminuyan la inflamación local de la mucosa bucal ulcerada (*Figura 8*).<sup>9-12</sup>

Es en este momento cuando el odontólogo debe omitir la totalidad de sus tratamientos por las condiciones tan delicadas del niño y cualquier padecimiento deberá tratarse de forma paliativa únicamente (analgésicos, antibióticos o antimicóticos en caso necesario), en espera de que los conteos celulares se normalicen en los próximos días.<sup>10,13</sup>

Una vez superada esta fase, el paciente es sometido a un nuevo aspirado de médula ósea y a otra biometría hemática en donde se espera ver un descenso importante de las células blásticas, lo cual es indicativo de una adecuada respuesta al tratamiento.

Posterior a esto, el paciente pasa a la siguiente y penúltima fase que recibe el nombre de mantenimiento, en la cual se le administran quimioterápicos y corticosteroides periódicamente con el fin de controlar su padecimiento. Un paciente puede durar varios años en esta fase, al someterse, desde luego, a estudios de laboratorio esporádicos de control (BH, aspirados de médula ósea y punciones lumbares). Este paciente puede ser tratado en el consultorio dental tomando en cuenta las posibles secuelas de los medicamentos que le son administrados, y puede ser necesario que requiera la administración de profilaxis antibiótica antes de ser tratado.

Cuando el paciente ha superado la enfermedad tras haber pasado mínimo dos años con dosis bajas de medicamento y ausencia total de blastos en los estudios realizados periódicamente, pasa a la última fase del tratamiento oncológico denominado vigilancia. Todo individuo que se encuentra en la fase de vigilancia deberá estar en revisiones periódicas anuales toda su vida; sin embargo, se debe resaltar que



**Figura 8.** Mucositis oral a consecuencia de la administración de metotrexato en un paciente de ocho años de edad con leucemia.



un paciente que se encuentra en vigilancia puede ser tratado odontológicamente como un paciente sano.

La leucemia tiene un riesgo importante de recaída una vez superada la enfermedad, esto debido a situaciones específicas que deben preverse antes de comenzar el tratamiento de quimioterapia. Las células leucémicas tienden a introducirse dentro de los llamados «órganos santuario», siendo éstos el sistema nervioso central y los testículos de los varones, éstas son zonas donde los medicamentos quimioterápicos no surten efecto y son entonces las zonas anatómicas con mayor riesgo a producir recaída.<sup>2,3,14</sup> Es por eso que la terapia intratecal es obligatoria en el tratamiento de un paciente con leucemia y la realización de varias punciones lumbares durante el tratamiento para descartar la invasión de blastos dentro del sistema nervioso central.<sup>14,15</sup>

## CONCLUSIÓN

El odontólogo juega un papel fundamental en el diagnóstico y el tratamiento de un paciente con leucemia. Dentro de la cavidad oral pueden aparecer muchas lesiones tempranas indicativas de leucemia, es por ello que el personal odontológico está obligado a conocerlas. La intervención odontológica es crucial debido a la necesidad de erradicar focos infecciosos, previo al comienzo de la terapia oncológica y tratar los padecimientos bucodentales que pudieran presentarse a consecuencia de la quimioterapia. El conocimiento de las fases de la quimioterapia a las cuales un paciente será sometido determina importantemente la conducta odontoestomatológica a seguir.

## REFERENCIAS

1. Aster JC. *Enfermedades de los leucocitos, los ganglios linfáticos, el bazo y el timo*. En: Kumar V, Abbas AK, Fausto N. *Patología estructural y funcional*. Ed. Madrid, España: 2005, pp. 670-680.
2. Zipursky A, Poon A, Doyle J. Leukemia in Down syndrome: a review. *Pediatr Hematol Oncol*. 1992; 9 (2): 139-149.
3. American Cancer Society. *Cancer facts & figures 2015*. Atlanta, Ga: American Cancer Society; 2015.
4. Protocolo de la atención para leucemia linfoblástica. *Guía Clínica y Esquema de Tratamiento*. Instituto Nacional de Salud Pública.
5. Labardini MJ, Cervera CE, López NO, Corrales AC, Balbuena MM, Barbosa IA y cols. Oncogüía. Leucemia aguda linfoblástica. *Cancerología*. 2011; 6: 111-115.
6. Hoffman R, Furie B, McGlave et al. *Hematology: basic principles and practice*. 2008; (4ta ed). 63: 1-5.
7. National Comprehensive Cancer Network. *Practice Guidelines in Oncology-v.2.2013*. Acute Lymphoblastic Leukemia. [Accessed 18 December 2013] Available in: [http://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/all](http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/all).
8. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on dental management of pediatric patients receiving chemotherapy, hematopoietic cell transplantation, and/or radiation. *Pediatric Dentistry*. 2012; 34 (6): 280.
9. De la Teja Ángeles E, Niembro-Zermeño A, Durán Gutiérrez A. Mucositis bucal. *Acta Pediatr Mex*. 2011; 32 (4): 255-256.
10. López CF, Oñate SER, Roldán CR, Cabrerizo MMC. Measurement of secondary mucositis to oncohematologic treatment by means of different scale. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005; 10: 412-421.
11. Hong CH, Brennan MT, Lockhart PB. Incidence of acute oral sequelae in pediatric patients undergoing chemotherapy. *Pediatr Dent*. 2009; 31 (5): 420-425.
12. da Fonseca M. *Childhood cancer*. In: Nowak AJ, Casamassimo PS, ed. *The handbook of pediatric dentistry*, 4th Edition: Chicago, Ill. American Academy of Pediatric Dentistry; 2011, pp. 225-231.
13. Keefe DM, Schubert MM, Elting LS, Sonis ST, Epstein JB, Raber-Durlacher JE et al. Update clinical practice guidelines for the prevention and treatment of mucositis. *Cancer*. 2007; 109 (5): 820-831.
14. Little JW, Falace DA, Miller CS, Rhodus NL. *Cancer and oral care of the cancer patient*. In: *Little and Falace's dental management of the medically compromised patient*. 8th ed. St. Louis, Mo: Elsevier-Mosby; 2012, pp. 459-492.
15. Smith MA, Ries LA. *Childhood cancer: incidence, survival, and mortality*. In: Pizzo PA, Poplack DG, eds. *Principles and practice of pediatric oncology*. 4th edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA, USA, 2002, pp. 1-12.

Dirección para correspondencia:  
**Agustín Tiol-Carrillo**  
 E-mail: [agustintiolcarrillo@gmail.com](mailto:agustintiolcarrillo@gmail.com)



## REQUISITOS UNIFORMES PARA PREPARAR MANUSCRITOS ENVIADOS A REVISTAS BIOMÉDICAS

### Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas

La Revista Odontológica Mexicana, Órgano Oficial de la Facultad de Odontología, UNAM fue creada en 2004, con el objetivo de publicar la investigación en el área realizada en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México y de colegas de otras instituciones educativas y de investigación en los ámbitos nacional e internacional. Un Comité Editorial formado por destacados miembros del gremio odontológico de distintas instituciones nacionales y del extranjero determina los artículos que deberán publicarse.

Los manuscritos deben prepararse de acuerdo a los Requerimientos Uniformes para el Envío de Manuscritos a Revistas Biomédicas desarrollados por el Comité Internacional de Editores de Revista Médicas. La versión actualizada se encuentra disponible en: [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org)

Los requisitos particulares de la Revista Odontológica Mexicana, Órgano Oficial de la Facultad de Odontología, UNAM se identifican por la abreviatura Revista Odontológica Mexicana.

En enero de 1978, un pequeño grupo de editores de revistas médicas generales se reunió en Vancouver, Columbia Británica, para establecer las pautas con respecto a los manuscritos enviados a sus revistas. El grupo ha llegado a ser conocido como el grupo de Vancouver. Sus requisitos para la presentación de los manuscritos, incluyendo normas para las referencias bibliográficas desarrolladas por la National Library of Medicine, fueron publicados por primera vez en 1979. El grupo de Vancouver se expandió y evolucionó en el International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), el cual se reúne anualmente y sus inquietudes se han hecho más generales.

El comité ha elaborado múltiples ediciones de los «Requisitos uniformes...». Ciertas secciones fueron alteradas en mayo de 1999 y mayo de 2000, finalmente en 2001 se realizó una revisión mayor. El contenido total de estos «Requisitos uniformes para preparar manuscritos enviados a revistas biomédicas» puede ser reproducido para propósitos educacionales no lucrativos, haciendo caso omiso de los derechos de autor (*copyright*); el comité fomenta la distribución del documento que espera sea de utilidad.

Las revistas que están de acuerdo en usar los «requisitos uniformes...» deben citar el documento de 1977 en sus instrucciones para autores. Es importante hacer hincapié en lo que estos requisitos significan.

En primer lugar, los «Requisitos uniformes...» son instrucciones a los autores sobre la forma de preparar sus manuscritos, no a los editores sobre el estilo de la publicación.

En segundo lugar, si los autores preparan sus manuscritos según el estilo especificado, los editores de las revistas participantes en el acuerdo no devolverán los manuscritos para cambios de estilo antes de considerarlos para publicación. En el proceso de publicación, sin embargo, las revistas pueden modificar los manuscritos aceptados para adaptarlos con los detalles de su estilo de publicación.

