

# Directorio Revista ADM

## CONSEJO EDITORIAL

### Editora

Dra. Laura María Díaz Guzmán

### Co - Editor

Dr. Enrique Armando Lee Gómez

### Editores Asociados

#### Endodoncia

Dr. Sergio Curiel Torres

Dra. Elisa Betancourt Lozano

Dr. Rubén Rosas Aguilar

#### Odontopediatría

Dr. Luis Karakowsky Kleiman

Dr. José Luis Ureña Cirett

#### Cirugía Bucal

Dr. Mario Trejo Cancino

Dr. Tetsuji Tamashiro Higa

#### Ortodoncia

Dr. Rolando González López

#### Periodoncia

Dr. Agustín Zerón y Gutiérrez de Velasco

Dr. Alejandro González Blanco

Dr. Francisco Javier Kenji Hosoya Suzuki

#### Prostodoncia y Odontología Restaurativa

Dr. Rodrigo Rafael Escalante Vázquez

Dr. Antonio Bello Roch

#### Patología y Medicina Bucal

Dr. Adalberto Mosqueda Taylor

Dr. José Luis Castellanos Suárez

Dr. Ronell Bologna Molina

#### Operatoria y Materiales Dentales

Dr. Federico Pérez Diez

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia

#### Práctica Clínica

(Mercadotecnia, Ética, otros)

Dr. Armando Hernández Ramírez

Dra. Martha Díaz De Kuri

Dr. Jorge Parás Ayala

#### Cariología

Dra. Dolores De La Cruz Cardoso

Dra. Leonor Sánchez Pérez

La REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación arbitrada y se encuentra incluida en los siguientes índices:

- Bibliomex - Salud, Artemisa IV al XI, Index to dental literature Med Lars, Lilax, periódica.
  - Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania ([www.uni-bielefeld.de/english/fulltext](http://www.uni-bielefeld.de/english/fulltext)).
  - Biblioteca de revistas electrónicas biomédicas UNAM, México ([www.revbiomedicas.unam.mx](http://www.revbiomedicas.unam.mx))
  - Biblioteca Digital de la Universidad de Chile, Rep. de Chile (<http://transtor.sisib.uchile.cl/bdigenal>).
  - Biblioteca Pública del Estado de Roma, Italia ([www.biblioroma.sbn.it/medica/ejnlis/fulltext.htm](http://www.biblioroma.sbn.it/medica/ejnlis/fulltext.htm))
  - FreeMedical Journals ([www.freemedicaljournals.com/htm/esp.htm](http://www.freemedicaljournals.com/htm/esp.htm)).
  - Infodoctor, España ([infodoctor.org/revista.htm](http://infodoctor.org/revista.htm))
  - Universidad de Lausanne, Suiza (<http://perunil.unil.ch/perunil/periodiques>)
  - Universidad del Wales College of Medicine, Reino Unido (<http://archive.uwcm.ac.uk/ejnlis/>).
  - Universidad del Norte de Paraná, Brasil ([www.unopar.br/bibli01/links/direitos\\_autorais/biologicas\\_saude/periodicos\\_biologicas/periodicos\\_biologicas.htm](http://www.unopar.br/bibli01/links/direitos_autorais/biologicas_saude/periodicos_biologicas/periodicos_biologicas.htm)).
  - Universidad de Regensburg, Alemania ([www.bibliothek.uniregensburg.de/ezeit/flphtml?notation=WW-YZ&bid=ZBME&colors=3&frames=toc+6ssg](http://www.bibliothek.uniregensburg.de/ezeit/flphtml?notation=WW-YZ&bid=ZBME&colors=3&frames=toc+6ssg)).
  - Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil ([unifesp.br/ds/bibliotecas/revistas.htm](http://unifesp.br/ds/bibliotecas/revistas.htm)).
- La versión a texto completo se encuentra en [www.imbiomed.com](http://www.imbiomed.com) y [www.medigraphic.com/adm](http://www.medigraphic.com/adm)
- La revista se encuentra en <http://www.adm.org.mx>

LA REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA A.C. es publicada bimestralmente en México, D.F., por Editorial Odontología Actual, S.A. de C.V.

Editor Responsable: Laura María Díaz Guzmán. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2010-030910375200-102. Número de Certificado de Licitud de Título y Contenido: 14789. Expediente: CCPRI/3/TC/10/18712. Clasificación temática asignada: ESPECIALIDADES MÉDICAS. Titular: ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA COLEGIO DE CIRUJANOS DENTISTAS A.C. Domicilio de la publicación: Ezequiel Montes 92, Col. Tabacalera, Delegación Cuauhtémoc C.P. 06030, México D. F. Teléfonos 0155 3000 0352 y 55 5546 7083. Impresión, diseño y cuidado de edición a cargo de: Editorial Odontología Actual S.A. de C.V. Boulevard A. López Mateos núm. 1384, 1er piso, Col. Santa María Nonoalco, C.P.03910.Tels. 5611 2666/5615 3688, e-mail: [editorialdigital@cablevision.net.mx](mailto:editorialdigital@cablevision.net.mx). Distribuidor: Asociación Dental Mexicana Colegio de Cirujanos Dentistas A.C.

Las opiniones expresadas en los artículos y publicidad son responsabilidad exclusiva de los autores. El material publicado es propiedad de la REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA por lo que está prohibida la reproducción parcial o total de su contenido, por cualquier medio, ya sea impreso o electrónico.

La correspondencia relacionada con artículos, reseñas, noticias y suscripciones debe dirigirse a REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA, Ezequiel Montes 92, Col. Tabacalera, Delegación Cuauhtémoc C.P. 06030, México D. F. Las solicitudes para anuncios comerciales deberán dirigirse a Asociación Dental Mexicana Colegio de Cirujanos Dentistas A.C. y a Grupo Editorial Odontología Actual, a los teléfonos antes mencionados. La REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA aparece la segunda quincena del segundo mes correspondiente.

#### Costo de Suscripción

	Nacional	Extranjero
Socios A.D.M.	Sin Cargo	
Dentistas no Socios	\$1,100.00	us\$ 375.00 (Gastos de envío incluidos)
Estudiantes Acreditados	\$1,100.00	us\$ 375.00 (Gastos de envío incluidos)
Técnicos Dentales	\$1,100.00	us\$ 375.00 (Gastos de envío incluidos)
Electrónico sin cargo		
Ejemplar suelto	\$120	
Ejemplar atrasado	\$140	
Certificado de Reserva de Derecho otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor Secretaría de Educación Pública. Reserva: 04-2010-030910375200-102.		
Certificado de Licitud de Título y Contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas Secretaría de Gobernación. Certificado No.: 14789		
Registro postal de publicaciones periódicas: PPO9-0027. Autorizada como Publicación Periódica Registro DGC Núm. 0010186.		
Características 229241.116.		
Teléfono ADM: (55) 5546 7083		
Volumen LXIX.2012. ISSN-0001-0944		
© Derechos Reservados		
Impreso en la Ciudad de México		
<a href="http://www.adm.org.mx">www.adm.org.mx</a>		
E-Mail: <a href="mailto:revistaadm@gmail.com">revistaadm@gmail.com</a> ; <a href="mailto:diazlaura@hotmail.com">diazlaura@hotmail.com</a>		
<a href="mailto:www.adm.org.mx;info@adm.org.mx">www.adm.org.mx;info@adm.org.mx</a>		

# Directorio ADM

## COMITÉ EJECUTIVO 2012-2013

Presidente

Dra. Cecilia Guadalupe Melchor Soto

Vice-Presidente

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez

Secretario del Interior

Dr. Rodolfo Sánchez Mejía

Prosecretario del Interior

Dr. Jorge Alberto Romero Martínez

Tesorera

Dra. Ma. Concepción del Rosío Sosa Mata

Protesorero

Dr. Ernesto Martínez Rodríguez

Secretario del Exterior

Dr. Víctor Manuel Guerrero Reynoso

Prosecretario del Exterior

Dr. Rodrigo Escalante Vázquez

## COMISIONES

Comisión Educación Continua

Dr. Sergio Curiel Torres

Plataforma Virtual (en línea)

Dr. Alejandro Espinoza Armida

Comisión Beneficio a Socios

Dra. Ana Cristina Sarabia Mendoza

Comisión Servicio Social

Dr. José Ángel Sifuentes Sifuentes

Comisión Estudiantil

Dr. Luis Daniel Aneyba López

Comisión Salud Bucal Preescolar

Dra. Alma Gracia Godínez Morales

Actividades Sociales y Culturales

Dr. Ricardo Vázquez Ortiz

Dra. Ma. Esther Valdez Ramos

Comisión de Investigación

Dra. Elis Yamilé Sánchez Abdeljalek

Comisión Asuntos Gubernamentales e Interinstitucionales

Dr. Mario Cesar González Martínez

Comisión Asesoría Legal Odontológica

Dra. Mónica Suarez Ledezma

Comisión Asesoría Legal y Jurídica

Dr. Ricardo Vázquez Ortiz

Coordinador Parlamentario

Dr. Gilberto Sarabia Mendoza

Comisión de Acreditación Nacional y Relación con FMFEO

Dr. Rolando Peniche Marcín

Revista ADM Editor

Dra. Laura María Díaz Guzmán

Comisión de Materiales Dentales

Dr. Luis Sánchez Sotres

Comisión de Comunicación y Difusión

Dr. Luis Fernando Ordoñez Rodríguez

Coordinador General de Regionales

Dra. Soledad Delgado Pastrana

Región Centro

Dra. Olivia Virginia Arellano Flores.

Región Noroeste

Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

Región Centro Sur

Dr. Juan Jesús Madrazo Zurita

Región Suroeste

Dr. Filiberto Darío Pérez Díaz

Región Noreste

Dra. María Guadalupe Torres García

## CONSEJO NACIONAL ADM 2010-2012

Presidente

Dr. Oscar Ríos Magallanes

Tesorero

Dr. Sigifredo Inzunza Inzunza

Secretario

Dr. Roberto Orozco Pérez

1er Coordinador

Dr. Salvador A. Torres Castillo

2o Coordinador

Dra. María Guadalupe Torres García.

Comisión de Apoyo Regional

Dra. Manuela Solís Gutiérrez.

Dr. Javier Alfredo Peña Avilés

Dr. Ricardo Treviño Elizondo

Dr. Luis Valentín Schulz León

## CONSEJO DE CERTIFICACIÓN 2010-2013

Presidente.

Dr. Francisco de Paula Curiel Torres.

Secretario.

Dr. Rolando Peniche Marcín.

Tesorera.

Dra. Martha Carolina Rodríguez García.

Consejeros

Dr. Luis Karakowsky Kleiman.

Dra. Elis Yamilé Sánchez Abdeljalek.



## Contenido / Contents

<b>Editorial</b>	<b>106</b>
<b>Compartiendo pensamientos.....</b>	<b>107</b>
Sharing thoughts.....	
Dra. Cecilia Guadalupe Melchor Soto	
<b>Artículos de Revisión / Review</b>	
<b>Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte II.</b>	<b>108</b>
Bite force: Its importance in chewing, measurement, and clinical conditions. Part II.	
Patricia E. Alfaro Moctezuma, Fernando Ángeles Medina, Ma. del Carmen Osorno Escareño, José Martín Núñez Martínez y Gabriela Romero Esquiliano.	
<b>Utilización de imagenología bidimensional y tridimensional con fines Odontológicos.</b>	<b>114</b>
A comparison between traditional and three-dimensional radiography in dentistry.	
Kelvin I. Afrashtehfar.	
<b>Artículos de Investigación / Research articles.</b>	
<b>Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro.</b>	<b>120</b>
Determining the specificity and sensitivity of the ICDAS and laser fluorescence in the in vitro detection of caries.	
Rogelio Hernández Ramírez y José Francisco Gómez Clavel.	
<b>Evaluación del pH salival en pacientes gestantes y no gestantes.</b>	<b>125</b>
The measurement of salivary pH in pregnant and non-pregnant patients.	
Dennis Ortiz-Herrera, Adrián Olvera-Pérez, Gil Carreón-Burciaga y Ronell Bologna-Molina.	
<b>Caso Clínico. / Clinical Case.</b>	
<b>Intrusión de un molar superior con mini-implantes ortodónticos por motivos protésicos.</b>	<b>131</b>
Intrusion of an upper molar using orthodontic mini-implants for prosthetic purposes.	
Gabriel Eduardo Colomé-Ruiz, Eduardo Alexyhs Peñailillo-Palma, Bertha Arely Carrillo-Ávila, José Rubén Herrera-Atoche y Laura Beatriz Pérez-Traconis.	
<b>Síndrome de Kabuki. Presentación de un caso.</b>	<b>135</b>
Kabuki syndrome: A case study.	
Héctor David Paz Victoria, María Elena Rodríguez Álvarez, Jamily Fuentes Chávez y Marlem Sánchez Mora.	
<b>Odontoma compuesto: Diagnóstico radiológico y tratamiento quirúrgico de un caso.</b>	<b>139</b>
Compound odontoma: Radiographic diagnosis and surgical treatment of a case	
Ana L. Guerra Treviño, Paulina Leal Puerta, Hugo Martínez Ramírez y Gerardo Rivera Silva.	
<b>Práctica Clínica. / Clinical practice.</b>	
<b>Técnica para remover postes de fibra de vidrio.</b>	<b>142</b>
A fiber post removal technique.	
José de Jesús Cedillo Valencia	
<b>Información para los autores. / Author guidelines.</b>	<b>150</b>

## Editorial

**R** revisando hacia atrás la producción de artículos de Revista ADM me he podido percatar de la gran cantidad de nuevos jóvenes autores de artículos biomédicos que han aparecido en los años recientes. Son un grupo de profesionistas que de manera disciplinada escriben en esta y otras revistas científicas para comunicar su experiencia, exponer sus éxitos o fracasos en la clínica, mostrar el resultado de la revisión de un tema o las tendencias hacia la apertura de nuevos campos temáticos.