En tercer lugar, los autores que envíen manuscritos a la revista participante, no deberán tratar de prepararlos de acuerdo con el estilo de publicación de esa revista y pueden concretarse a cumplir con los «Requisitos uniformes...»

Los autores deben seguir también las instrucciones para autores de la revista con respecto a los temas apropiados para ésta, así como el tipo de artículos que pueden ser enviados, por ejemplo, Artículos originales, Artículos de revisión o Informes de casos clínicos. Además es probable que en las instrucciones de la revista figuren otros requisitos exclusivos de la publicación, como el número de copias del manuscrito, los idiomas aceptados, la extensión de los artículos y las abreviaturas apropiadas.

La Revista Odontológica Mexicana solicita a los autores que tengan interés en publicar un artículo en esta revista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México, ajustarse a los siguientes

lineamientos: Publicarán artículos científicos originales e inéditos relacionados con las ciencias odontológicas que de preferencia sean de aplicación práctica a la problemática nacional.

La Revista Odontológica Mexicana solicita que las contribuciones que los autores envíen a esta revista sean dentro de las siguientes categorías:

- Artículos científicos o trabajos de investigación original
- Reportes de casos clínicos
- Artículos de revisión

Se entiende como artículo científico aquella comprobación redactada en tal forma que un investigador competente y suficientemente especializado en la misma rama científica sea capaz, basándose exclusivamente en las indicaciones del texto, de:

- a) Reproducir los experimentos y obtener resultados que se describen con un margen de error semejante o menor al que señala el autor.
- b) Repetir las observaciones y juzgar las conclusiones del autor.
- c) Verificar la exactitud de los análisis y deducciones que sirvieron al autor para llegar a las conclusiones.

Se entiende por artículo de revisión, el trabajo cuyo fin primordial es resumir, analizar y discutir informaciones publicadas relacionadas con un solo tema.

## PUNTOS A CONSIDERAR ANTES DE REMITIR UN MANUSCRITO

### Publicación previa o duplicada

La publicación previa (redundante) o duplicada es la publicación de un artículo que se sobrepone considerablemente con uno ya duplicado.

Los lectores de revistas médicas merecen tener la confianza de que lo que ellos están leyendo es original, a menos que exista una declaración clara de que el artículo está siendo publicado nuevamente por elección del autor y del editor. Las bases de esta posición son los derechos internacionales de propiedad (*copyright*), la conducta ética y el uso eficaz de los costos de los recursos.

La mayoría de las revistas no desean recibir artículos sobre trabajos que ya han sido presentados en gran parte en un artículo publicado o que esté contenido en otro que ha sido enviado o aceptado para publicación en otra revista, en prensa o en medios electrónicos. Esta política no impide a la revista considerar un artículo que ha sido rechazado en otra revista o una comunicación completa que sigue a la publicación de un informe preliminar, tal como un resumen o un cartel desplegado para colegas en una reunión profesional. Tampoco impide a las revistas considerar un artículo que ha sido presentado en una revista científica, pero que no se ha publicado por completo o que está siendo considerado para su publicación en un libro de memorias o en un formato similar. Los informes periodísticos de reuniones programadas no se considerarán, en general, como infracciones de esta regla, pero tales informes no deberán ser ampliados por datos adicionales o copias de cuadros e ilustraciones.

Cuando se somete a consideración un artículo, el autor deberá hacer siempre una declaración completa al editor sobre las presentaciones e informes previos que pudieran considerarse como publicación previa o duplicada del mismo o un trabajo muy similar. El autor debe alertar al editor si el trabajo incluye sujetos sobre quienes se han publicado informes previos. Cualquiera de estos informes deberán incluirse y ser referidos en la bibliografía del nuevo artículo. Las copias de este material se incluirán con el artículo para ayudar al editor a encontrar la manera de hacer frente a este asunto.

Si la publicación redundante o duplicada se intenta u ocurre sin notificación, los autores deben esperar a que se tome una acción editorial. Por lo menos, es de esperarse el pronto rechazo del manuscrito enviado. Si el editor no estuvo consciente de las violaciones y el artículo ya ha sido publicado, se publicará un aviso de publicación redundante o duplicada con o sin la explicación o aprobación del autor.

La divulgación preliminar, comúnmente a medios públicos de información científica contenida en un artículo que ha sido aceptado, pero que aún no se ha publicado, infringe las normas de muchas revistas. En pocos casos, y sólo mediante previo acuerdo con el editor, puede aceptarse la comunicación preliminar de los datos; por ejemplo, si hay una emergencia de salud pública, si describe avances terapéuticos mayores, detalla los efectos adversos de algún fármaco, vacuna, cualquier otro producto biológico o instrumento médico, o cuyo tema es una enfermedad de informe obligatorio.

### Acceptación de publicación múltiple

La publicación secundaria en el mismo u otro idioma, especialmente en otros países es justificable y puede ser beneficiosa, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

1. Que los autores hayan recibido aprobación de los editores de ambas revistas; el editor relacionado con la publicación secundaria tendrá en su poder una fotocopia, reimpresión o manuscrito de la primera versión.
2. Se respetará la procedencia de la publicación primaria, dejando transcurrir un intervalo de publicación de por lo menos una semana (a menos que ambos editores negocien de otra manera).
3. El artículo secundario estará destinado a un grupo diferente de lectores; incluso podría ser suficiente una versión abreviada.
4. La versión secundaria reflejará fielmente los datos e interpretaciones de la primaria.
5. Mediante una nota al pie de la página inicial de la versión secundaria se informará a los lectores, los colegas de los autores y los organismos de documentación, que el artículo ha sido publicado en su totalidad o en parte. Una nota apropiada podría ser: Este artículo está basado en un primer estadio publicado en (título de la revista, con la referencia completa).

El permiso para tal publicación secundaria deberá ser gratuito.

## REQUISITOS PARA LA CONSIDERACIÓN DE MANUSCRITOS

### Resumen de requisitos técnicos

1. Doble espacio en todo el manuscrito.
2. Iniciar cada sección o componente del manuscrito en página aparte.
3. Seguir esta secuencia: Página del título (inicial), resumen y palabras clave (en inglés y en español), agradecimientos, referencias, cuadros (cada uno en una página por separado) y pies o epígrafes de las ilustraciones (figuras).
4. Las ilustraciones (fotografías sin montar) no deben ser mayores de 203 x 254 mm.
5. Incluir los permisos necesarios para reproducir material publicado previamente o para usar ilustraciones en las que se pueda identificar a alguna persona.
6. Adjuntar la cesión de derechos de autor (*Copyright*).
7. Enviar una copia del artículo.
8. Conservar copias de todo lo enviado.

### Preparación del manuscrito

El texto de los artículos de observación y experimentales está comúnmente (pero no necesariamente) dividido en secciones con los títulos: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. Los artículos extensos pueden

necesitar subtítulos dentro de algunas secciones a fin de hacer más claro su contenido (especialmente las secciones de Resultados y Discusión). Otros tipos de artículos, como los informes de casos, revisiones y editoriales, probablemente exijan otra estructura.

Mecanografiarse o imprímase el manuscrito en papel bond blanco tamaño carta, con márgenes de por lo menos 25 mm. Escribir o imprimir solamente por una cara del papel. Utilizar doble espacio a lo largo de todo el documento, incluyendo la página inicial del título, resumen, texto, agradecimientos, referencias, cada uno de los cuadros, y los pies o epígrafes de las figuras. Enumerar las páginas en forma consecutiva, empezando por la del título. Anotar el número correspondiente de página sobre el ángulo superior o inferior del lado derecho de cada página.

La Revista Odontológica Mexicana solicita que el artículo científico se divida en las siguientes secciones: Abstract con Key words, Resumen en español con Palabras clave, Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias.

1. La revista aceptará inicialmente trabajos escritos en español.
2. Deberá elaborar el manuscrito a doble espacio.
3. Deberán enumerar las cuartillas en forma consecutiva.
4. Deberán enumerar los renglones en cada cuartilla.
5. Todo trabajo deberá incluir los siguientes datos:
  - a) Título del trabajo en español.
  - b) Nombre completo del autor o los autores.
  - c) Institución a la que representan y la dirección completa de ésta (al pie de la primera cuartilla).
  - d) Título en inglés por separado.
6. El título de toda comunicación deberá ser tan corto como sea posible, siempre que contenga las palabras clave del trabajo, de manera que permita identificar la naturaleza y contenido de éste, aun cuando se publique en citas e índices bibliográficos. No se deben utilizar abreviaturas en el texto, se recomienda hacerlo con discreción.
7. La comisión editora se reserva los derechos para la selección y publicación de los trabajos.
8. Los artículos contenidos en esta revista son responsabilidad exclusivamente de los autores.
9. En la redacción se respetarán las normas internacionales relativas a las abreviaturas, a los símbolos, a la nomenclatura anatómica, química, a la transliteración terminológica, sistema de unidades, etcétera.

Para publicar en la Revista Odontológica Mexicana es necesario elaborar y enviar el manuscrito con base en las Instrucciones a los autores, para ser sometidos a consideración del Comité Editorial. El proceso de revisión será mediante el proceso de peer-review o revisión por pares. Dado que esta publicación es bilingüe (español-inglés), los manuscritos aceptados deberán ser traducidos al inglés por personal especializado en el área biomédica.

La Revista Odontológica Mexicana cuenta con un equipo profesional para este fin, con el que podrán contactar los autores. Como parte del proceso de edición después de la revisión final (en inglés y español) realizada en la revista, el artículo se enviará al autor vía internet, para su visto bueno. El autor deberá regresarlo 24 horas después. Si no se recibe en este lapso, se considerará aceptado para su publicación.

### Manuscritos en disco

Cuando se envíe el artículo en disco, los autores deberán:

1. Cerciorarse de incluir una copia impresa de la versión del artículo en disco.
2. Incluir en el disco únicamente la versión más reciente del manuscrito.
3. Nombrar el archivo claramente.
4. Etiquetar el disco con el nombre del archivo.

En las instrucciones de la revista dirigidas a los autores, éstos deberán consultar cuáles son los formatos que se aceptan, los convenios para deno-

minar los archivos, número de copias que han de enviarse y otros detalles del caso.

La Revista Odontológica Mexicana solicita a los autores que una vez que el artículo haya sido aceptado con las adaptaciones y correcciones, envíen a la revista su artículo ya corregido y adaptado como le fue requerido por el Comité Editorial para una segunda revisión. El artículo en el CD deberá venir capturado en el programa Microsoft Word.

Una vez que el artículo haya sido aceptado definitivamente, las versiones en inglés y español deberán ser incluidas en un CD, en archivos diferentes.

### **Página del título (inicial)**

La página inicial contendrá: a) el título del artículo, que debe ser conciso pero informativo; b) el nombre y apellidos de cada autor (sin título académico); c) el nombre del Departamento (s) o Instituciones a las que se debe atribuir el trabajo. La Revista Odontológica Mexicana solicita respecto al inciso c) además, la dirección completa de la institución de procedencia, así como el Departamento de afiliación, asimismo, se solicita aclarar al pie de página si el trabajo es resultado de una tesis, d) declaraciones de descargo de responsabilidad si las hay; e) el nombre y dirección del autor responsable de la correspondencia relativa al manuscrito; f) fuente (s) del apoyo recibido en forma de subvenciones, equipo, medicamentos o de todos éstos, y g) un «título corto» de no más de 40 caracteres (incluyendo letras y espacios), el cual se colocará al pie de la primera página.

La Revista Odontológica Mexicana solicita del autor responsable de la correspondencia referente al trabajo, la dirección completa, el número telefónico con clave local, el número de fax y la dirección de correo electrónico.

### **Autoría**

Todas las personas designadas como autores habrán de cumplir con ciertos requisitos para tener derecho a la autoría. Cada autor debe haber participado en el trabajo en grado suficiente para asumir responsabilidad pública por su contenido. Uno o más autores deberán asumir la responsabilidad de la totalidad del manuscrito, desde su origen hasta su publicación.

El crédito de la autoría deberá basarse solamente en su contribución esencial por lo que se refiere a: a) la concepción y el diseño o el análisis y la interpretación de los datos; b) la redacción del artículo o la revisión crítica de una parte importante de su contenido intelectual, y c) la aprobación final de la versión a ser publicada. Los requisitos a), b) y c) deberán estar siempre presentes. La sola participación en la adquisición de financiamiento o en la colección de datos no justifica el crédito del autor. Tampoco basta con ejercer la supervisión general del grupo de investigación. Todos los autores deben remitir una descripción de su contribución, la cual será evaluada por los editores. Todos los demás que contribuyeron al trabajo, pero que no son autores, deben ser nombrados en los Agradecimientos, describiendo su papel.

El orden de autoría debe ser una decisión tomada entre todos los autores; todos deben estar dispuestos a explicar el razonamiento de dicho orden.

El editor podrá solicitar a los autores que justifiquen la asignación de la autoría.

La Revista Odontológica Mexicana solicita una carta firmada por todos los coautores donde declaren estar de acuerdo en aparecer como tal en el manuscrito.

Cada vez con más frecuencia, los ensayos multicéntricos se atribuyen a un grupo (autor) corporativo. Todos los miembros del grupo que sean nombrados como autores, ya sea en la línea a continuación del título o en una nota al pie de página, deben satisfacer totalmente los criterios definidos para la autoría. Los miembros del grupo que no reúnan estos criterios deben ser mencionados con su autorización en la sección de Agradecimientos o en un apéndice.

El orden de la autoría deberá ser una decisión conjunta de los coautores. Dado que el orden se asigna de diferentes maneras, su significado no puede ser inferido a menos que sea constatable por los autores. Éstos pueden explicar el orden de autoría en una nota al pie de página. Al decidir sobre el orden, los autores deben estar conscientes de que muchas revistas limitan el número de autores enumerados en el contenido y que la National Library of Medicine enumera en MEDLINE solamente los primeros 24 más el último autor, cuando hay más de 25 autores.

### **Resumen y palabras clave**

La segunda página incluirá un resumen (de no más de 150 palabras para resúmenes ordinarios o 250 palabras para resúmenes estructurados). En éste deberán indicarse los propósitos del estudio o investigación; los procedimientos básicos (la selección de sujetos de estudio o animales de laboratorio; los métodos de observación y analíticos, los hallazgos principales (dando datos específicos y si es posible, su significancia estadística); y las conclusiones principales. Deberá hacerse hincapié en los aspectos nuevos e importantes del estudio u observaciones.

Al final del resumen los autores deberán agregar e identificar como tal, de tres a diez palabras clave o frases cortas que ayuden a los indizadores a clasificar el artículo, las cuales se publicarán junto con el resumen. Utilícense para este propósito los términos enlistados en el Medical Subject Headings (MeSH) del Index Medicus; en el caso de términos de reciente aparición que todavía no figuren en el MeSH, pueden usarse las expresiones actuales.

Nota: Puede consultar una edición en español del MeSH elaborado por Bireme «Descriptores de Ciencias de la Salud» (DeSC).

### **Introducción**

Expresa el propósito del artículo y resume el fundamento lógico del estudio u observación. Mencione las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema. No incluya datos ni conclusiones del trabajo que está dando a conocer.

### **Métodos**

Describe claramente cómo se seleccionaron los sujetos observados o de experimentación (animales de laboratorio, incluidos los testigos). Identifique la edad, sexo y otras características importantes de los sujetos. La definición y pertenencia de la raza y la etnicidad son ambiguas. Los autores deberán ser particularmente cuidadosos al usar estas categorías.

Es necesario clarificar la razón por la cual un estudio se realizó de tal forma. Por ejemplo, los autores deben explicar porque sólo se utilizaron sujetos de ciertas edades o sexo. Los autores deben especificar claramente qué significado tienen los descriptores y detallar cómo fue recolectada la información (por ejemplo, qué terminología se empleó en los cuestionarios).

Identifique los métodos, aparatos (nombre del fabricante en paréntesis) y procedimientos con detalles suficientes para que otros investigadores puedan reproducir los resultados. La Revista Odontológica Mexicana solicita que la identificación de aparatos y equipo se señale al pie de página, el nombre de la casa fabricante y el país de origen. Proporcione referencias de los métodos acreditados, incluidos los métodos estadísticos; dé referencias y descripciones breves de métodos ya publicados pero que no son bien conocidos; describa los métodos nuevos o sustancialmente modificados, manifestando las razones por las cuales se usaron, y evaluando sus limitaciones. Identifique exactamente todos los medicamentos y productos químicos utilizados, incluyendo el nombre genérico, dosis y vías de administración.

Los artículos de ensayos clínicos aleatorios deberán dar información sobre todos los elementos importantes del estudio, incluyendo el protocolo (población de estudio, intervenciones o exposiciones, resultados y el razonamiento para el análisis estadístico), asignación de intervenciones (métodos de ordenación aleatoria, ocultamiento de distribución a los grupos de tratamiento), y el método de enmascaramiento (ciego).

Los autores que envíen artículos de revisión deben incluir una sección que describa los métodos utilizados para la ubicación, selección, extracción y síntesis de los datos. Estos métodos también deberán sintetizarse en el resumen.

### **Ética**

Al informar de experimentos llevados a cabo con animales, indicar que se cumplió con alguna guía institucional o nacional o con una ley nacional que concierna al uso de los animales de laboratorio.

### Estadística

Describa los métodos estadísticos con detalle suficiente para que el lector versado en el tema y que tenga acceso a los datos originales pueda verificar los resultados presentados. Cuando sea posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con indicadores apropiados de error o incertidumbre de la medición (por ejemplo intervalos de confianza, desviación o error estándar, etc.). No dependa exclusivamente de las pruebas de comprobación de hipótesis estadísticas, como el uso de los valores de P, que no transmiten información cuantitativa importante. Analice la elegibilidad de los sujetos de experimentación. Dé los detalles del proceso aleatorio. Describa la metodología utilizada. Informe sobre las complicaciones del tratamiento. Especifique el número de observaciones. Señale las pérdidas de sujetos de observación como las eliminaciones en una prueba clínica. Siempre que sea posible, las referencias sobre el diseño del estudio y métodos estadísticos serán trabajos vigentes (indicando el número de las páginas), en lugar de artículos originales o libros donde se describieron por primera vez. Especifique cualquier programa de computación de uso general que se haya empleado, incluyendo referencias.