Renovarse o morir. Esa renovación está ocurriendo en el ámbito odontológico de nuestro país. Bienvenida esta nueva generación de autores que través de sus trabajos se desarrollan en su profesión. Trascienden gracias a la generosidad de compartir su experiencia y las horas de trabajo.

Escribir no es sencillo. Algunos tienen el don y lo hacen de manera natural, otros lo logran a base de esfuerzo, de equivocarse e intentarlo nuevamente. Y si escribir no es fácil, someter un artículo a revisión para publicación requiere de seguridad. Una vez que aparece en una revista los textos ahí quedan, expuestos a la luz pública, a ser valorados por los demás. A fin de cuentas, todos, como diría de manera repetida a sus estudiantes un querido profesor de Bioquímica, Luis Hoyos, “*En el crisol del ridículo se fragua el éxito*”

Gracias a ese nuevo grupo de autores seguimos avanzando. Desde este artículo editorial les reconozco plenamente su labor.

Pasando a describir el contenido de este número 3 de Revista ADM, los invito a leer en la sección de artículos de Revisión, la segunda parte del trabajo *Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte II*, de la Dra. Alfaro y colaboradores. También en esta parte de la revista presentamos *Utilización de imagenología bidimensional y tridimensional con fines Odontológicos*, excelente revisión sobre la nueva tecnología relacionada con imágenes para diagnóstico, de Afrashtehfar.

En la sección de investigación destacan los trabajos: *Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro*, de Hernández y Gómez, así como el reporte *Evaluación del pH salival en pacientes gestantes y no gestantes*, de la Dra. Ortiz y sus colaboradores.

Lean los 3 trabajos, todos ellos muy interesantes de la sección de Casos Clínicos. El primero de ellos: *Intrusión de un molar superior con mini-implantes ortodónticos por motivos protésicos*, de Colomé-Ruiz y colaboradores, quienes nos muestran como resolvieron, de manera colaborativa e integral, un problema bucal que permitiera una rehabilitación.

También aparece en la misma sección *Síndrome de Kakubi, Presentación de un caso*, del Dr. Paz Victoria y colaboradores, así como el trabajo: *Odontoma compuesto: Diagnóstico radiológico y tratamiento quirúrgico de un caso*, de la Dra. Guerra Treviño *et al*, ambos trabajos de gran interés para el clínico..

El Dr. Cedillo presenta en este número, en la sección de Práctica Clínica: *Técnica para remover postes de fibra de vidrio*. En este trabajo nos muestra paso a paso una técnica para resolver este tipo de problemas, que de manera tan cotidiana solemos enfrentar en la consulta dental.

Están invitados a revisar la sección de la Dra. Cecilia Melchor Soto, Presidenta de Asociación Dental Mexicana: *Compartiendo pensamientos*. Es un sensor de lo que ocurre y se planea para el crecimiento de la ADM.

Esperamos en este número haber cumplido con el objetivo de servirles, de que en cada artículo que aparezca en Revista ADM el odontólogo encuentre una enseñanza que le permita mejorar su práctica profesional. Para comentarios o sugerencias por favor escriban a [diazlaura@hotmail.com](mailto:diazlaura@hotmail.com)

**Dra. Laura María Díaz Guzmán.**  
**Editora**

# COMPARTIENDO PENSAMIENTOS...

Sharing Thoughts...

## **D**IBUJANDO SONRISAS... Una magnífica experiencia.

El pasado 24 de Abril en el marco de la Semana Nacional de Salud Bucal, se entregó la premiación a los ganadores del **CONCURSO NACIONAL "DIBUJANDO SONRISAS"**. La satisfacción de colaborar en la difusión y promoción de la salud bucal de manera creativa, hizo la diferencia en esta ocasión.

La Asociación Dental Mexicana tuvo la gran oportunidad de proponer la directriz, que fue aceptada por el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE) y la Subdirección de Salud Bucal de la Secretaría de Salud, además de recibir el apoyo de Colgate.

Se llevó a cabo un trabajo conjunto que culminó exitosamente, con la participación de 92 dibujos en la etapa final, provenientes de los diferentes estados de la República Mexicana y de todos los grados escolares. Esta actividad sencilla, estimuló la creatividad de los niños, incentivó a los maestros y entusiasmo a los padres de familia.

La sonrisa dibujada en la cara de los niños ganadores, son el reflejo de las sonrisas que este concurso obtuvo en todos los miles de niños que participaron, y el mayor premio es el haber transmitido el mensaje sobre la salud bucal.



Los ganadores de este concurso fueron:

**Primer Lugar. Categoría 1º y 2º Año.**  
**KATY MARISOL ROSADO DE LA CRUZ**  
1º A Escuela "BENITO JUÁREZ"  
Tancoco, Veracruz



**Primer Lugar. Categoría 3º y 4º Año.**  
**JENIFER RUBÍ VERA LÓPEZ**  
3º B. Escuela "MIGUEL HIDALGO"  
Tulancingo, Hidalgo.

**Primer Lugar. Categoría 5º y 6º Año.**  
**ULISES ERNESTO RAMÍREZ SÁNCHEZ**  
5º A. Escuela "JOSEFA ORTÍZ DE DOMÍNGUEZ"  
Guamúchil, Sinaloa.

Muchas Felicidades!

**Dra. Cecilia Guadalupe Melchor Soto**  
Presidente.

# Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte II

Bite force: its importance in chewing, measurement and clinical conditions. Part II.

**Dra. Patricia E. Alfaro Moctezuma.**  
Departamento de Atención a la Salud.  
Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.

**Dr. Fernando Ángeles Medina.**  
Facultad de Odontología.  
Universidad Nacional Autónoma de México.

**Dra. Ma. del Carmen Osorno Escareño.**  
Departamento de Atención a la Salud.  
Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.

**Dr. José Martín Núñez Martínez.**  
Departamento de Atención a la Salud.  
Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.

**Dra. Gabriela Romero Esquiliano.**  
Departamento de Atención a la Salud.  
Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.

*Recibido: Agosto de 2011*

*Aceptado para publicación: Diciembre de 2011*

## Resumen.

La fuerza de mordida (FM) es un indicador del estado funcional del sistema masticatorio. El propósito de este trabajo es exponer información disponible y útil para la práctica odontológica acerca de la FM. Se trata de enfatizar que su evaluación directa depende de un gran número de factores para lo que se muestran acuerdos y controversias actuales contenidas en la literatura científica. En esta segunda parte se expone la asociación de la FM con la morfología ósea craneofacial y muscular, el soporte periodontal, la condición dental y oclusal, las disfunciones temporomandibulares y algunos procedimientos clínicos estomatológicos como las prótesis dentales, los implantes dentarios, el tratamiento de ortodoncia, el tratamiento periodontal y la férula oclusal.

**Palabras clave:** *fuerza de mordida, fuerza oclusal, eficiencia masticatoria,*

## Abstract

Bite force (BF) is an indicator of the functional status of the masticatory system. The aim of this study is to present useful and accessible information on BF for use in dental practice. It seeks to emphasize the fact that the direct assessment of BF depends on a number of factors, for which purpose a range of examples of the current consensus and lack thereof regarding BF to be found in the relevant scientific literature are described. In this the second part of this article, we show the link between BF and craniofacial bone and muscular morphology, periodontal support, dental and occlusal conditions, temporomandibular joint dysfunction, and various dental clinical procedures, such as dentures, dental implants, orthodontic treatment, periodontal treatment, and occlusal splints.

**Keywords:** *bite force, occlusal force, masticatory efficiency.*

## Introducción.

La fuerza de mordida (FM) es un componente de la función masticatoria,<sup>1</sup> es indicador de su estado funcional<sup>2</sup> y se define como la máxima fuerza generada entre los dientes maxilares y mandibulares.<sup>3,4</sup> La generación de la FM depende de la acción, orientación, volumen y coordinación de músculos masticatorios,<sup>5</sup> de los mecanismos de la articulación temporomandibular,<sup>2</sup> de su regulación por el sistema nervioso y del estado clínico estomatológico,<sup>1</sup> además de que se incrementa con las

necesidades masticatorias.<sup>6</sup> Algunos autores han enfatizado en la utilidad de la evaluación de la FM, tanto para la investigación como para propósitos clínicos.<sup>7,8,9</sup>

Diferentes investigaciones han encontrado un gran rango de valores en la FM que van desde un valor promedio de 727 N (74.15 Kg.) en hombres adultos jóvenes sanos,<sup>10</sup> hasta un valor de 114 N (11.62 Kg.) en niños con dentición mixta y mordida cruzada.<sup>11</sup>

En esta segunda parte se analiza la asociación de la evaluación directa de la FM con la morfología ósea craneofacial y muscular, el soporte periodontal, la condición dental y oclusal, las disfunciones temporomandibulares y algunos tratamientos



estomatológicos. Por último, con base en los acuerdos y controversias contenidos en la literatura científica y presentados tanto en la primera como en la segunda parte de este trabajo, se elabora una conclusión sobre el conocimiento disponible acerca de sus condicionantes.

### Morfología ósea y muscular craneofacial.

La FM varía con medidas esqueléticas que incluyen la relación entre la altura facial anterior y posterior, la inclinación mandibular y el ángulo goniaco, por lo que ha sido considerado que la FM refleja la geometría del sistema de palanca de la mandíbula.<sup>2,11,12</sup> Pereira y cols.<sup>13</sup> encontraron correlación entre FM e inclinación mandibular; sus resultados son consistentes con otros estudios en los cuales el tipo de cara alargada ha sido asociado con bajos valores de FM. Bonakdarchian y cols.<sup>14</sup> definieron la forma facial sobre la FM como cuadrada, cónico-piramidal y oval; sus resultados mostraron la mayor FM en hombres con forma facial cuadrada y concluyeron que este tipo de cara tiende a aumentar los valores de la FM por las mayores ventajas mecánicas para los músculos masticatorios debido a que el ángulo goniaco en estos sujetos fue de aproximadamente de 90°. Resultados similares fueron obtenidos por Elham y cols.<sup>15</sup>

Los resultados de investigaciones también han sugerido una correlación significativa de la FM con la masa muscular.<sup>13</sup> Se ha establecido que los músculos maseteros son más voluminosos en sujetos con caras cortas (quienes presentan la mayor FM) que en sujetos con caras normales o alargadas.<sup>16</sup> Hung-Huey<sup>7</sup> mencionó que las características de los maseteros, analizados con tomografía computarizada y resonancia magnética, tienen correlación significativa con la FM; además que el área transversal de estos músculos, estudiados ultrasonográficamente, ha mostrado ser un factor importante que afecta la FM.