Las descripciones generales de los métodos utilizados deben aparecer en la sección de Métodos. Cuando los datos se resumen en la sección de Resultados, especifique los métodos estadísticos utilizados para analizarlos. Limite el número de cuadros y figuras al mínimo necesario para explicar el tema central del artículo y para evaluar los datos en que se apoya. Use gráficas como una alternativa en vez de los subdivisiones en muchas partes, de ser posible; no duplique datos en gráficas y cuadros. Evite el uso no técnico de términos de la estadística tales como «al azar» (que implica el empleo de un método aleatorio), «normal», «significativo», «correlación» y «muestra». Defina términos, abreviaturas y la mayoría de los símbolos estadísticos.

### Resultados

Presente los resultados en sucesión lógica dentro del texto, cuadros e ilustraciones. No repita en el texto todos los datos de los cuadros o las ilustraciones; enfátice o resuma tan sólo las observaciones importantes.

La Revista Odontológica Mexicana sólo acepta el uso de términos de cuadro y figura.

### Discusión

Haga hincapié en los aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. No repita en forma detallada los datos u otra información ya presentados en la sección de Introducción y Resultados. Explique en la sección Discusión el significado de los resultados y sus limitaciones, incluyendo sus consecuencias para investigaciones futuras. Relacione las observaciones con otros estudios pertinentes.

Establezca el nexo de las conclusiones con los objetivos del estudio evitando hacer afirmaciones generales y extraer conclusiones que no estén completamente respaldadas por los datos. En particular, los autores deberán evitar hacer declaraciones sobre costos y beneficios económicos a menos que su manuscrito incluya análisis y datos económicos. Evite reclamar prioridad y aludir un trabajo que no se ha finalizado. Proponga nuevas hipótesis cuando haya justificación para ello, pero identificándolas claramente como tales. Las recomendaciones, cuando sea apropiado, pueden incluirse.

### Agradecimientos

Se deberá listar todos aquellos que contribuyeron y no cumplen con los requisitos de autoría, como quienes dieron asistencia técnica o de redacción, o un jefe de departamento que sólo dio apoyo general. El apoyo financiero o material, también debe ser mencionado.

Las personas que colaboraron materialmente, pero cuya contribución no justifica la autoría, pueden ser citadas por su nombre añadiendo su función o tipo de colaboración; por ejemplo, «asesor científico», «revisión crítica del propósito del estudio», «recolección de datos», o «participación en el ensayo clínico». Estas personas deberán conceder su permiso para ser nombradas. Los autores son responsables de obtener la autorización por

escrito de las personas mencionadas por su nombre en los Agradecimientos, dado que los lectores pueden inferir que éstas respaldan los datos y las conclusiones.

### Referencias

Las referencias deberán enumerarse consecutivamente siguiendo el orden en el que se mencionan por primera vez en el texto. En éste, en los cuadros y en las ilustraciones, las referencias se identificarán mediante números arábigos entre paréntesis. La Revista Odontológica Mexicana no usa paréntesis, la referencia se hace en el texto con números arábigos en superíndice. Las referencias citadas solamente en cuadros o ilustraciones se numerarán siguiendo una secuencia establecida por la primera mención que se haga en el texto de ese cuadro o esa figura en particular.

Emplee el estilo de los ejemplos descritos más adelante, los cuales están basados en el formato que la U.S. National Library of Medicine (NLM) usa en el Index Medicus. Abrevie los títulos de las revistas de conformidad con el estilo utilizado en dicha publicación. Consulte la List of Journal Indexed (Lista de Revistas Indexadas) en el Index Medicus, publicada anualmente como parte del número de enero y como separata. La lista también puede ser obtenida mediante Internet: <http://www.nlm.nih.gov>

Absténgase de utilizar resúmenes como referencias. Las referencias de artículos aceptados, pero aún no publicados, deberán designarse como «en prensa» o «próximamente a ser publicados»; los autores obtendrán autorización por escrito para citar tales artículos, también deberán comprobar que han sido aceptados para publicación. La información de manuscritos presentados a una revista, pero que aún no han sido aceptados para publicación, deberán citarse en el texto como que aún no han sido aceptados, deberán citarse en el texto como «observaciones inéditas» con la autorización por escrito de la fuente.

Evite citar una «comunicación personal» a menos que dé información esencial no disponible en una fuente pública; en tal caso el nombre de la persona y la fecha de comunicación deberán citarse al pie de página. Para artículos científicos, los autores deberán obtener la autorización por escrito y confirmar y tener seguridad de la información proveniente de una comunicación personal.

Los autores verificarán las referencias cotejándolas contra los documentos originales.

El estilo de «Requisitos uniformes...» (estilo del Grupo de Vancouver) se basa primordialmente en un estilo estándar ANSI adaptado por la NLM para su base de datos.

La Revista Odontológica Mexicana recomienda consistencia en el caso de guiones entre apellidos dobles y entre apellido e inicial, ya que las citas de manuscritos publicados en esta revista aparece en bases internacionales que manejan los nombres de acuerdo con los lineamientos de los anglohablantes. De no ser consistente el autor tendrá más de un nombre (por ejemplo, Roberto Pérez Martínez aparecerá en la M, como Martínez RP, pero en la P como Pérez-Martínez R, si usa el guión).

En aquellos apellidos con preposiciones (von, van, di, de, de la, etc.), éstas se citarán antes del apellido, por ejemplo, Van Rensburg SN, De Buen Nuria; De la Torre SF.

Inclúyase el nombre de todos los autores cuando éstos sean seis o menos; si son siete o más, anótese sólo el apellido de los seis primeros (con nombre abreviado) y agréguese et al.

### Artículos de revistas científicas

#### Artículo ordinario

(Nota: la NML ahora enlista hasta 25 autores; si hubiera más de 25 autores se enlistan los primeros 2 y al último se agrega et al.)

Dimitakopoulos I, Lazaridis N, Sakellariou P, Asimaki A. Giant-cell granuloma in the temporal bone: A case report and review of the literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2006; 64(3): 531-536.

Movahhed HZ, Ogaard B, Syverud M. An *in vitro* comparison of the shear bond strength of a resin-reinforced glass ionomer cement and

a composite adhesive for bonding orthodontic brackets. *Eur J Orthod* 2005;27:477-483.

Opcionalmente, si una revista utiliza numeración continua en todo el volumen (lo cual es común) el mes y el número pueden ser omitidos.

#### Más de seis autores

Murat Ü, Tuba K, Yusuf V, Haktan EB, Yavuz S, Yücel A et al. Central giant cell reparative granuloma of the mandible caused by a molar tooth extraction. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2006;70(4):745-748.

#### Autor corporativo

Organización Panamericana de la Salud. Boletín Epidemiológico. La situación del cólera en las Américas. Organización Panamericana de la salud 1991;12:1-4.

#### Sin autor

Cancer in South Africa (editorial). *S. Afr Med J* 194;84:15.

Artículo en otro idioma distinto del inglés

Nota: Los artículos deben escribirse en su idioma original si la grafía es latina. La Biblioteca Nacional de Medicina de USA, y su base de datos Medline, traducen el título al inglés y lo pone entre corchetes, seguido de la abreviatura de la lengua original.

Gaye F, Mbaye M, Faye B, Toure B, Leye F. [Short term evaluation of 24 cases of endodontic retreatment]. *Odontostomatol Trop*. 2002;25(97):37-43.

#### Volumen con suplemento

Shen HM, Zhang QF. Risk assesment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. *Environ Health Perspec*. 1994; 102 Suppl 1:275-282.

#### Número con suplemento

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. *Semin Oncol* 1996;23 (1 Suppl 2): 89-97.

#### Volumen con parte

Ozben T, Nacitarhan S, Tuncer N, Plasma and urine sialic acid in noninsulin dependent diabetes mellitus. *Ann Clin Biochem* 1995;32 (Pt 3):303-306.

#### Número con parte

Poole GH, Mills SM. One hundred consecutive cases of flap lacerations of the leg in ageing patients. *N Z Med J* 1994;107 (986 Pt 1): 377-378.

#### Número sin volumen

Alonso A, Magnus S, Ferreira María. Preparación de un suero polivalente para el diagnóstico del virus de la fiebre aftosa por fijación del complemento. *Boletín del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa* 1983;(47-48): 3-6.

#### Sin número ni volumen

Browell DA, Lennard TW. Immunological status of the cancer patient and the effects of blood transfusion on antitumor responses. *Curr Opin Gen Surg*. 1993;325-333.

#### Páginas en números romanos

Scannapieco FA. Treatment of periodontal disease. *Dent Clin North Am*. 2010;54(1): xi-xiii.

#### Indicación del tipo de artículo según corresponda

Loevy HT. Current research in pediatric dentistry [editorial]. *J Dent Child*. 2009;76(1):3-4.

Brezniak N, Protter N, Herman A, Turgman R, Zoizner R. Biomechanics of self-ligating brackets. [letter] *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010; 137(4):444.

#### Artículo que contiene una retractación

Retraction of «Biotransformation of drugs by microbial cultures for predicting mammalian drug metabolism». *Biotechnol Adv*. 2044; 22(8):619.

#### Artículo sobre el que se ha publicado una fe de erratas

Hamlin JA, Kahn AM. Herniography in symptomatic patient following inguinal hernia repair. [published erratum appears in *West J Med* 1995;162:278] *West J Med* 1995;162:28-31.

#### Artículo publicado electrónicamente antes que en versión impresa

Nota: Las citas Epub ahead of print, son referencias enviadas a PubMed por los editores de revistas que se publican en primera instancia on-line, adelantándose a la edición en papel. Posteriormente, cuando se publica en formato impreso, la referencia se modifica apareciendo los datos de la edición impresa, seguida de la electrónica. Epub. Ejemplo de una referencia en PubMed publicada en edición electrónica y posteriormente cuando se publica impresa.

Visavadia BG, Honeysett J, Danford MH. Manuka honey dressing: an effective treatment for chronic wound infections. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2006 Nov 17; [Epub ahead of print].

Visavadia BG, Honeysett J, Danford MH. Manuka honey dressing: an effective treatment for chronic wound infections. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2008;46(3):258. Epub 2007 Dec 3.

#### Libros y otras monografías

Individuos como autores

Graber TM, Vanarsdall RL. Ortodoncia principios generales y técnicas. 2ª ed. Médica Panamericana, 1999.

Nota: La primera edición no es necesario consignarla. La edición siempre se pone en números arábigos y abreviatura: 2ª ed. Si la obra estuviera compuesta por más de un volumen, debemos citarlo a continuación del título del libro Vol. 3.

#### Directores, editores o compiladores como autores

Pritinen J. Orthodontic management of long face syndrome. United States Dental Institutes. 1997.

#### Organización como autor y editor

Secretaría de Salud. Situación de la salud en México, indicadores básicos. México. SS. 2006.

#### Capítulo de libro

Wewers MD, Gadek JE. Pro inflammatory polypeptides. In: Crystal RG, West JB, Barnes PJ, Cherniack NS, Weibel ER, editors. *The lung*. New York: Raven Press, 1991:91-103.

#### Congresos o Reuniones

Memorias del Congreso Nacional e Internacional de Salud Pública. Facultad de Odontología, UNAM. Revista Odontológica Mexicana. 2008, febrero. México, D.F.

**Memorias editadas**

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North Holland, 1992:1561-1565.

**Tesis**

Carmona D, de la Fuente J, Villanueva C, Heredia E. Evidencia científica de las revisiones bucodentales cada seis meses (tesis de licenciatura). México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 2007.

**Patente**

Bouda J, Paasch ML, Dvorak R, Yabuta OAK, Doubek J, Jardón HSG, inventores. Universidad Nacional Autónoma de México, propietario. Equipo portátil para obtener y analizar el líquido ruminal y orina. México, patente 960808. 1996 marzo 1.

**Otros trabajos publicados****Artículo de periódico**

Huerta L. Desarrollo de test de olores para detectar el Alzheimer. GACETA UNAM. 2010 Agosto 12:12.

**Material audiovisual**

Social media and dentistry: can the new 'word of mouth' help your practice grow? (videorecording). Azark R. CDS Rev, 2010.

**Material legal****Ley pública**

«Nombre de la ley», Ley Pub. Núm. X Estatuto («Fecha completa: mes, día, año»).

**Iniciativa de ley pendiente**

«Nombre de la ley» Núm. X Legislatura, Núm. X Sesión.

**Código de reglamentos federales**

«Nombre del código», «Núm. X y Sección X» («Año»).

**Audiencia**

«Nombre de la audiencia y lugar en el cual se llevó a cabo», Núm. X Legislatura, Núm. X Sesión.  
(«Fecha completa: mes, día, año»).

**Mapa**

North Carolina. Tuberculosis rated per 100,000 population, 1990 [demographic map]. Raleigh: North Carolina Dept. of Environment, Health, and Natural Resources, Div. of Epidemiology; 1991.

**Programa de cómputo**

Smith Fred. Idea Link (computer program) versión 3.12 Athens (GE): Univ of Georgia, 1992.

**Diccionario y obras de consulta semejantes**

García Pelayo, R. EL pequeño Larousse ilustrado. Buenos Aires, Argentina: Larousse, 1981.

Pujals, H. Diccionario de términos médicos y dentales. Trillas. 2005.

**Trabajos inéditos****En prensa**

Son HJ, Kim WC, Jun SH, Kim YS, Ju SW, Ahn JS. Influence of dentin porcelain thickness on layered all-ceramic restoration color. J Dent. 2010;38. In press.

**Material electrónico****Artículo de revista en formato electrónico**

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1 (1): [24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.html>

**Monografía en formato electrónico**

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia group, producers. 2<sup>nd</sup> ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

**Archivos en computadora**

Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2 Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.

**Material electrónico**

Anderson SC, Poulsen KB. Anderson's electronic atlas of hematology [CD ROM]. Philadelphia: Lipincot Williams & Wilkins; 2002.

**Página electrónica/Web site**

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, INC.; c2000-2001 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>

**Parte de una página electrónica/Web site**

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The Association c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>

**Base de datos en Internet****Base de datos abierta**

Who's certified [database on the Internet]. Evanston (IL): The American Board of Medical Specialists. c2000-[cited 2001 Mar 8]. Available from: [http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome\\_title.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html)

**Base de datos cerrada**

Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [database on the internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). c1999 [updated 2001 Nov 20; cited 2002 Aug 12]. Available from: [http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome\\_title.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html)

**Parte de una base de datos en Internet**

MeSH Browser [database on the Internet] Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2002-[cited 2003 Jun 10]. Meta-analysis; unique ID: D015201; [about 3p.]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html> Files updated weekly



### Recomendaciones para escribir Referencias Bibliográficas

Las referencias o citas bibliográficas constituyen una sección destacada en un trabajo científico. La selección cuidadosa de documentos relevantes es un elemento que da solidez a la exposición teórica del texto, a la vez que constituye una importante fuente de información para el lector.

Facilitamos una serie de indicaciones para elaborar las referencias bibliográficas basadas en los Requisitos de Uniformidad (estilo Vancouver).

Las referencias deben numerarse consecutivamente según el orden en que se mencionan por primera vez en el texto. Algunas revistas en sus instrucciones para autores recomiendan que se utilicen números arábigos en superíndice y sin paréntesis.

Cuando hay más de una cita, éstas deben separarse mediante comas, pero si fueran consecutivas, se menciona la primera y la última separadas por un guión.

Cuando en el texto se menciona un autor, el número de la referencia se pone después del nombre del autor. Si se trata de un trabajo realizado por más de dos autores, se cita el primero de ellos seguido de la abreviatura «et al» y su número de referencia.

Se incluirán sólo aquellas referencias consultadas personalmente por los autores. Citar trabajos a través de opiniones de terceros puede suponer que se le atribuyan opiniones inexistentes. También es frecuente que el trabajo esté mal citado y que contribuyamos a perpetuar errores de citación.

Se recomienda no incluir trabajos escritos en idiomas poco frecuentes. Si por alguna circunstancia especial nos vemos obligados a citarlos y su grafía no es latina, se recomienda traducir el título al español o inglés. PubMed realiza una traducción al inglés y los pone entre corchetes. Si lo citamos a través de su resumen, debemos especificar esta particularidad, poniéndolo entre corchetes después del título [Resumen] [Abstract].

Se recomienda no citar revistas traducidas al español. Es aconsejable recuperar la cita de la versión original, ya que es más fácil localizar una revista original que una versión traducida, además de resultar el documento más fidedigno.

Los documentos que se citen deben ser actuales. Algunas revistas señalan que no deben tener más de cinco años y preferiblemente que sean de los dos últimos. Recurriríamos a citar documentos que tengan más años, por motivos históricos o si no encontrásemos referencias actualizadas como alternativa.

Para citar adecuadamente los documentos electrónicos, se recomienda consultar el documento sobre las citas bibliográficas en Internet publicado por la National Library of Medicine de USA, o la norma de la International Standards Organization (ISO 690-2) para documentos electrónicos.

Se recomienda no incluir en la bibliografía los documentos, informes, memorias, protocolos, etc. no publicados, pero puede incluirlos al pie de página como «observaciones no publicadas». Su localización, identificación y acceso puede resultar muy difícil. Suelen ser documentos de los que no se realiza depósito legal, por lo tanto no se conservan en bibliotecas o centros de documentación.

Las referencias que se realicen de originales aceptados pero aún no publicados se indicarán con expresiones del tipo «en prensa» o «próxima publicación»; los autores deberán obtener autorización escrita y tener constancia que su publicación está aceptada. La información sobre manuscritos presentados a una revista pero no aceptados, deben citarse al pie de página como «observaciones no publicadas», previa autorización por escrito del autor.

Debe evitarse citar resúmenes, excepto que sea un motivo muy justificado. Se consultarán los documentos completos. Tampoco cite una «comunicación personal», salvo cuando en la misma se facilite información esencial que no se halla disponible en fuentes públicamente accesibles, en estos casos se incluirán al pie de página el nombre de la persona y la fecha de la comunicación. En los artículos científicos, los autores que citen una comunicación personal deberán obtener la autorización por escrito.

Una vez finalizada la bibliografía, tiene que asegurarse de la correspondencia de las citas en el texto y el número asignado en la bibliografía.

### Cuadros

Mecanografía o imprima cada cuadro a doble espacio y en hoja por separado. No presente los cuadros en forma de impresiones fotográficas.

Numérellos consecutivamente siguiendo el orden en que se citan por primera vez en el texto, y asigne un título breve a cada uno. Cada columna llevará un título corto o abreviado. Las explicaciones irán como notas al pie y no en el encabezado. Explique todas las abreviaturas no usuales que se utilizaron en cada cuadro. Como llamadas para las notas a pie utilícense los símbolos siguientes y en la secuencia que se indica: \*, †, ‡, §, \*\*, †, ‡, §, §§ etcétera.