La información disponible acerca de la relación de las variables morfológicas relacionadas con la FM en niños no es tan consistente como la de adultos. Midori y cols.<sup>15</sup> reportaron que los niños con dentición mixta y con caras largas tienden a presentar la más baja FM. Esto está de acuerdo con estudios realizados en niños mayores,<sup>17,18,19</sup> en quienes la potencia de los músculos masticatorios estuvo asociada con una tendencia al paralelismo entre las bases mandibulares, con alturas faciales cortas y con ángulos goniacos pequeños. Sin embargo se ha observado que, en la dentición temporal, las dimensiones faciales no se correlacionaron con la potencia muscular<sup>15</sup> y que en niños que perdieron tempranamente los primeros molares permanentes, las proporciones faciales no se asociaron con la FM.<sup>20</sup>

En otro estudio<sup>1</sup> se registró la FM desde la dentición temporal completa hasta la mixta temprana mostrando un aumento significativo del volumen del masetero entre las dos denticiones; dicho volumen fue uno de los

factores más importantes que contribuyeron a la magnitud de la FM, pero las dimensiones faciales no fueron importantes. En niños de ambos sexos de siete a 13 años, se mostró que sólo en los hombres hubo correlación entre FM y morfología craneofacial.<sup>19</sup> Los hallazgos anteriores sugieren que la interacción de la FM con la forma facial y las características de los músculos mandibulares puede consolidarse más tarde a partir del establecimiento de la dentición mixta tardía o permanente.<sup>21</sup>

La FM no sólo es condicionada por parámetros morfológicos, sino que ella misma afecta dichos parámetros. Thongudomporn y cols.<sup>22</sup> mencionaron que la relación entre la FM y medidas del hueso alveolar ha sido estudiada principalmente usando criterios microscópicos y que se ha demostrado que cuando la función masticatoria se incrementa, el hueso se fortalece por medio de incremento de la aposición permitiendo que el hueso soporte mejor las fuerzas, pero también mencionaron que una excesiva FM produce deformaciones por esfuerzo en el hueso alveolar y alrededor de él.

El mismo Thongudomporn y cols.<sup>22</sup> investigaron, en adolescentes, la relación entre FM y parámetros macroscópicos óseos; sus resultados mostraron que la FM estuvo poco correlacionada con la morfología ósea alveolar, aportando entre el 10% y 20% de las variaciones en su grosor y forma; los mismos autores señalaron que la relación entre FM y parámetros morfológicos alveolares pudiera no ser inferida para población adulta porque el sistema masticatorio de los adolescentes transita por un estado adaptativo. En congruencia con lo anterior, Miyaura y cols.<sup>23</sup> establecieron que en adultos, sí hay una correlación positiva entre la FM y la altura del proceso alveolar.

### Soporte periodontal.

Las cargas producidas por los músculos masticatorios son controladas por mecanorreceptores del ligamento periodontal<sup>24</sup> y la adaptación de la FM a la dureza de la comida es dependiente de la información que envían dichos receptores hacia el sistema nervioso central.<sup>25</sup> En consecuencia, un soporte periodontal reducido decrece el nivel del umbral de los mecanorreceptores y esta condición puede causar cambios en la FM.<sup>26,27</sup>

Reforzando lo anterior, Duygu y cols.,<sup>12</sup> mencionaron que en dentición restaurada con puentes sujetos a pilares bilaterales, la magnitud de la FM está correlacionada con las áreas de ligamento periodontal que soportan los pilares. Así mismo, el diagnóstico de periodontitis crónica disminuye significativamente la FM<sup>27</sup> y el mayor deterioro de la FM se observa en sujetos con pérdida de fijación periodontal de tres o más milímetros.<sup>28</sup> En desacuerdo con los resultados anteriores, Morita y cols.<sup>29</sup> y Kleinfelden y cols.,<sup>24</sup> subrayaron el poco efecto de la condición periodontal sobre la FM.

Las discrepancias pueden explicarse por el sitio de colocación de los sensores de fuerza; se ha establecido que los molares resisten más compresión que los premolares o que los dientes anteriores debido a ventajas biomecánicas pero también a su gran área periodontal.<sup>30</sup> Otra explicación puede provenir de un hallazgo en que la FM estuvo influenciada por pérdida de fijación moderada o severa, pero no por pérdida leve y a que los pacientes que están enterados que tienen el soporte periodontal reducido pueden, de modo inconsciente, limitar su FM.<sup>26</sup> Paradójicamente, una excesiva FM puede ser un factor de riesgo de destrucción periodontal.<sup>31</sup>

### Condición dental y oclusal.

La condición dental y la oclusal son factores que han sido evaluados en su relación con la FM con algunos resultados contradictorios; por ejemplo: Shiau y cols.<sup>32</sup> verificaron que la presencia de la caries en adultos tiende a asociarse con una FM más débil. Por otro lado Hung-Huey y cols.<sup>7</sup> también encontraron correlación entre número de dientes cariados y disminución de la FM en niños de 3 a 5 años. En ambos estudios se concluyó que el dolor de los dientes cariados puede debilitar la FM debido a la participación de sistemas reflejos.

Contrario a lo anterior, Mountain y cols.<sup>33</sup> reportaron que la FM no mostró correlación alguna con la presencia de caries en niños de 3 a 6 años.

Donde existe mayor acuerdo es en el efecto del número de dientes presentes y en contacto oclusal sobre la FM. En adultos se reportó una correlación positiva entre el número de dientes presentes con la FM<sup>26,34</sup> y que ésta decreció el 56% cuando los sujetos perdieron tres o más dientes posteriores y el 33.4% cuando fueron portadores de dentaduras parciales removibles o dentaduras totales.<sup>35</sup> Sin embargo, también se ha reportado que el número de contactos oclusales es más importante en la FM que el número de dientes presentes,<sup>36</sup> que cuando el área de contacto oclusal se duplica, la FM incrementa del 30% al 100%<sup>37</sup> y que el número de dientes posteriores en contacto aparece dentro del conjunto de variables que explican el 52% de las variaciones de la FM.<sup>38</sup>

En cuanto a niños de 7 a 13 años de edad la magnitud de la FM estuvo significativamente asociada con el número de dientes erupcionados y con el número de dientes en contacto oclusal.<sup>19,39</sup> La correlación entre el incremento de la FM con el aumento en el número de dientes y de contactos oclusales se puede explicar porque dichos aumentos permiten una mejor distribución de la fuerza logrando así una mordida más potente.<sup>30</sup>

Otro factor estudiado es el tipo de oclusión dental debido a que se ha considerado que la estabilidad oclusal resulta en músculos potentes que permiten ejercer mayor FM.<sup>30</sup> Esto sugiere que la corrección de las maloclusiones tendrían que favorecer la FM; por ejemplo, en algunos estudios prospectivos en niños,<sup>39,40</sup> se ha mostrado un incremento de la FM después de

tratamiento de una maloclusión; sin embargo es importante poner particular atención en determinar si tal incremento está relacionado con el tratamiento o con el desarrollo estomatológico. A pesar de las consideraciones anteriores, en la literatura existen contradicciones respecto de la influencia de algunas maloclusiones sobre la FM.

Hung-Huey y cols.<sup>7</sup> estudiaron niños con dentición temporal. El examen incluyó oclusión normal, mordida cruzada anterior, mordida abierta anterior, mordida cruzada posterior, protrusión maxilar y mordida profunda; los autores mostraron diferencias significativas de la FM en los niños con oclusión normal respecto de los que presentaron maloclusiones y lo mismo sucedió entre las distintas anomalías oclusales. Sin embargo, Rentes y cols.<sup>30</sup> compararon la FM de niños con dentición temporal y con oclusión normal, mordida cruzada y mordida abierta y no encontraron diferencias significativas entre ellos. Esto está de acuerdo con otros hallazgos en la misma dentición temporal.<sup>30,33,41.</sup>

En la dentición mixta, Durval y cols.<sup>6</sup> y Sonnesen y cols.<sup>19</sup> no encontraron diferencias de la FM ante diferentes relaciones molares y caninas, pero en niños con dentición mixta y mordidas cruzadas sí se reportó decremento en la magnitud de la FM;<sup>15</sup> tal decremento pudiera estar asociado con el hecho de que en las mordidas cruzadas se ha documentado una reducción en el número de dientes en contacto oclusal,<sup>42</sup> así como asimetría en los movimientos mandibulares y en el crecimiento de las estructuras craneofaciales.<sup>43,44.</sup>

En la dentición permanente, no se han reportado diferencias significativas de la FM entre sujetos con distinto tipo de oclusión<sup>15</sup> y se ha mostrado que la FM no está correlacionada con la clasificación de Angle,<sup>19,32,45,46</sup> pero sí con la protrusión maxilar y con la mordida abierta,<sup>47</sup> lo que puede ser explicado por la pérdida de contactos oclusales.

### Disfunciones temporomandibulares.

Las disfunciones temporomandibulares permiten la reducción de la FM debido al espasmo muscular y a las desventajas biomecánicas concurrentes,<sup>14</sup> pero tal relación es contradictoria en la literatura y puede ser dependiente de la severidad de la disfunción en las muestras estudiadas. Se ha encontrado que la FM es más baja en pacientes adultos con disfunción articular que en pacientes controles sanos.<sup>13</sup> Kogawa y cols.<sup>48</sup> y Pizolata y cols.<sup>49</sup> establecieron que la causa de la limitación de la FM es el dolor articular y muscular. Chandu y cols.<sup>50</sup> compararon sujetos adultos con disfunción respecto de un grupo control sano a quienes se les registró la FM con la colocación de una férula oclusal y sin ella; la FM fue significativamente más alta en el grupo control durante las dos diferentes mordidas.

Sin embargo, también en adultos, Pereira y cols.<sup>51</sup> no encontraron diferencias de la FM entre grupos con



disfunción respecto de los controles normales y concluyeron que es posible que la FM no sea afectada por la disfunción temporomandibular que, aunque puede causar dolor, no necesariamente causa disminución de la función.

Respecto de los niños, Pereira y cols.<sup>52</sup> estudiaron un grupo de 6 a 18 años de edad con disfunción temporomandibular; sus resultados mostraron que, tal y como sucede en los niños sin disfunción, la FM fue significativamente más alta en la dentición permanente que en la dentición mixta y que la FM más baja se observó en las mujeres con dentición mixta que presentaban dificultad para abrir la boca y dolor durante la masticación.

Un importante factor que se asocia con la disfunción temporomandibular es el bruxismo. Durante mucho tiempo se aseguró<sup>53</sup> que la FM en sujetos bruxistas era mucho mayor que en los no bruxistas; sin embargo, Cosme y cols.<sup>54</sup> concluyeron que no había diferencias entre ambos grupos. Estas aparentes contradicciones pueden ser debidas a la severidad del bruxismo o a los criterios diagnósticos empleados.

### Tratamientos estomatológicos.

Los tratamientos estomatológicos que con más frecuencia se evalúan respecto de los cambios que ocurren en la FM son los orientados a la rehabilitación. Miyaura y cols.,<sup>23</sup> compararon la FM en sujetos con dentaduras completas, dentaduras parciales fijas, dentaduras parciales removibles y dentición natural completa. En los individuos con dentición natural se observó la más alta FM, pero lo más importante fue que demostraron que los sujetos con dentaduras parciales fijas tuvieron el 80% de la FM registrada en los de dentición natural, los individuos con dentaduras parciales removibles tuvieron el 35% y los portadores de dentaduras totales mostraron el 11%.

Rismanchian y cols.<sup>55</sup> midieron la FM en tres grupos de pacientes: con dentadura total convencional de más de seis meses, con dentadura total convencional de 10 años o más y con dentadura total maxilar oponiéndose a sobredentadura mandibular implantosoportada. Los resultados mostraron que el tercer grupo tuvo la más alta FM y que las diferencias entre los tres grupos fueron significativas; por lo tanto, concluyeron que tales diferencias indican la ventaja de los implantes dentarios en el mejoramiento de la FM. Fontijn et al<sup>4</sup> compararon la FM en pacientes con implantes, con sobredentaduras fijadas radicularmente, con dentaduras completas y con dentición natural completa; estos autores también encontraron que los sujetos con implantes ejercieron las mayores fuerzas, pero que la FM ejercida por el grupo con implantes fue más baja que la de sujetos con dentición natural.

Serra y cols.<sup>20</sup> evaluaron el efecto de la prótesis parcial removible sobre la FM en niños de seis a nueve años con pérdida temprana de los primeros molares. La medición

se realizó antes de colocar la prótesis, seis meses después y un año después de la rehabilitación. Hubo un incremento significativo en la FM de la primera a la segunda evaluación pero no lo hubo en la tercera evaluación. Hallazgos como los anteriores muestran la importancia de la rehabilitación para mejorar la FM que, aunque no alcance los niveles que se registran con la presencia de dentición natural, cumple con los propósitos clínicos.