Identifique las medidas estadísticas de variación, como la desviación estándar y el error estándar de la media.

No trace líneas horizontales ni verticales en el interior de los cuadros.

Cerciórese de que cada cuadro sea citado en el texto.

Si se utilizaron datos publicados o inéditos provenientes de otra fuente, obtenga la autorización necesaria para reproducirlos y conceda el reconocimiento cabal que corresponde a la fuente original.

Incluir un número excesivo de cuadros en relación con la extensión del texto puede ocasionar dificultades al confeccionar las páginas. Examine varios números recientes de la revista a la que planea enviar su artículo y calcule cuántos cuadros pueden incluirse por cada 1,000 (millar) palabras de texto.

El editor, al aceptar un artículo, podrá recomendar que los cuadros adicionales que contienen datos de respaldo importantes pero que son demasiado extensos para ser publicados, queden depositados en un servicio de archivo como el National Auxiliary Publications Service (NAPS) en los Estados Unidos, o que sean proporcionados por los autores a quien lo solicite. En este caso, se agregará en el texto la nota informativa apropiada. Sea como fuere, envíe dichos cuadros para su consideración junto con el artículo.

### Ilustraciones (figuras)

Envíe los juegos completos de figuras en el número requerido por la revista. Las figuras deberán ser dibujadas y fotografiadas profesionalmente; no se aceptarán los letreros trazados a mano o con máquina de escribir. En lugar de dibujos, radiografías y otros materiales de ilustración originales, envíe impresiones fotográficas en blanco y negro, bien contrastadas, en papel satinado (brillante), y que midan 127 x 178 mm (12.7 x 17.8 cm) sin exceder de 203 x 254 mm (20.3 x 25.4 cm). Las letras, números y símbolos deberán ser claros, y uniformes en todas las ilustraciones y de tamaño suficiente para que sigan siendo legibles incluso después de la reducción necesaria para publicarlas. Los títulos y explicaciones detalladas se incluirán en los pies o epígrafes, no sobre las propias ilustraciones.

Al reverso de cada figura pegue una etiqueta de papel que indique el número de la figura, nombre del autor, y cuál es la parte superior de la misma. No escriba directamente sobre el dorso de las figuras ni las sujete con broches para papel (clips), pues se rompen y quedan marcadas. Las figuras no se doblarán ni se montarán sobre cartón o cartulina.

Las fotomicrografías incluirán en sí mismas un indicador de la escala. Los símbolos, flechas, o letras usados en éstas deberán contrastar claramente con el fondo.

Las figuras deberán enumerarse consecutivamente de acuerdo con su primera mención en el texto. Si una figura ya fue publicada, se dará a conocer la fuente original y se presentará la autorización por escrito que el titular de los derechos de autor (*copyright*) concede para reproducirla. Este permiso es necesario, independientemente de quién sea el autor o la editorial, a excepción de los documentos del dominio público.

Para ilustraciones a color, compruebe si la revista necesita negativos, transparencias o impresiones fotográficas a color. La inclusión de un diagrama en el que se indique la parte de la fotografía que debe reproducirse, puede resultar útil al editor. Algunas revistas publican ilustraciones en color únicamente si el autor paga el costo extra.

La Revista Odontológica Mexicana solicita un juego de figuras. La Revista Odontológica Mexicana publica las figuras en blanco y negro sin costo alguno a los autores; empero, las de color tienen un costo adicional que tendrá que ser cubierto por los autores.

La Revista Odontológica Mexicana recomienda presentar cada cuadro y cada figura en hojas separadas; los cuadros deberán estar enumerados, tener título o leyenda explicativa, de manera que se entiendan por sí mismos sin necesidad de leer el texto.

Se entiende por cuadro al conjunto de nombres, cifras u otros datos presentados ordenadamente en columnas o renglones, de manera que se advierta la relación existente entre ellos.

### **Leyendas (pies de figuras) para ilustraciones**

Los pies o epígrafes de las ilustraciones se mecanografiarán o imprimirán a doble espacio, comenzando en hoja aparte e identificándolos con los números arábigos correspondientes. Cuando se utilicen símbolos, flechas, números o letras para referirse a ciertas partes de las ilustraciones, será preciso identificar y aclarar el significado de cada uno en el pie o epígrafe. En las microfotografías habrá que explicar la escala y especificar el método de tinción.

### **Unidades de medida**

Las medidas de longitud, talla, peso y volumen se expresarán en unidades del sistema métrico decimal (metro, kilogramo, litro) o en sus múltiplos y submúltiplos.

Las temperaturas deberán registrarse en grados Celsius. Los valores de presión arterial se indicarán en milímetros de mercurio.

Todos los valores hemáticos y de química clínica se presentarán en unidades del sistema métrico decimal y de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los editores de la revista podrán solicitar que antes de publicar el artículo, los autores agreguen unidades alternas o distintas de las del SI.

### **Abreviaturas y símbolos**

Utilice sólo abreviaturas ordinarias (Estándar). Evite abreviaturas en título y resumen. Cuando se emplee por primera vez una abreviatura, ésta irá precedida del término completo (a menos que se trate de una unidad de medida común).

### **Presentación del manuscrito a la revista**

Envíe por correo el número requerido de copias del manuscrito en un sobre de papel resistente; si es necesario, proteja las copias y las figuras ubicándolas entre dos hojas de cartón para evitar que las fotografías se doblen durante la manipulación postal. Coloque las fotografías y transparencias por separado en un sobre de papel resistente.

Los manuscritos irán acompañados de una carta de presentación firmada por todos los coautores. Esta carta debe incluir a) información acerca de la publicación previa o duplicada, la presentación del manuscrito a otra revista o la publicación de cualquier parte del trabajo, según lo expresado en líneas arriba; b) una aclaración de las relaciones financieras o de otro tipo que pudieran conducir a un conflicto de intereses; c) una declaración de que el manuscrito ha sido leído y aprobado por todos los autores, que se ha cumplido con los requerimientos para la autoría expuestos anteriormente en el presente documento, y más aún, que cada uno de los autores cree que el manuscrito representa un trabajo honrado; y d) el nombre, dirección y el número telefónico del autor correspondiente, que se encargará de comunicarse con los demás autores en lo concerniente a las correcciones y a la aprobación final de las pruebas de imprenta. La carta deberá dar cualquier información adicional que pueda serle útil al editor, tal como el tipo de artículo que el manuscrito representa para esta revista en particular y si el autor (o los autores) estarían dispuestos a cubrir el costo de reproducción de las ilustraciones a color.

El manuscrito deberá acompañarse de copias de cualquier permiso para reproducir material y publicar, para usar ilustraciones o revelar información personal delicada sobre individuos que puedan ser identificados o para nombrar a ciertas personas por sus contribuciones.

### **Enunciados por separado**

#### **Definición de una revista «revisada por pares»**

Una revista que es «revisada por pares» es aquella en la cual los artículos son sometidos a una revisión por parte de expertos que no forman parte del

Comité Editorial. El número y tipo de manuscritos que son sometidos a una revisión, el número de revisores, el proceso de revisión y el uso que se hace de las sugerencias de los revisores puede variar, y por lo tanto, cada revista deberá hacer públicas sus políticas al respecto, incluyéndolas en las instrucciones para autores, tanto para el beneficio de los lectores como para futuros autores.

### **Libertad editorial e integridad**

Los dueños y editores de las revistas biomédicas deben tener un contrato que especifique claramente sus derechos y obligaciones, así como los términos generales de su nombramiento, además de definir los mecanismos mediante los cuales se resolverán los conflictos.

Un Consejo Consultivo Editorial Independiente puede ser útil para ayudarle al editor a establecer y mantener las políticas editoriales.

Todos los editores y organizaciones de editores tienen la obligación de apoyar el concepto de libertad editorial y de llamar la atención de la comunidad internacional biomédica cuando ocurra algún atentado en contra de dicha libertad.

### **Conflicto de intereses**

Existe un conflicto de intereses en cierto manuscrito cuando algún participante del grupo de «revisión por pares», del proceso de publicación, del autor, revisor o editor, tenga vínculos con actividades que pudiesen influenciar indebidamente en su juicio, independientemente de si su juicio se vea comprometido o no. Las afinidades financieras con cierta industria (por ejemplo, por empleo, asesorías, bolsa de valores, honorarios o en papel de testigo experto), ya sea directamente o por medio de algún miembro de la familia, son considerados los vínculos más conflictivos. Sin embargo, pueden existir conflictos por otras razones como pudiesen ser relaciones personales, competencia académica o pasión intelectual.

El público confía en el proceso de selección, así como en la credibilidad de los artículos publicados, en gran medida de acuerdo a cómo se maneja el conflicto de intereses durante la revisión y decisión editorial. Es frecuente poder identificar y eliminar el prejuicio si se pone atención cuidadosa sobre los métodos científicos y las conclusiones de los trabajos. Las afinidades financieras y sus efectos son menos discernibles que los otros tipos de conflictos de intereses y dicha información debe estar disponible para que otros puedan formar sus opiniones al respecto. Dado que los lectores pueden ser menos capaces de detectar los prejuicios en los artículos de revisión y en los editoriales que en los artículos científicos, algunas revistas no aceptan ni artículos de revisión ni editoriales de cualquier autor con conflicto de interés.