Además de evaluar la FM durante el remplazo de la dentición, algunas investigaciones la han evaluado ante otros tratamientos clínicos. Sonnesen y cols.<sup>39</sup> compararon la FM antes del tratamiento de ortodoncia, inmediatamente después de él y después de la retención en niños de 7 a 11 años con mordida cruzada unilateral. La FM tuvo un ligero decremento de la primera a la segunda etapa pero se incrementó significativamente de la segunda a la tercera etapa. Los autores argumentaron que el decremento inicial se debió a la degeneración de los axones en el ligamento periodontal después de la aplicación de las fuerzas ortodónticas y a que el cóndilo y la fosa todavía no estaban suficientemente adaptados a la nueva posición de la mandíbula, además de que el dolor remanente del tratamiento tiende a reducir la contracción de los músculos elevadores de la mandíbula. El incremento posterior de la FM pudo deberse a que el nivel de actividad de los músculos elevadores de la mandíbula está asociado a la estabilidad oclusal lograda con el tratamiento.

También se ha estudiado el tratamiento periodontal. Arsu y cols.<sup>56</sup> registraron la FM antes y después de la cirugía periodontal y mostraron que aunque la fuerza incrementó en la primera semana después de la cirugía, este incremento fue significativo entre la 4ª y 12ª semana junto con la disminución de la movilidad dentaria.

Otro tratamiento evaluado ha sido la férula oclusal. Chandu y cols.<sup>50</sup> registraron la FM en pacientes con disfunción temporomandibular mordiendo con una férula y mordiendo sin ella; los registros fueron comparados con sujetos asintomáticos. La FM más alta fue en el grupo asintomático en quienes la colocación de la férula, con el consecuente aumento de la dimensión vertical, provocó un incremento de la FM. Cuando los pacientes con disfunción usaron de la férula, ésta no reflejó modificación alguna en la FM. Paradójicamente, en el diseño de sensores para medir la FM se intenta limitar el aumento de la dimensión vertical con el fin de que los valores obtenidos sean lo más cercanos posible a la posición natural intercuspídea porque de otra manera tales valores pudieran resultar distorsionados.<sup>57,58.</sup>

Además de ser afectada por los tratamientos estomatológicos, la magnitud de la FM también puede afectar el éxito de algunos de ellos; esto se ha revisado para el caso de las dentaduras y los implantes dentarios. Desde hace muchos años se reportó una alta incidencia de fracturas de dentaduras parciales removibles en sujetos con excesiva FM y se insistió en la necesidad de identificar previamente a los pacientes que presentan dicha condición para que las prótesis sean diseñadas resistiendo

mejor las fuerzas.<sup>59</sup> Por otro lado, Jofré y cols.<sup>60</sup> evaluaron, en 15 meses de seguimiento, el efecto de la FM sobre la pérdida de hueso marginal alrededor de mini-implantes y no se encontró relación alguna entre el aumento de la FM y la pérdida de hueso.

## Conclusiones.

El propósito principal del tratamiento estomatológico es mejorar la función masticatoria. La medición directa de la FM es un potente indicador para predecirla; por lo tanto para cumplir con dicho propósito, es recomendable el conocimiento de los factores que afectan la FM y tener una visión clara acerca del sinergismo o competencia de tales factores en cada uno de los pacientes, lo que puede otorgar un valor agregado a la práctica clínica estomatológica.

Existe acuerdo en la literatura científica sobre las condiciones asociadas con bajos valores de FM: la tendencia a consumir dieta blanda, presencia de dentición temporal o mixta, forma facial alargada en adultos, disminución del volumen de los músculos masticatorios, pérdida de soporte periodontal moderada o severa, disminución del número de dientes y de contactos oclusales. Así mismo, los más bajos valores de FM se registran cuando ésta se mide unilateralmente y los sensores de fuerza no se colocan en la zona más posterior de la arcada dental.

Otras condiciones han sido evaluadas, pero existe controversia científica en cuanto a su asociación con la FM; estas son: edad, variables corporales, sexo, forma facial en los niños, pérdida leve de soporte periodontal, distintos tipos de oclusión, disfunción temporomandibular y bruxismo.

En cuanto al tratamiento, con las prótesis dentales convencionales aumenta la FM; sin embargo, estas inducen menor aumento que los implantes dentarios. El tratamiento periodontal y el de ortodoncia mejoran la FM, pero no se ha demostrado su recuperación inmediata cuando se colocan férulas oclusales a pacientes con disfunción temporomandibular.

## Bibliografía.

- Midori P, Pereira L, Rigoldi L, Duarte MB. Changes in bite force, masticatory muscle thickness and facial morphology between primary and mixed dentition in preschool children with normal occlusion. *Annals of Anatomy* 2010; 192:23-26.
- Bakke M. Bite force and occlusion. *Semin Orthod* 2006; 12: 120-126.
- Hatch JP, Shinkai RS, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol* 2000; 46:642-648.
- Fontijn FA, Slagter AP, van der Bilt A, van T Hof MA, Witter DJ, Kalk W. Biting and chewing in overdentures, full dentures and natural dentition. *J Dent Res* 2000; 79:1519-1524.
- Van Der Bilt A, Engelen L, Pereira L, van der Glas H, W, Abbink J.H. *Oral physiology and mastication*. Physiology & Behavior 2006; 89:22-27.
- Durval A, Riqueto F, Diaz M, de Liz R, Duarte M. Chewing performance and bite force in children. *Braz J Oral Sci* 2006; 5(18):1101-1108.
- Hung-Huey T. Maximum bite force and related dental status in children with deciduous dentition. *J ClinPediatr Dent* 2004; 28(2):139-142.
- Calderón S, Kogawa EM, Lauris JP, Conti PC. The influence of gender and bruxism on the human maximum bite force. *J Appl OraSci* 2006; 14:448-453.
- Fernandes CP, Glantz PJ, Svensson SA, Bergmark A. A novel sensor for bite force determinations. *Dent Mater* 2003; 19:118-126.
- Okiyama S, Ikebe K, Nokubi T. Association between masticatory performance and maximal occlusal force in young men. *J Oral Rehabil* 2003; 30:278-282.
- Midori P, Rigoldi L, Pereira L, Duarte M. Facial dimensions, bite force and masticatory muscle thickness in preschool children with functional posterior crossbite. *Braz Oral Res* 2008; 22(1):48-54.
- Dugu K, Arife D, Bulent B. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. *Eur J of Dentistry* 2010; 4:223-232.
- Pereira LJ, Gavião MB, Bonjardim LR, Castelo PM, Van Der Bilt A. Muscle thickness, bite force and cranio-facial dimensions in adolescents with signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Eur J Orthod* 2007; 29:72-78.
- Bonakdarchian M, Askari N, Askari M. Effect of face form on maximal bite force with natural dentition. *Archives of Oral Biology* 2009; 54:201-204.
- Elham JL, Abu A, Al Zoubi M, Al R, Hammad M. Maximum occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal patterns. *Eur J Orthod* 2010; 32:71-77.
- Farella M, Bakke M, Micheletti A, Rapuano A, Martina R, Masseter thickness, endurance and exercise-induced pain in subjects with different vertical cranio-facial morphology. *Eur J Oral Sci* 2003; 111:183-188.
- Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod* 2001; 23(6):741-749.
- García-Morales P, Buschanga PH, Throckmorton GS, English JD. Maximum bite force, muscle efficiency and mechanical advantage in children with vertical growth patterns. *Eur J Orthod* 2003; 25(3):265-272.
- Sonnesen L, Bakke M. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. *The Eur J Orthod* 2005; 27:58-63.
- Serra M, Gambarelli F, Gavião MB. A 1-year intraindividual evaluation of maximum bite force in children wearing a removable partial dental prosthesis. *J Dent Child* 2007; 74(3):171-176.
- Defabjanis P. Impact of nasal airway obstruction on dentofacial development and sleep disturbance in children: preliminary notes. *J ClinPediatr Dent* 2003; 27(2):95-100.
- Thongudomporn U, Chongsuvivatwong V, Geater AF. The effect of maximum bite force on alveolar bone morphology. *Orthodon & Craniofac Resear* 2010; 12(1):1-8.
- Miyaura K, Morita M, Matzuka Y, Yamashita A, Watanabe T. Rehabilitation of biting abilities in patients with different types of dental prostheses. *J Oral Rehabil* 2000; 27:1073-1076.
- Kleinfelder JW, Ludwig K. Maximal bite force in patients with reduced periodontal tissue support with and without splinting. *J Periodontol* 2002; 73:1184-1187.
- Svensson KG, Trulsson M. Regulation of bite force increase during splitting of food. *Eur J Oral Sci* 2009; 117(6):704-710.
- Takeuchi N, Yamamoto T. Correlation between periodontal status and biting force in patients with chronic periodontitis during the maintenance phase therapy. *J of Clinical Periodontology* 2008; 35(3):215-220.
- Alkan A, Keskiner I, Arici S, Sato S. The effect of periodontitis on biting abilities. *J Periodontol* 2006; 77:1442-1445.
- Takeuchi N, Ekuni D, Yamamoto T, Morita M. Relationship between the prognosis of periodontitis and occlusal force during maintenance phase. *J Periodontol Res* 2010; 45(5):607-612.
- Morita M, Nishi K, Kimura T, Fukushima M, Watanabe T, Yamashita F, Zhou R, Yang J, Xu X. Correlation between periodontal status and biting ability in Chinese adults population. *J Oral Rehabil* 2003; 30:260-264.
- Rentes AM, Gavião MB, Amaral R. Bite force determination in children with primary dentition. *J Oral Rehabil* 2002; 29:1174-1180.

31. Harrel SK. Occlusal forces as a risk factor for periodontal disease. *Periodontology* 2000; 32:111-117.
32. Shiao Y, Wang JS. The effects of dental conditions on hand strength and maximum bite force. *J of Craniomandibular Practice* 1993; 11:48-52.
33. Mountain G, Wood D, Toumba J. Bite force measurement in children with primary dentition. *J PaediatrDent* 2011; 21(2):112-118.
34. Rosa LB, Semprini M, Siéssere S, Hallak JE, Pagnano VO, Regalo SC. Correlation between bite force and electromyographic activity in dentate and partially edentulous individuals. *ElectromyogrClinNeurophysiol* 2009; 49(6):291-297.
35. Kim BI, Jeong SH, Chung KH, Cho YK, Kwon HK, Choi CH. Subjective food intake ability in relation to maximal bite force among Korean adults. *J Oral Rehabil* 2009; 36:168-175.
36. Bakke M, Holm B, Jensen BL, Michler L, Moller E. Unilateral isometric bite force in 8-68 years old women and men related to occlusal factors. *ScandJ Dent Res* 1990; 98:149-158.
37. Hidaka O, Iwasaki M, Saito M, Marimoto T. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area and average bite pressure. *J Dent Res* 1999; 78:1336-1344.
38. Hatch JP, Shinkai RS, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol* 2000; 46:642-648.
39. Sonnesen L, Bakke M. Bite force in children with unilateral crossbite before and after orthodontic treatment. A prospective longitudinal study. *The EurJ Orthod* 2007; 29(3):310-313.
40. Kiliaridis S, Mahboubi PH, Raadsheer MC, Katsaros C. Ultrasonographic thickness of the masseter muscle in growing individuals with unilateral crossbite. *Angle Orthod* 2007; 77:607-611.
41. Kamegai T, Tatsuki T, Nagano H, Mitsuhashi H, Kumeta J, Tatsuki Y. A determination of bite force in northern Japanese children. *Eur J Orthod* 2005; 27(1):53-57.
42. SonnesenL, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *EurJ Orthod* 2001; 23(6):741-749.
43. Allen D, Rebello J, Sheats R, Ceron AM. Skeletal and dental contributions to posterior crossbite. *Angle Orthod* 2003; 73(5):515-524.
44. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2001; 120(5):513-520.
45. Owens S, Buschang PH, Throckmorton GS, Palmer I, English J. Masticatory performance and areas of occlusal contacts and near contact in subjects with normal occlusion and malocclusion. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2002; 121(6):602-609.
46. Toro A, Buschang PH, Throckmorton GS, Roldan S. Masticatory performance in children and adolescents with Class I and II malocclusions. *EurJ Orthod* 2006; 28(8): 112-119.
47. Kamegai T, Tatsuki T, Nagano H, Mitsuhashi H, Kumeta J, Tatsuki Y. A determination of bite force in northern Japanese children. *Eur J Orthod* 2005; 27(1):53-57.
48. Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JR, Araujo CR, Conti PC. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil* 2006; 33(8):559-565.
49. Pizolato RA, Gavião MB, Barrentin G, Sampaio AC, Junior AS. Maximal bite force in young adults temporomandibular disorders and bruxism. *Braz Oral Res* 2007; 21:278-283.
50. Chandu A, Suvinen T, Reade P, Borromeo G. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J Oral Rehabil* 2004; 31:530-537.
51. Pereira T, Pereira L, Cenci M, Cardoso W, Del BelCury A. Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. *Braz Dent J* 2007; 18(1):65-68.
52. Pereira L, Pastore M, Bonjardim L, Castelo P, Gavião M. Molar bite force and its correlation with signs of temporomandibular dysfunction in mixed and permanent dentition. *J Oral Rehabil* 2007; 34:759-766.
53. Gibbs CH, Mahan PE, Mauderli A, Lundeen HC, Walsh EK. Limits of human bite strength. *J Prosthet Dent* 1986:226-229.
54. Cosme DC, Baldisserotto SM, Canabarro A, Shinkai RS. Bruxism an voluntary maximal bite force in young dentate adults. *Int J Prosthodont* 2005; 18:328-332.
55. Rismanchian M, Bajoghli F, Mostajeran Z, Fazel A, Eshkevari P. Effect of implants on maximum bite force in edentulous patients. *J Oral Implantol* 2009; 35(4):196-200.
56. Arsu A, Keskiner I, Arici S, Sato S. The effect of periodontal surgery on bite force, occlusal contact area and bite pressure. *J Am Dent Assoc* 2006; 137:978-983.
57. Throckmorton G, Rasmussen J, Caloss R. Calibration of T-Scan® sensors for recording bite forces in denture patients. *J Oral Rehabil* 2009; 36: 636-643.
58. Filtchev AD, Kalachev YS. Phenomenon of domination of the strongest contacts in centric occlusion. *QuintessenceInt* 2008; 39(3):99-106.
59. Lassila V, Holmlund I, Koivumma KK. Occlusal force and its correlation in different denture types. *Acta Odontol Scand* 1985; 43:127-132.
60. Jofré J, Hamada T, Nishimura M, Klattenhoff C. The effect of maximum bite force on marginal bone loss of mini-implants supporting a mandibular overdenture. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(2):243-249.

#### Correspondencia:

**Patricia E. Alfaro Moctezuma**  
Miguel Ocaranza # 150 – 2,  
Col. Merced Gómez, C.P. 01600,  
Del. Álvaro Obregón, México D.F.  
e-mail: palfaro@correo.xoc.uam.mx.



# Utilización de imagenología bidimensional y tridimensional con fines Odontológicos.

Comparison between traditional and three-dimensional radiography in Dentistry.

Dr. Kelvin I. Afrashtehfar  
CD, FADI, FPFA, FADFE.  
Profesor ADM.  
Comité Editorial IJOICR, IJCID y JDI.  
Cuernavaca, México y Montreal, Canadá.

*Recibido: Septiembre de 2011.*

*Aceptado para publicación: Diciembre de 2011.*

## Resumen

Las radiografías tradicionales bidimensionales se han utilizado comúnmente en todas las áreas de la odontología. Con la llegada de la imagenología tridimensional (3D) como alternativa, se han explotado una serie de posibilidades en el área de la investigación y las especialidades odontológicas, principalmente en Cirugía Oral y Máxilo-facial, Periodoncia, Prostodoncia (Implantología), así como también en Ortodoncia y Endodoncia. Este estudio pretende describir y comparar ambos sistemas radiológicos. Se concluyó que la imagen 3D es superior por su precisión, sin embargo su aún alto costo evita que se adopte como norma.

**Palabras clave:** radiología, radiografía, 3D, tridimensional, ortopantomografía, cefalometrías, Implantología, tecnología dental.

## Abstract.

Traditional two-dimensional X-rays have long since been used in all areas of dentistry. With the advent of three-dimensional (3D) imaging as an alternative, a number of dental procedures have exploited the latter's potential, particularly in procedures relating to orthodontics, endodontics, and implantology, as well as in the field of research.

This study aims to describe and compare both imaging systems. The conclusion drawn is that 3D imaging is superior due to its accuracy; however its high cost prevents its widespread adoption.

**Keywords:** radiology, X-ray, 3D, CBCT, tridimensional, ortopantomograph, implantology, dental technology.

## Introducción

Hace un par de décadas las herramientas estándar para el diagnóstico y plan de tratamiento en Odontología eran las imagenológicas conocidas como radiografías bidimensionales (Rx2D), que conocemos como las “tradicionales”, destacándose las radiografías periapicales (RxPA) y las ortopantomografías (OPG).<sup>1</sup> Por ejemplo, esta última es comúnmente utilizada en el diagnóstico ortodóntico y monitoreo del progreso del tratamiento, sin embargo al ser laminográfica, la imagen sufre un grado variable de distorsión lineal.<sup>2</sup> La tomografía computarizada se ha usado ampliamente en la medicina desde 1970<sup>3</sup> y apareció en la investigación endodóntica en 1990.<sup>4</sup> Se ha presenciado una evolución en los fundamentos diagnósticos de la odontología clínica al avanzar hacia una tendencia tridimensional (3D) auxiliándose de la utilización de la *tomografía computarizada*

con haz cónico (CBCT, por sus siglas en inglés) por primera vez en 1997.<sup>5</sup> Esta tecnología tiene diversas aplicaciones importantes en diferentes especialidades que incluyen impactación dentaria, imágenes de la articulación temporomandibular (ATM), cirugía maxilofacial (CMF), defectos maxilares, rehabilitación de implantes dentales, endodoncia y ortodoncia (Figuras 1.A y B).

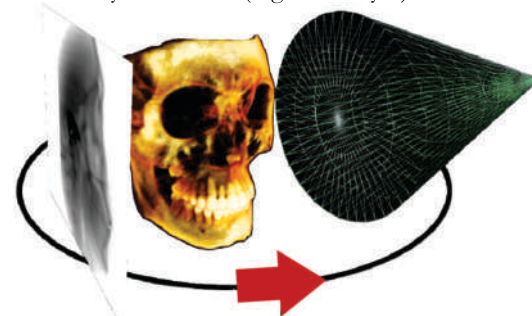


Figura 1-A. El principio de acción de la CBCT.  
(Cortesía: Dr. Bassam Hassan).

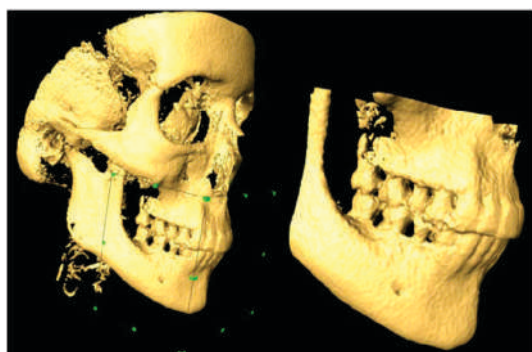


Figura 1-B. Área de gran rango escaneado (izquierda) y selección limitada a las arcadas dentarias al usar una región cúbica de interés (derecha).  
Cortesía: Dr. Bassam Hassan)

Pronto esta tecnología se comenzó a aplicar para la planeación de implantes dentales, puesto que se podía planear la localización 3D exacta de éstos (Figuras 2.A-D). Fue considerada un gran avance en la Implantología por hacerla más predecible sobre las radiografías tradicionales,<sup>5</sup> puesto que el objetivo primordial de la colocación implantaria es soportar restauraciones que restablezcan la estética, función y morfología oral de los pacientes. Sin embargo, es un proceso sensible a la técnica que idealmente se debe realizar con varios procedimientos diagnósticos, además de ser guiados.<sup>6</sup>

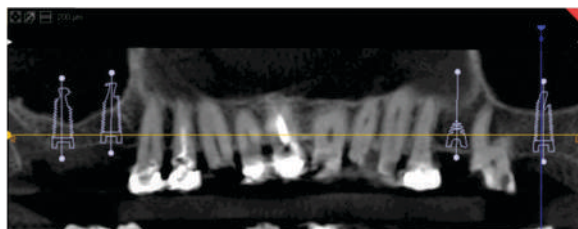


Figura 2-A. La planeación de los tratamientos es fundamental para prevenir los accidentes y maximizar los resultados, especialmente en procedimientos quirúrgicos.



Figura 2-B. En esta imagen observamos una vista oclusal por medio de un corte transversal al nivel de la línea amarilla observada en la figura 1-A.

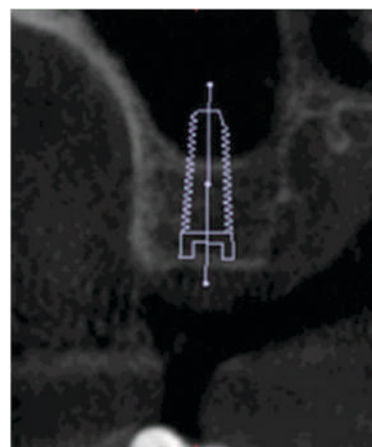


Figura 2-C. Se observa un corte coronal al nivel de la línea azul de las figuras 1-A y 1-B, ideal para planificar el procedimiento para aumento de seno maxilar y ubicación del implante.



Figura 2-D. Esta es una imagen que reproduce tridimensionalmente las estructuras duras del maxilar superior.

En 1984, Samawi y Burke<sup>2</sup> utilizaron una malla para representar la curvatura de la dentición en los maxilares con el fin de determinar la precisión de la proyección de las estructuras en la película de rayos-X de la OPG. Desde entonces se buscaba confiabilidad en el método diagnóstico 2D, ahora ha aumentado considerablemente la cantidad de estudios comparativos en relación con imágenes 3D.

Chunget al<sup>7</sup> compararon valores cefalométricos angulares de cefalogramas laterales tradicionales escaneados contra cortes generados por CBCT. Demostraron que la imagen obtenida por CBCT puede usarse para realizar análisis cefalométricos tradicionales con niveles de precisión similares a las cefalometrías laterales tradicionales. Asimismo, en la Universidad de Indiana Chien et al,<sup>8</sup> han comparado la eficacia en identificación de puntos de referencia en imágenes de CBCT 3D y cefalogramas laterales 2D digitales. Se concluyó que las imágenes 3D permiten mejorar la confiabilidad interobservadora e intraobservadora en ciertos puntos de referencia *in vivo* al ser comparados con imágenes 2D.

Investigadores turcos<sup>9</sup> también se han interesado en evaluar la confiabilidad de las cefalometrías 3D al compararla con las 2D tradicionales en medidas cefalométricas angulares, así es como reportaron que se obtuvo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en las medidas U1-NA y U1-SN. En el Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Texas<sup>10</sup> se evaluó la posibilidad de que la tecnología 3D remplazara las imágenes 2D tradicionales en el análisis post-tratamiento, por medio de técnicas de superimposición en pacientes sometidos a CME. Se analizaron los archivos al plotear puntos de referencias de tejido blando, sin embargo los resultados no fueron estadísticamente significativos entre los sistemas de captura de imagen.

Tal es el auge de los análisis cefalométricos 3D que en un estudio reciente en Bélgica,<sup>11</sup> se comparó la reproductibilidad de identificación de las marcas de referencia de dos sistemas. Se concluyó que el análisis 3D-ACRO fue significativamente más reproducible que el 3D-Swennen ( $p=0.0027$ ). En Francia,<sup>12</sup> se desarrolló un método de análisis cefalométrico 3D que permite conocimiento exacto y sin ambigüedad de las estructuras maxilofaciales usando 14 puntos de referencia relacionadas al eje neuromatrical de crecimiento facial.

De acuerdo con un sobresaliente estudio sobre la distorsión por variación en la posición de la cabeza dirigido por el ortodoncista estadounidense de ascendencia iraní: Moshiri,<sup>13</sup> los cortes axiales 2D de CBCT y reconstrucciones panorámicas no presentaron influencia en la precisión de las mediciones de la anatomía mandibular.

El *objetivo* de este estudio de análisis de literatura recopilada de corte internacional, es describir y contrastar las características de las radiografías tradicionales contra las tridimensionales para conocer mejor sus beneficios y explorar las aplicaciones clínicas potenciales para maximizar la calidad de servicios orientados a la práctica clínica médico-estomatológica. Se hace énfasis en evaluar la eficacia de la CBCT para aplicaciones clínicas seleccionadas en las áreas de ortodoncia, endodoncia e implantología.