### **Autores**

Cuando los autores someten a consideración algún manuscrito, sea un artículo o carta, son responsables de admitir cualquier conflicto de interés, sea económico o de otra índole, que pudiese resultar en prejuicios. Deben agradecer, en el manuscrito, cualquier apoyo financiero o personal relacionado con su estudio.

### **Revisores**

Los revisores externos deben hacerle saber a los editores de cualquier conflicto de intereses que pudiese crear prejuicio sobre sus opiniones sobre el manuscrito, además de descalificarse de la revisión de cualquiera de estos artículos si creen que es lo más apropiado. Los editores deben estar conscientes de los conflictos de interés que existen con dichos revisores y deben juzgar si cierto revisor debe ser descalificado. Los revisores no deben usar información contenida en los manuscritos para su beneficio antes de que éstos hayan sido publicados.

### **Editores y empleados**

Los editores que toman las decisiones finales acerca de los manuscritos no deben estar involucrados económicamente con cualquier tema que va-

yan a juzgar. Otros miembros del equipo editorial, si participan en las decisiones editoriales, deben describir detalladamente sus intereses financieros (en cuanto a su relación con las decisiones editoriales) y descalificarse de cualquier decisión en la cual pueda existir un conflicto de intereses. Los artículos publicados y las cartas deben incluir una descripción de todo el apoyo financiero y cualquier conflicto de intereses que crea pertinente el editor. Los empleados editoriales no deben usar información obtenida a través de los manuscritos para lucro propio.

### **Apoyo industrial específico de proyectos para la investigación**

#### **Autores**

Los científicos tienen una obligación ética de someter a consideración sólo los resultados de investigaciones fidedignas. Más aún, siendo las personas responsables de su trabajo, no deben entrar en acuerdos que interfieran con su control decisivo acerca de la publicación de los artículos que escriban.

El manuscrito debe reconocer toda la ayuda económica recibida en la realización del trabajo, así como otras conexiones económicas o personales del trabajo.

#### **Editores**

Los editores deben pedir que los autores describan el papel que cumplieron las fuentes externas de apoyo sobre el diseño experimental; la recolección, análisis e interpretación de los datos; y sobre la redacción del informe. Si hubo cualquier compromiso, éste se tiene que detallar. Dada la facilidad con la que se dan prejuicios directos cuando existe algún compromiso directo de agencias de apoyo, y la similitud que tiene con los prejuicios en los métodos (ej. diseño experimental, factores estadísticos y psicológicos), el tipo y el grado de compromiso de la agencia se debe describir en la sección de Material y métodos. Los editores también deben saber y declarar si la agencia controló o afectó la decisión para remitir el manuscrito.

### **Correcciones, retracciones o notas explicativas sobre los resultados de la investigación**

En principio, los directores deben asumir que los trabajos que publican los autores se basan en investigaciones honestas. Sin embargo, pueden darse dos tipos de conflictos.

En primer lugar, los errores producidos en trabajos publicados pueden precisar la publicación de una corrección o fe de erratas de alguna parte del trabajo. Si bien pudiera darse un error de tal magnitud que invalidase el artículo en su totalidad, esta circunstancia resulta poco probable, pero en caso de producirse, debe resolverse en forma específica entre los directores y autores en función de cada caso en concreto. No debe confundirse un error de este tipo con el hecho de que se detecten insuficiencias o aspectos inadecuados en un trabajo, puestas de manifiesto por la aparición de nueva información científica en el curso normal de la investigación. Esta última circunstancia no requiere la corrección ni la retirada del artículo.

El segundo problema es el fraude científico. Si se presentan dudas sustanciales sobre la honestidad de un trabajo remitido para su publicación o ya publicado, el director debe asegurarse de que se investiga el asunto (incluyendo la posible consulta). Sin embargo, no es misión del director la realización de una completa investigación o tomar una determinación; dicha responsabilidad le corresponde a la institución en la que se ha llevado a cabo el trabajo o el organismo que la haya financiado. El director debe de ser informado puntualmente de la decisión final, y en el caso de que se compruebe que se ha publicado un artículo fraudulento, la revista publicará una nota de retractación. En el caso de que no se llegue a una conclusión definitiva sobre la posible existencia o no de fraude, el director puede decidir la publicación de una nota explicativa con su preocupación o dudas acerca de la validez del trabajo publicado.

La retractación o una nota explicativa con esta denominación, debe aparecer como página numerada en una sección destacada de la revista, figurará en el sumario de la misma e incluir en su encabezamiento el título del artículo original. Por lo tanto, no debe publicarse simplemente como

una carta al director. Lo ideal sería que el primer autor de la retractación fuera el mismo que el del artículo, aunque bajo ciertas circunstancias, se pueden aceptar las retractaciones de otras personas responsables. El texto de la retractación debe explicar por qué se realiza y se debe incluir la referencia bibliográfica del artículo objeto de la retractación.

No se puede asumir la validez de los trabajos anteriores de un autor al que se le haya detectado un artículo fraudulento. Los directores de las revistas pueden pedir que la institución del autor dé fe de la validez de los anteriores artículos publicados en su revista o que se retracte de los mismos. Si esto no se hiciera, el director de la publicación está en su derecho de publicar una nota explicativa en la que se informa que no se puede garantizar la validez del trabajo previamente publicado del autor en cuestión.

#### **Confidencialidad**

Los manuscritos serán revisados respetando la confidencialidad del autor. Al someter a consideración sus manuscritos, los autores confían a los editores sus resultados científicos y su esfuerzo creativo, sobre los cuales recae su renombre y de los cuales podría depender su carrera. Los derechos del autor podrían ser violados si se revelan los datos confidenciales de la revisión de su manuscrito. Los revisores tienen derechos de confidencialidad, que deben ser respetados por el editor. La confidencialidad puede ser violada si existe la posibilidad de deshonestidad o fraude, pero de no ser así, debe ser respetada.

Los editores no revelan la información acerca de los manuscritos (incluyendo) datos acerca de su recepción, contenido, etapa en la que se encuentra, críticas de los revisores o la aceptación o rechazo final a ninguna persona, exceptuando a los autores revisores.

Los editores deben dejar claro a los revisores que los manuscritos que son sometidos a consideración son trabajos privilegiados y propiedad privada de los autores. Por lo tanto, los revisores y otros miembros de personal editorial respetarán los deseos de los autores al no discutir públicamente esos trabajos, ni apropiarse de sus ideas antes de que haya sido publicado el artículo. Los revisores no deben hacer copias del manuscrito para sus archivos y está prohibido compartirlo con otros, excepto con el permiso del editor. Los editores no deben conservar copias de los manuscritos que sean rechazados.

Las opiniones varían acerca de si los revisores deberían ser anónimos o no. Algunos autores requieren que los revisores firmen los comentarios que son regresados a los autores, pero la mayoría pide que los comentarios no sean firmados o lo dejan a discreción de cada revisor. Cuando los comentarios no son firmados, la identidad del revisor no debe ser revelada al autor o a cualquier otro.

Algunos autores publican los comentarios de los revisores, junto con el manuscrito. No se debe adoptar esta práctica sin el consenso de los autores y revisores. Sin embargo, los comentarios de los revisores pueden ser enviados a otros revisores del mismo manuscrito, y los revisores deben ser notificados sobre la decisión del editor.

#### **Revistas biomédicas y los medios populares**

El interés público sobre las noticias que conciernen a la investigación científica propicia que los medios de comunicación compitan por la información científica lo más rápido posible. Los investigadores e instituciones a veces fomentan los reportajes acerca de ciertas investigaciones en los medios de comunicación antes de la publicación completa de la revista científica, al ofrecer una entrevista de prensa.

El público tiene derecho de enterarse de la información médica sin demora, y los editores son los responsables de llevarlo a cabo. Los doctores necesitan tener informes completos antes de aconsejar a sus clientes acerca de las conclusiones de dichos informes. Adicionalmente, los reportajes en los medios de comunicación, acerca de la investigación científica, antes de que ésta pueda ser revisada por colegas y publicada completamente, pueden llevar a la diseminación de conclusiones incorrectas o prematuras.

Las siguientes recomendaciones pueden resultar de utilidad para los editores, en tanto no se establezcan políticas a seguir sobre estos puntos.

1. Los editores deben alentar la transmisión ordenada de la información médica, comenzando con los investigadores, pasando por las revisiones de colegas capacitados, para llegar al público. Esto es posible si se llega a un acuerdo con los autores, de que no publicarán su trabajo mientras se está considerando su manuscrito para publicación o se está esperando el proceso de publicación. También se debe llevar a un acuerdo con los medios de comunicación, para que ellos no publiquen datos antes de su publicación en la revista, a cambio de la ayuda por parte de la revista, para preparar comentarios veraces (ver abajo).
2. Gran parte de la investigación científica no tiene complicaciones clínicas claras y urgentes que conciernen a su salud pública, así que casi siempre es innecesario emitir información antes de la publicación en la revista. En casos excepcionales, las autoridades de la salud pública serán responsables de la diseminación avanzada de la información a los médicos y a los medios. Si el autor y las autoridades apropiadas desean que su manuscrito se considere para su publicación, el editor será consultado antes de que se dé información al público. Si los editores aceptan la necesidad de notificar a la prensa inmediatamente, renunciarán a sus políticas que limitan la publicidad prepublicación.
3. Las políticas diseñadas para limitar la publicidad prepublicación no deben incluir las declaraciones en los medios de comunicación acerca de las juntas científicas a los resúmenes provenientes de dichas juntas (ver Publicación previa o duplicada). Los investigadores que presenten su trabajo en las juntas científicas tendrán libertad para discutir sus presentaciones con los reporteros, pero deben ser disuadidos de ofrecer más detalles acerca de sus trabajos.
4. Cuando un artículo está por publicarse, los editores pueden ayudar a los medios de comunicación a preparar comentarios veraces, dándoles acceso a boletines informativos, contestando preguntas pertinentes, distribuyendo copias de la revista, o canalizando a los reporteros hacia los expertos apropiados. Esta asistencia debe ser contingente sobre la cooperación de los medios de comunicación en el tiempo en el que van a publicar sus comentarios para que coincidan con la publicación de la revista.

### Publicidad

En la mayoría de las revistas médicas actualmente se incluye publicidad, que genera ingresos para los editores de la publicación, sin embargo la publicidad no debe interferir con las decisiones editoriales de la publicación. Los directores deben tener la completa responsabilidad de la política editorial. Los lectores deben poder distinguir fácilmente entre lo que es publicidad de lo que es propio contenido científico de la revista. Se debe evitar la yuxtaposición del editorial y del material publicitario de los mismos productos o temas, y no debe contratarse publicidad con la condición de que aparezca en la misma edición con un artículo determinado.

La publicidad no debe monopolizar las revistas; sin embargo, los directores deben ser cuidadosos en aquellos casos en los que únicamente se publiquen anuncios de uno o dos publicistas, ya que los lectores pueden sospechar que el director se halla influenciado por estos publicistas.

En las revistas médicas no se debe admitir la inserción de anuncios de productos que han demostrado ser seriamente perjudiciales para la salud, como el tabaco. Los directores deben asegurarse de que se cumplan los estándares y la normativa existente para la publicidad. Finalmente, los directores deben tener en cuenta y valorar todas las críticas que se puedan realizar de los anuncios para decidir o no su publicación.

### Suplementos

Son colecciones de documentos relacionados con temas que se publican como un número separado o como segunda parte de la edición regular, y son financiados habitualmente por otras fuentes distintas al editor de la revista. Los suplementos se utilizan para la formación, intercambio de información entre investigadores, facilitar el acceso a un tema de interés, y la mejora de la cooperación entre entidades académicas y organizaciones. Debido a las fuentes de financiación el artículo de los suplementos puede caer en sesgos en la selección de temas y puntos de vista. Los directores de las revistas deben, por lo tanto, considerar los siguientes principios.

1. La responsabilidad total de la política, prácticas y contenido de los suplementos es del director de la revista. Esto significa que el director de la revista que incluya un suplemento debe aprobar la actuación del director o responsable del suplemento y conservar la autoridad en lo que se refiere al rechazo de artículos para su publicación.
2. Se debe indicar de forma clara, de ser posible en cada página, las fuentes de financiamiento o patrocinadores de la investigación, reunión científica y publicación. De ser posible, el financiamiento deberá proceder de más de un patrocinador.
3. La inserción de publicidad en los suplementos debe seguir las mismas normas y prácticas que en el resto de la revista.
4. Se debe distinguir fácilmente entre la paginación ordinaria de la revista y la paginación de los suplementos.
5. La organización que financie el suplemento no debe realizar la corrección de la edición.
6. Los directores de la revista y del suplemento no deben aceptar favores personales o remuneración extra de los patrocinadores de los suplementos.
7. En los suplementos que realicen publicación secundaria se identificará con claridad la información del original. Se debe evitar la publicación redundante.

### Manuscritos opuestos basados en el mismo estudio

Los directores pueden recibir manuscritos de diversos autores que ofrecen interpretaciones contrarias del mismo estudio, los directores, en este caso, tienen que decidir si se acepta la revisión de manuscritos opuestos enviados más o menos simultáneamente por diferentes grupos o autores, o si admiten la evaluación de uno de ellos aun sabiendo que el manuscrito antagonista será remitido a otra revista. Dejando aparte la cuestión de la propiedad de los datos en el que no entramos, lo que aquí se plantea es cómo deben proceder los directores aun cuando reciban manuscritos opuestos basados en el mismo estudio.

Se pueden diferenciar dos tipos de envío múltiples: envíos por colaboradores del trabajo que discrepan en el análisis de interpretación de su estudio, y envíos por parte de colaboradores del trabajo que discrepan sobre cuales son los hechos y qué datos o resultados deben publicarse. Las observaciones generales que a continuación se exponen pueden ayudar a los directores y a otros profesionales que se enfrenten con este problema.

### Diferencias en los métodos o resultados publicados

En ocasiones, los investigadores difieren en sus opiniones acerca de lo que se realizó u observó realmente y sobre qué datos deben publicarse. La revisión por expertos no sirve para resolver este problema. Los directores deben declinar cualquier consideración de tales envíos múltiples hasta que el problema se haya aclarado. Además, si hay afirmaciones de falta de honradez o de fraude, los directores informarán a las autoridades competentes.

Deben distinguirse los casos anteriormente mencionados de aquellos otros casos en los que autores independientes basados en distintos análisis de datos extraídos de fuentes públicas. En estas circunstancias, los envíos múltiples pueden estar plenamente justificados e incluso puede existir una buena razón para la publicación de más de un manuscrito, ya que, diferentes planteamientos analíticos pueden ser complementarios e igualmente válidos.

### Acerca del ICMJE

El International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) es un grupo informal cuyos participantes «financian» su trabajo en el URM. El ICMJE no es una organización de membresía. Se sugiere que los editores se unan a organizaciones que ofrecen programas educativos, juntas, publicaciones y otras oportunidades para interactuar con sus colegas, como los siguientes: Council of Science Editors (CSE); The European Association of Science Editors (EASE); Society for Scholarly Publishing (SSP); The World Association of Medical Editors (WAME).

**Los autores de los actuales «requisitos uniformes...»**

Las revistas del ICMJE, las organizaciones y sus participantes que mejoraron la versión de los «Requisitos uniformes...» en mayo de 2000 son: Frank Davidoff, *Annals of Internal Medicine*; Fiona Godlee, *BMJ*; John Hoey, *Canadian Medical Association Journal*; Richard Glass, *JAMA*; John Overbeke, *Netherlands Tidschrift voor Geneeskunde*; Robert Utiger, *New England Journal of Medicine*; M. Gary Nicholls, *New Zealand Medical Journal*; Richard Horton, *The Lissellote Hojgaard, Ugeskrift for Laege*; Sheldon Kotzin, *U.S. National Library of Medicine*.

**Agradecimientos**

Los siguientes miembros del ICMJE ayudaron en la autoría de la versión de 1997 y se citarán en la versión de mayo 2000; Linda Hawes Cléber, *Western Journal Medicine*; Lois Ann Colaiani, *U.S. National Library of Medicine*; George Lundberg, *JAMA*; Richard G. Robinson, *New Zealand Medical Journal*; Richard Smith, *BMJ*; Bruce P. Squires, *Canadian Medical Association Journal*; Martin Van Der Weyden, *The Medical Journal of Australian*; y Patricia Woolf, *Princeton University*.

Este documento puede ser copiado y distribuido sin costo con propósitos educativos no lucrativos.

**Referencia**

1. International Committee of Medical Journals Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *N Engl J Med* 1997;336:309-315.

Dirija todos los manuscritos a:

**Esp. Daniela Carmona Ruiz**

Editora

Revista Odontológica Mexicana

Dirección:

Facultad de Odontología

Ciudad Universitaria, UNAM.

Deleg. Coyoacán, México, D.F.

C.P. 04510

E-mail: [revistamexicanadeortodoncia@gmail.com](mailto:revistamexicanadeortodoncia@gmail.com)

***Revista Odontológica Mexicana, Órgano  
Oficial de la Facultad de Odontología, UNAM***

se terminó de imprimir el 19 de enero de 2017  
en los talleres de GRAPHIMEDIC, S.A. de C.V.

Tel.: 8589-8527 al 31

La edición consta de 300 ejemplares

Traducción de artículos  
Carmen Muñoz-Seca





# LA CALIDAD SE IMPONE....

[www.ahkimpech.com](http://www.ahkimpech.com)

twitter: @AhKimPechMX

facebook: /AhKimPechMX



"Estos productos han sido fabricados bajo los controles establecidos por un Sistema de Gestión de Calidad aprobado por Bsi. Certificación conforme a los requisitos de la norma ISO13485: 2003, certificado de BSI N° FM 621265 e ISO 9001:2008, certificado de BSI N° FM621266."



STYLUS®

flexx®

ECONoline®

LIGHT®

MYOBRACE SYSTEM™

**DENTAL  
SHOPPING  
CENTER**  
by Ahkimpech

DIRECCIÓN: AV. PATRIOTISMO 646, COL. NONOALCO,  
DEL. BENITO JUÁREZ, C.P. 03700, DISTRITO FEDERAL, MÉXICO.  
HORARIO: LUNES A SÁBADO 8:00 A 20:00 HRS.  
DOMINGO: 11:00 A 17:00 HRS.

©Todos los Derechos Reservados "Centro de Distribución Ahkimpech S.A. de C.V." 2016 ©