## Materiales y Métodos

Para la realización de esta revisión de literatura, en Mayo del 2011 se buscaron artículos referentes al tema tratado por medio de la base de datos de MEDLINE del sistema PubMed al introducirle las palabras clave “3D cephalometrics”; se obtuvieron 7 resultados publicados o en proceso de publicación que datan desde Marzo del 2008 a Junio del 2010.<sup>5,7-12</sup> Por lo tanto se realizó una búsqueda adicional manualmente de otros artículos publicados en revistas internacionales indizadas y revisadas por pares, así como haber establecido contacto con algunos autores expertos en la materia para obtención de literatura de relevancia y pertinente al tema,<sup>1,14-16</sup> dando la suma de 32 referencias bibliográficas consultadas para cumplir con los criterios de confiabilidad del presente escrito.

## Resultados

Las Rx2D son la elección para evaluar estructuras craneofaciales para el análisis cefalométrico ortodóntico.<sup>14</sup> La deficiencias de esta técnica bien

reconocida son la superposición de ambas estructuras laterales del cráneo y la distorsión de las estructuras faciales medias.<sup>17,18</sup>

En un estudio de OPG de Samawiet *et al.*,<sup>2</sup> obtuvieron como resultado que la región canina-premolar de ambas arcadas expresó la mayor cantidad de distorsión angular y variabilidad, sin embargo, las regiones de los terceros molares fueron las menos variables.

El diagnóstico, la planeación y el manejo de casos de atrofia maxilar se facilitan con imagenología asociada a programas de computadora por la reducción de la incidencia de complicaciones, así como el mejoramiento del curso post-operatorio y el resultado funcional (Figuras 3.A y B).<sup>19</sup> Este método brinda información más precisa que las cefalometrías convencionales, además de permitir análisis transversal y medición de asimetrías. También tiene una variedad de aplicaciones en medicina clínica y en las técnicas más modernas en investigación.<sup>12</sup>



Figura 3-A. En este fragmento izquierdo de OPG, las flechas rojas nos indican la zona del implante que aparentemente pone en compromiso biológico al respectivo órgano dentario adyacente.

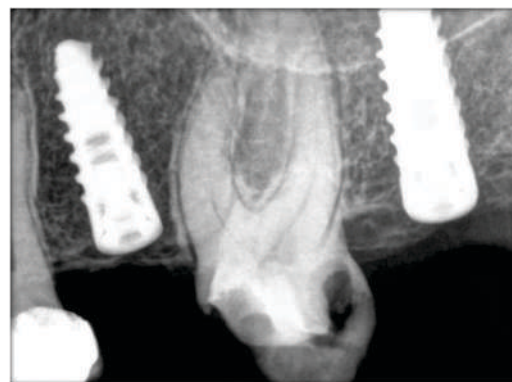


Figura 3-B. Por la RxPA obtenida con el radiovisiógrafo concluimos un pronóstico favorable a diferencia de la distorsión obtenida en la figura 3-A.

Se evaluó la precisión de las medidas lineares 3D de imágenes generadas de CBCT al compararse con proyecciones cefalométricas 2D laterales y antero-posteriores en 80 cráneos para conocer la influencia de la posición de la cabeza del paciente al comparar la posición ideal con la rotada. Se obtuvo que las imágenes 3D se acercaron más a las medidas físicas que los cortes e imágenes 2D proyectadas.<sup>14</sup>



Se han empleado estudios 3D para analizar la efectividad de procedimientos quirúrgicos que tienen la finalidad de preservar alveolos y rebordes alveolares, y así determinar si realmente se evita el colapso post-extracción.<sup>20</sup>

La CBCT permite al clínico hacer una variedad de análisis para conocer las características de las estructuras óseas, entre estos la calidad del hueso, el cual se puede examinar en una escala de grises conocido como unidades Hounsfield, así como inspeccionar la topografía y grosor de las corticales. El volumen óseo se puede examinar esencialmente para prever la vascularidad para la maduración y preservación ósea. Se pueden detectar defectos óseos que resultan cruciales para decidir algún procedimiento de injerto. Al no encontrarse distorsión se puede planear mejor el tratamiento como en el caso de la terapia implantológica de acuerdo al sitio receptor, el tamaño y diseño del implante.<sup>1,6,19</sup>

Por ejemplo, en un importante estudio de Shakibaie-M<sup>20</sup> se demostró un 50% en el aumento de la densidad de hueso local después de los procedimientos de preservación de reborde alveolar favoreciendo así a la estabilidad primaria del implante en caso de contemplarlo, por lo que los tratamientos de aumento fueron necesarios en tan sólo el 10% durante la correcta posición de implantación tridimensional.

En el campo de la Endodoncia la tecnología 3D también ha mostrado ser muy útil. Por ejemplo, se comparó la exactitud de la CBCT contra la RxPA para detectar fracturas radiculares verticales (FRVs) y evaluar la influencia del relleno del conducto radicular (RCR) en la visibilidad de la fractura. En general, los resultados mostraron una exactitud mayor de los escaneos de CBCT sobre las RxPA para detectar las FRVs (Figura 4).<sup>15</sup> El mismo grupo de investigadores de Amsterdam,<sup>16</sup> comparó los escaneos de CBCT de 5 diferentes sistemas para detectar FRVs de dientes tratados endodónticamente que fueron colocados en mandíbulas secas. Se evaluaron las imágenes en planos sagital, coronal y axial. Los resultados de los cortes axiales fueron significativamente más precisos para la detección de FRVs y se detectaron más en molares que premolares. Se concluyó que la presencia de RCR redujo la especificidad en todos los sistemas pero no influenció la precisión.



Figura 4. Fragmento de porción mandibular izquierda obtenida por una reconstrucción CBCT que en un corte axial denota la fractura radicular. (Cortesía: Dr. Bassam Hassan).

Recientemente Bornstein *et al*,<sup>21</sup> evaluaron molares mandibulares antes de someterse a cirugía apical comparando RxPA convencionales con imágenes coronales de CBCT en las que se midió la distancia de los ápices a la superficie ósea bucal y el grosor correspondiente de la cortical ósea. Entre los resultados se obtuvo que un 25.9% de las lesiones diagnosticadas con cortes sagitales de CBCT se pasaron por alto en las RxPA, además que la distancia entre los ápices y el cuerpo superior del canal mandibular solo se pudo medir en el 35.3% de los casos al utilizar la RxPA. Se demostraron las notables ventajas de usar 'CBCT limitado' para el plan de tratamiento en molares mandibulares antes de cirugía apical.

En la Universidad de Sao Paulo en colaboración con el Doctor iraquí: Hassan,<sup>22</sup> se comparó el resultado favorable del tratamiento de conducto radicular (TCR) mediante RxPA y escaneo por CBCT. Se indujo periodontitis apical en diversos grupos de dientes de perro y a los 6 meses del TCR mostraron resultados favorables en el 79% de la raíces usando RxPA y tan sólo un 35% al usar CBCT. Para el autor de este artículo (*Afrashtehfarr*), estos datos sugieren que es posible ignorar más de la mitad de los fracasos al valerse de la RxPA como método diagnóstico.

## Discusión

Al analizar los datos obtenidos, se reconoce que las Rx2D tradicionales como la OPG, aleta de mordida y RxPA están sometidas a errores de magnificación y distorsión dimensional.<sup>2,5</sup> Las imágenes capturadas por CBCT ofrecen el potencial de planeación de tratamiento más acertado puesto que las estructuras anatómicas están reproducidas en su forma y tamaño verdadero. Hay varios tipos de imágenes que se pueden generar de la información recabada de CBCT, tales como cortes reformateados multi-planar tomográficos 2D, proyecciones cefalométricas postero-anteriores y laterales virtuales 2D, superficie 3D e imágenes volumétricas, y reconstrucciones panorámicas.<sup>14</sup> Por tal motivo, son aprovechadas en múltiples áreas odontológicas, tanto de diagnóstico como planeación quirúrgica, desde ortodoncia hasta endodoncia.<sup>5,9</sup> La CBCT se comienza a utilizar con más frecuencia en ortodoncia clínica, planeación de implantes, imagenología de la ATM y CMF.<sup>23</sup>

Las características (especificaciones técnicas, calidad de imagen, dosis de radiación y protocolos de escaneado) de los distintos modelos de escáneres son variables, al grado que los resultados de eficacia de un sistema no se pueden extrapolar a otro. Los diferentes sistemas de CBCT operan a diferentes valores de kVp en un rango bajo de 40 hasta uno alto de 120.<sup>24</sup> La falta de uniformidad de diferentes sistemas y modelos resulta en una gran discrepancia en el resultado de la calidad de imagen y la dosis de radiación que recibe el paciente.<sup>25,26</sup>

Con la disminución de la exposición a la radiación y en un futuro su menor costo, las cefalometrías 3D serán mejor alternativa que las 2D.<sup>9</sup> Aunque hay estudios que no dan los mismos créditos por mencionar que los tipos de técnicas de superposición usados en las modalidades de imágenes estudiadas fueron similares.<sup>10</sup>

En los estudios realizados a 2 sistemas 3D, los autores propusieron una clasificación y criterios de exclusión como puntos de referencia usados en cefalometrías 3D, basados en reproductibilidad inter-observadora y realidad anatómica.<sup>11</sup>

De acuerdo a estudios de Bruntz<sup>17</sup> y Chen<sup>18</sup> los planos cefalométricos obtenidos por la CBCT, permiten distinguir el lado derecho del izquierdo y elimina virtualmente cualquier artefacto superpuesto.

Actualmente el sistema 3D es más adecuado para el diagnóstico de anomalías ortodónticas complejas. Incluso por medio de la CBCT, es posible obtener modelos de arcadas dentarias y esqueleto maxilofacial para diagnóstico ortodóntico y plan de tratamiento. Por lo tanto, tiene aplicaciones clínicas importantes como la localización de dientes en caninos impactados, manejo de pacientes ortodónticos con dientes impactados,<sup>27</sup> además de la aplicación potencial en la evaluación de la cantidad de hueso disponible en la pre-maxila regiones duras del paladar para la colocación de mini-tornillos.<sup>28</sup>

Para un diagnóstico certero se requiere plantillas radiográficas, escaneos tomográficos computarizados y programas para simulación quirúrgica. Se ha demostrado cómo la cirugía guiada por computadora y la guía quirúrgica fresada por computadora permiten la colocación precisa del implante,<sup>6,19</sup> incluso evitando técnicas de reconstrucción en algunos rebordes atóxicos.<sup>19</sup> Los avances recientes en tecnología de *tomografía computarizada* (CT) y CBCT, al combinarse con la evolución de las aplicaciones de programas virtuales interactivos para planeación-tratamiento, han demostrado ser una herramienta útil para apoyar a los clínicos en lograr reconstrucciones con implantes verdaderamente guiados protésicamente.<sup>1,6,19,24</sup>

Hay valor diagnóstico de la CBCT en detectar lesiones periapicales como la periodontitis apical. Cuando se presenta pérdida ósea es posible no encontrar radiolucidez apical en la RxPA, dependiendo de la densidad y grosor del hueso cortical que lo cubre y la distancia entre la lesión y el hueso cortical.<sup>29,30</sup> En la RxPA 2D cuando una lesión ósea se encuentra en el hueso esponjoso y la cortical ósea está intacta, es posible que por la superposición la lesión ósea no sea detectable. Incluso se ha reportado que una lesión clínica de hasta 8 mm de diámetro puede presentarse sin radiolucidez.<sup>31,32</sup>

El estudio llevado a cabo en Sao Paulo y mencionado con anterioridad,<sup>22</sup> indica que la CBCT permite detectar lesiones apicales post-tratamiento, puesto que se pueden obtener medidas exactas del tamaño de la lesión antes y después del TCR. Tiene un valor agregado ya que al compararse con el análisis histológico, se encontró una alta correlación entre estas modalidades.

Otros estudios<sup>15,16</sup> reportan grandes diferencias en la precisión de diferentes sistemas para una tarea diagnóstica en particular como las FRVs (Figura 5).

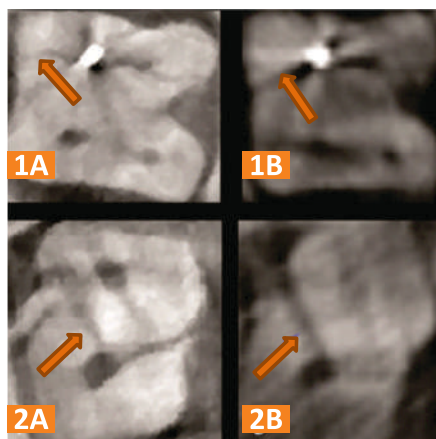


Figura 5. Ejemplo de un corte seccional axial mostrando una línea de fractura vertical (flecha anaranjada) en una raíz con RCR (fila 1) y en una raíz sin RCR (fila 2). A y B son diferentes sistemas de CBCT.

(Cortesía: Dr. Bassam Hassan)

Para la identificación de FRVs en dientes tratados endodónticamente, se demostró que es posible detectar fracturas tan delgadas como un cabello. Se detectaron más fracturas en cortes axiales que sagitales o coronales, además que el RCR crea artefactos que simulan líneas de fractura y dificulta su detección puesto que enmascaran la verdadera fractura. El tamaño de las fracturas se encontró en el rango de 60-550µm y se evidencia una fuerte correlación entre el tamaño de la fractura y su visibilidad.

Las imágenes de la CBCT 3D es posible combinarlas con imágenes del microscopio endodóntico para proveer una vista radiográfica y clínica exacta y completa del espacio intraoperatorio del conducto radicular. En el futuro, la CBCT en la endodoncia permitirá mejorar la visibilidad de las líneas de fractura, calcificaciones internas y resorciones radiculares. La introducción del escaneo colimado de alta resolución confinado al diente a evaluar reducirá la radiación de la dosis, además de una máxima resolución y visibilidad del espacio del conducto. Los algoritmos de reducción de artefactos de metal se están introduciendo para minimizar el efecto por el RCR y postes metálicos.

Una de las metas más sorprendentes a alcanzar en el futuro es poder explorar tejidos virtualmente a nivel histológico basándose en un microCT, sin necesidad de hacerlo *ex vivo* como actualmente se realiza, para evaluar cuantitativamente el estado y la respuesta terapéutica de los tejidos de interés.

## Conclusiones.

En conclusión, las nuevas técnicas como la *tomografía computarizada con haz de cono* (CBCT), los programas de planificación 3D y la tecnología CAD/CAM, han revolucionado la práctica dental moderna porque proveen una visión clara de la anatomía de la región maxilofacial, diagnóstico clínico y creación de modelos 3D de los maxilares y la dentición. Así es como nos han alejado enormemente de la radiografía 'tradicional' y los modelos de yeso, permitiendo nuevas aplicaciones jamás consideradas anteriormente como una posibilidad, para acercarnos a la realidad virtual por los resultados de la alta correlación entre mediciones radiográficas y físicas que sugieren alta precisión de reconstrucciones 3D por CBCT.

Sin embargo, aún se tienen que tratar protocolos de reconstrucción, escaneo y calidad de imagen antes de explotar su máximo potencial. Una variedad de desarrollos importantes en el equipo y los programas de CBCT tendrán un gran impacto en las aplicaciones futuras de esta modalidad de imagen.

El factor económico sigue siendo un impedimento para que sea más popular que las radiografías tradicionales, sin embargo, siempre que haya la oportunidad de valerse de la precisión ofrecida por la tecnología 3D, el clínico está obligado a ofrecerlo al paciente para su mayor seguridad y beneficio.



## Agradecimientos

El primer autor expresa su más sincero reconocimiento al Dr. Esteban Barragán ubicado en Cuernavaca, por permitirle participar en procedimientos quirúrgicos de alta complejidad.

Al MCO. Enrique Reyes-Vela, Jefe de Departamento de Estomatología UAA y Profesor de Radiología Estomatológica, por su amable participación en la revisión del escrito.

Al Prof. SamerAbi Nader, director de la División de Odontología Restaurativa en McGill University, por su revisión del abstract.

Al Dr. Scott D. Ganz de EUA y al Dr. Bassam Hassan quien radica en Holanda, por su disposición y distinguidas aportaciones para hacer posible este proyecto de difusión tecnológica.

## Abreviaturas

2D: bidimensional

3D: tridimensional

ATM: articulación temporomandibular

CBCT: tomografía computarizada con haz cónico

CMF: cirugía maxilofacial

FRVs: fracturas radicales verticales

RCR: relleno del conducto radicular

Rx2D: radiografías bidimensionales

RxPA: radiografías periapicales

TCR: tratamiento de conducto radicular

OPG: ortopantomografías

## Bibliografía.

- Ganz SD. Defining New Paradigms for Assessment of Implant Receptor Sites. The Use of CT/CBCT and Interactive Virtual Treatment Planning for Congenitally Missing Lateral Incisors. *Compend Contin Educ Dent*. 2008;29(5):256-67.
- Samawi SS, Burke PH. Angular distortion in the orthopantomogram. *Br J Orthod*. 1984;11(2):100-7.
- Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography—An increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007;357:2277-84.
- Tachibana H, Matsumoto K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:16-20.
- Chen DL. 3D cephalometrics: the new norm. *Alpha Omega*. 2010;103(2):51-6.
- Klein M, Abrams M. Computer-guided surgery utilizing a computer-milled surgical template. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2001;13(2):165-9.
- Chung RR, Lagravere MO, Flores-Mir C, Heo G, Carey JP, Major PW. A comparative analysis of angular cephalometric values between CBCT generated lateral cephalograms versus digitized conventional lateral cephalograms. *Int Orthod*. 2009;7(4):308-21.
- Chien PC, Parks ET, Eras F, Hartsfield JK, Roberts WE, Ofner S. Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. *Dentomaxillofac Radiol*. 2009;38(5):262-73.
- Nalçacı R, Öztürk F, Sökücü O. A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. *Dentomaxillofac Radiol*. 2010;39(2):100-6.
- Incrapera AK, Kau CH, English JD, McGrory K, Sarver DM. Soft tissue images from cephalograms compared with those from a 3D surface acquisition system. *Angle Orthod*. 2010;80(1):58-64.
- Olszewski R, Tanes O, Cosnard G, Zech F, Reyher H. Reproducibility of osseous landmarks used for computed tomography based three-dimensional cephalometric analyses. *J Craniomaxillofac Surg*. 2010;38(3):214-21

- Faure J, Oueiss A, Marchal-Sixou C, Braga J, Treil J. Three-dimensional cephalometry: applications in clinical practice and research. *Orthod Fr*. 2008;79(1):13-30.
- Moshiri M, Scarfe WC, Hilgers ML, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Accuracy of linear measurements from imaging plate and lateral cephalometric images derived from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(4):550-60.
- Hassan B, van der Stelt P, Sanderink G. Accuracy of three-dimensional measurements obtained from cone beam computed tomography surface-rendered images for cephalometric analysis: influence of patient scanning position. *Eur J Orthod*. 2009;31(2):129-34.
- Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. *J Endod*. 2009;35(5):719-22.
- Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Comparison of five Cone Beam Computed Tomography systems for detecting vertical root fractures in endodontically treated teeth. *J Endod*. 2010;36(1):126-9.
- Bruntz LQ, Palomo JM, Baden S, Hans MG. A comparison of scanned lateral cephalograms with corresponding original radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130(3):340-8.
- Chen YJ, Chen SK, Yao JC, Chang HF. The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. *Angle Orthod*. 2004;74(2):155-61.
- Peñarrocha M, Boronat A, Carrillo C, Albalat S. Computer-guided implant placement in a patient with severe atrophy. *J Oral Implantol*. 2008;34(4):203-7.
- Shakibaie M B. Socket and ridge preservation from the three-dimensional perspective – A clinical study –. *Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie* 2009;4: 369–77
- Bornstein MM, Lauber R, Sendi P, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam computed tomography in mandibular molars for analysis of anatomical landmarks before apical surgery. *J Endod* 2011;37(2):151-7.
- Garcia de Paula-Silva FW, Hassan B, Bezerra da Silva LA, Leonardo MR, Wu M. Outcome of root canal treatment in dogs determined by periapical radiography and cone-beam computed tomography scans. *J Endod* 2009;35(5):723-6.
- Sakabe R, Sakabe J, Kuroki Y, Nakajima I, Kijima N, Honda K. Evaluation of temporomandibular disorders in children using limited cone-beam computed tomography: a case report. *J Clin Pediatr Dent*. 2006;31(1):14-6.
- De Vos W, Casselman J, Swennen GRJ. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38(6):609-25.
- Loubele M, Maes F, Jacobs R, van Steenberghe D, White SC, Suetens P. Comparative study of image quality for MSCT and CBCT scanners for dentomaxillofacial radiology applications. *Radiat Prot Dosimetry*. 2008;129(1-3):222-6.
- Loubele M, Jacobs R, Maes F, Denis K, White S, Coudyzer W, Lambrechts I, van Steenberghe D, Suetens P. Image quality vs radiation dose of four cone beam computed tomography scanners. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008;37(6):309-18.
- Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(4):418-423.
- Korbmacher H, Kahl-Nieke B, Schöllchen M, Heiland M. Value of two cone-beam computed tomography systems from an orthodontic point of view. *J Orofac Orthop*. 2007;68(4):278-289.
- van der Stelt PF. Experimentally produced bone lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:306-12.
- Huomonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endod Topic* 2002;1:3-25.
- Stabholz A, Friedman S, Tamse A. Endodontic failures and re-treatment. En: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*. 6th ed. St Louis, MO: Mosby; 1994:692-3.
- Ricucci D, Bergenholz G. Bacterial status in root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration and fracture or caries—a histobacteriological study of treated cases. *Int Endod J* 2003;36:787-802.

Correspondencia.

Dr. Kelvin Ian Afrashtehfar (KIA)  
E-mail kelvin.afraشتهfar@mail.mcgill.ca

# Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries *in vitro*.

Determining the specificity and sensitivity of the ICDAS and laser fluorescence in the *in vitro* detection of caries

C.D. José Rogelio Hernández Ramírez.  
Práctica privada.

Dr. José Francisco Gómez Clavel.  
Profesor titular "A". Tiempo completo  
Carrera de Cirujano Dentista  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.

El Artículo fue financiado por el programa,  
PAPCA 2011-2012.FES Iztacala.UNAM.

*Recibido: Junio de 2011.*

*Aceptado para publicación: Diciembre de 2011.*

## Resumen.

**Antecedentes.** El diagnóstico de las lesiones cariosas durante la fase inicial de desmineralización del diente permite la instauración de medidas preventivas y terapéuticas que pueden conseguir que el proceso carioso se revierta antes de que estén presentes las lesiones macroscópicas.

**Objetivo.** Evaluar *in vitro* la capacidad diagnóstica de la técnica de fluorescencia láser y la técnica de la inspección visual (ICDAS II), validándolas con la histología.

**Materiales y métodos.** 87 dientes de segunda dentición, de los cuales 85 no presentaban restauraciones, ni cavitaciones. Las superficies oclusales fueron examinadas visualmente y por medio de fluorescencia (FL), comparándolas con la histología.

**Resultados.** La sensibilidad a través de ICDAS II fue de 0.91 y la especificidad de 0.61. La sensibilidad registrada de FL fue de 0.95 y la especificidad de 0.68. Las mediciones de FL tuvieron una correlación moderada con el diagnóstico histológico: Correlación de Spearman .560. Las mediciones de ICDAS tuvieron una correlación moderada con el diagnóstico histológico: Correlación de Spearman .568.

**Conclusiones.** Los valores de sensibilidad del ICDAS y la fluorescencia láser son altos, son capaces de detectar a 9 de cada 10 dientes con lesiones en superficies oclusales. La especificidad del ICDAS indica que de cada 10 dientes sanos 4 son considerados enfermos y la especificidad de la FL dice que 3 de cada 10 dientes sanos fueron registrados como enfermos.

**Palabras clave:** lesión cariosa, diagnóstico, sensibilidad, especificidad, fluorescencia láser, ICDAS, histología.

## Abstract.

The diagnosis of carious lesions during the initial phase of tooth demineralization allows us to establish preventive and therapeutic measures that can reverse the carious process before the formation of macroscopic lesions.

**Objective.** To evaluate the *in vitro* diagnostic capacity of the laser fluorescence technique and that of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II), and validate the same based on histology.

**Materials and methods.** The occlusal surfaces of 87 permanent teeth with no restorations or cavities were assessed both visually and using laser fluorescence (LF) and the ICDAS II. Stereomicroscopy was used to evaluate sensitivity and specificity.

**Results.** The sensitivity of the ICDAS II was 0.91 and specificity 0.61. In the case of LF, sensitivity was 0.95 and specificity 0.68. LF measurements showed a moderate correlation with the histological diagnosis: Spearman Correlation of 0.560. The ICDAS measurements displayed a moderate correlation with the histological diagnosis: Spearman Correlation of 0.568.

**Conclusions.** ICDAS II and laser fluorescence sensitivity are high and can detect 9 out of 10 teeth with lesions on occlusal surfaces. ICDAS II specificity indicates that for every 10 sound teeth, 4 are considered to have lesions and the specificity of the FL shows that 3 out of 10 sound teeth were recorded as having lesions.

**Key words:** carious lesion, diagnosis, sensitivity, specificity, laser fluorescence, ICDAS, histology.

## Introducción.

Se han desarrollado diferentes métodos de detección de caries que hacen énfasis en la medición de las lesiones tempranas, para realizar tempranamente el diagnóstico de caries e instaurar medidas terapéuticas que eviten la cavitación o la intervención operatoria tradicional.

Normalmente, para evaluar el status de las lesiones de caries de un paciente, tomamos una decisión dicotómica (presencia o ausencia) con base en signos como: el color, translucidez, la sensación de dureza de la superficie dental y radiografías. A menudo, el resultado final es una baja sensibilidad y alta especificidad, lo que significa que un gran número de lesiones iniciales pueden pasar desapercibidas.<sup>1</sup>

La técnica más utilizada para mejorar la detección más allá de la inspección visual, es la radiológica,<sup>2,3</sup> sin embargo su sensibilidad es baja, Rodrigues<sup>4</sup> reporta una sensibilidad de 34% y una especificidad de 68%.

La detección y el diagnóstico de la desmineralización temprana permiten el uso de una odontología mínimamente invasiva. Así como la aplicación selectiva de los selladores en los dientes y en los sitios con mayor riesgo de desarrollo de lesiones de caries.<sup>5</sup>

El método ideal de detección de caries inicial debe capturar todo el continuo del proceso de caries, desde las primeras etapas (antes de la cavitación) debe ser exacto, preciso, fácil y aplicable para todas las superficies de los dientes.<sup>6</sup> Las nuevas metodologías para detectar las lesiones cariosas incluyen sistemas que mejoran el registro de las ya existentes, o la incorporación de nuevos métodos, en el caso de la inspección visual se desarrolló el Sistema Internacional de Detección y Medición de Caries (ICDAS por sus siglas en inglés). A la radiografía tradicional o digital se han agregado sistemas de cómputo para mejorar la detección,<sup>7</sup> algunos nuevos métodos incorporan tecnologías que detectan metabolitos bacterianos en esmalte y dentina a través de la emisión y detección de un haz de luz láser.

## ICDAS II

El ICDAS II es un conjunto unificador de criterios que se puede utilizar para describir las características de las lesiones en el esmalte y dentina de dientes limpios, secos, y evaluar su actividad. Estudios en curso y recientemente realizados indican que es válido y confiable y posee una buena sensibilidad y especificidad.<sup>8,9</sup>

La codificación (tabla 1) de las lesiones cariosas según el ICDAS II se determina de la siguiente forma:

Código 0	Sano
Código 1	Cambio visible en esmalte (visto seco)
Código 2	Cambio detectable en esmalte
Código 3	Ruptura del esmalte
Código 4	Sombra oscura subyacente de dentina.
Código 6	Cavidad extensa con dentina visible
Código 5	Cavidad detectable con dentina visible.

Tabla 1. Codificación del ICDAS II

## Fluorescencia Laser (FL)

Esta forma de diagnóstico mide el incremento en la Fluorescencia del tejido dental afectado por lesiones de caries cuando se aplica sobre él una luz Láser, lo que algunas moléculas del tejido dental son capaces de absorber y remitir en otra longitud de onda. Las bacterias en una lesión de caries con sus productos como porfirinas, coporfirina y protoporfirina IX han sido identificadas como las moléculas con fluorescencia presentes en la mayoría de las bacterias orales.<sup>10</sup>

La Fluorescencia Láser detecta donde el proceso de la lesión cariosa se ha iniciado, ya que en estas zonas se genera una Fluorescencia como resultado de combinar la matriz inorgánica con absorción de moléculas orgánicas.<sup>11</sup> Varios estudios *in vitro* han mostrado una buena correlación entre el porcentaje de pérdida de Fluorescencia y profundidad, respecto al tiempo de desmineralización de las lesiones cariosas<sup>12,13</sup> (Ando, 1997, Pretty, 2003).

## Histología.

Las características de la anatomía de las superficies oclusales están determinadas por la presencia de irregularidades que complican la detección temprana de las lesiones de caries.<sup>14,15</sup> Los análisis histológicos se han considerado los métodos más precisos para la validación de lesiones de caries. Ekstrand y cols.<sup>8</sup> desarrollaron un sistema de clasificación para comparar la profundidad de la lesión en cortes histológicos (Tabla 2).



Puntuación	Criterios
0	Sin desmineralización del esmalte o una estrecha zona de opacidad superficial.
1	Desmineralización del esmalte que se limita a la parte exterior del 50% de la capa de esmalte.
2	Desmineralización que involucra un tercio de la dentina.
3	Desmineralización que involucra el tercio medio de la dentina.
4	Desmineralización que involucra el tercio interno de la dentina.

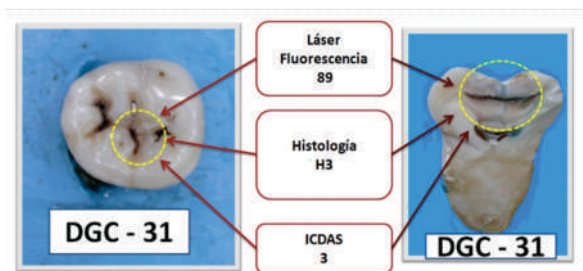
Tabla 2. Clasificación histológica de Ekstrand.

### Metodología de la Investigación.

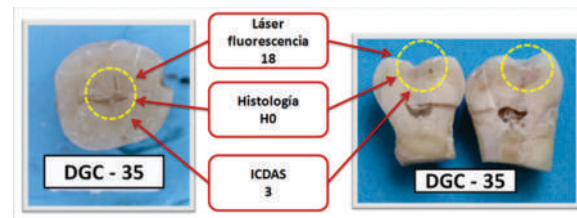
Se obtuvieron para el estudio 87 dientes posteriores de segunda dentición, que se mantuvieron en solución salina, las condiciones de selección fueron: presentar la corona, sin restauraciones y no estar cavitados. En el estudio se incluyeron 2 casos en donde los dientes presentaban una cavitación en su superficie oclusal con el fin de obtener todo el espectro de la codificación del ICDAS II.

Se registró la FL en la zona donde presentaban cambios en el sistema de fosetas y surcos de las superficies oclusales. Se les clasifico de acuerdo a los valores del ICDAS II.

Se seccionaron horizontalmente para realizar el registro histológico y verificar las características del esmalte y dentina de las zonas exploradas, comparándolos con los valores de los registros de FL y del ICDAS II. Cortes histológicos de la muestra de nuestro estudio (Fotografías 1 y 2). En las imágenes podemos ver la correlación entre los distintos métodos de diagnóstico.



Fotografía 1. Vista oclusal de un molar y su corte histológico con los valores de ICDAS, FL e índice histológico de Ekstrand.



Fotografía 2. Vista oclusal de un molar y su corte histológico con los valores de ICDAS, FL e índice histológico de Ekstrand.

Se tabularon los registros del ICDAS II y FL con el registro histológico para obtener los valores de sensibilidad y especificidad.

Para determinar la confiabilidad se utilizó la prueba estadística de Kappa para hallar los valores intraexaminador para la técnica visual ICDAS.

Se utilizó la prueba estadística de Spearman para analizar el grado de correlación de ICDAS y la FL respecto criterio histológico (regla de oro).

### Resultados.

#### ICDAS II.

Los resultados empleando los criterios del ICDAS II muestran que la mayor parte de los dientes presentaban lesiones confinadas al esmalte (88.4 %), 25 con código 1, 31 con código 2, y 21 con código 3. También dientes con lesiones que se extendieron a dentina (4.5%), 2 con código 4, uno con código 5, y uno con código 6. Se registraron 6 dientes sanos en donde el código del ICDAS II fue 0 (6.9%).

Las mediciones del ICDAS II tuvieron una Kappa inter-examinador de .633 que se considera buena. Para obtener los datos de especificidad y sensibilidad del examen visual utilizando los códigos del ICDAS II se utilizaron las dos fórmulas siguientes (Figura 1).

$$\text{Sensibilidad ICDAS} = \frac{76 \text{ VP}}{76 \text{ VP} + 2 \text{ FN}} = .97$$

$$\text{Sensibilidad ICDAS} = \frac{\text{Vn}11}{\text{VN} 11 + \text{FP} 7} = .61$$

Figura 1. Fórmula de sensibilidad y especificidad de ICDAS II.

#### Fluorescencia láser.

Los resultados de FL muestran que la mayor parte de los dientes del estudio (44.8%) presentaban porfirinas en la dentina (valores FL mayores de 30), 21.8 % dieron valores de LF entre 21 y 30, otro 21.8% tuvo valores entre 10 y 20, diez dientes (11.5%) tuvieron valores de menos de 10 lo que refiere un esmalte sano. Las mediciones de FL tuvieron una correlación moderada (0.560) con el



diagnóstico histológico, que resultó significativa ( $p \leq .01$ ). Los resultados de FL obtenidos muestran que la mayor parte de los dientes del estudio (30) presentaban porfirinas en la dentina (valores FL mayores de 30) con un registro histológico de 1.

Para obtener los datos de sensibilidad de la cual nos arroja en 95% y la especificidad del 68%, los valores de Fluorescencia Láser obtenidos se utilizaron las dos fórmulas siguientes con la información de los cuadros previos (Figura 2).

$$\text{Sensibilidad LF} = \frac{\text{VP 76}}{\text{VP 76} + \text{FN 4}} = .95$$

$$\text{Sensibilidad LF} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}} = \frac{11}{11 + 5} = .68$$

Figura 2. Sensibilidad y Especificidad de FL

## Discusión.

La sensibilidad de los métodos convencionales de diagnóstico se ha reportado con variaciones entre 62% y 90%, lo que quiere decir que de 1 a 4 dientes no son correctamente diagnosticados y que han pasado como falsos negativos.<sup>14</sup>

Los valores de acuerdo al ICDAS II

Los valores de sensibilidad que registramos en nuestra muestra a través del ICDAS II fue de 0.97, y de especificidad, 0.61. Jablonski-Momeni y col.<sup>16</sup> separaron los registros obtenidos para D1 (lesiones detectables en esmalte intacto), y reportaron valores de sensibilidad de 0.59 -0.73 y para D3 (lesión clínicamente detectable en dentina) la sensibilidad tuvo una variación de 0.48 a 0.83, y los valores de especificidad para el umbral de D1 0.74-0.91 y de 0.82-94 para el análisis a nivel de D3. Xaus y col.<sup>17</sup> reportan valores de sensibilidad 0.92 Y especificidad de 0.42.

La correlación del ICDAS II con el diagnóstico Histológico.

La correlación de Spearman que obtuvimos entre los valores del ICDAS II y el registro histológico arrojó una  $r$  de 0.568, que se considera moderada. Finalmente Rodríguez<sup>4</sup> reportó una correlación de Spearman de 0.59, que es semejante a la que obtuvimos en este estudio.

Los valores de Fluorescencia Láser.

Los valores de sensibilidad obtenidos por la FL en nuestra muestra fueron de 0.95, y de especificidad de 0.68. La mayoría de los valores reportados en diferentes estudios muestran valores de sensibilidad menores y de especificidad mayores, cuando analizan lesiones de esmalte: Baseren y Gokalp,<sup>18</sup> reportaron valores de sensibilidad = 0.6 y de especificidad= 0.80; Tonioli y Col.<sup>19</sup> sensibilidad = 0.38 y especificidad=0.82; Shi y

Col.<sup>20</sup> obtuvieron una sensibilidad=0.42, y una especificidad=0.95; Lussi y Col.<sup>20</sup> reportaron valores de sensibilidad de 0.72 a 87 y especificidad de 0.76 a 87.

En trabajos en donde se analiza la presencia de bacterias en lesiones de esmalte y dentina los resultados son más parecidos a los obtenidos en este trabajo (sensibilidad 0.95 y especificidad 0.68); Córtes y Col.<sup>21</sup> obtuvieron valores de sensibilidad= 0.73 y especificidad= 0.85; Kordic y Col.<sup>22</sup> reportaron para sus mediciones sensibilidad= 0.95 especificidad= 0.53; El-Housseiny y Jamjoum<sup>23</sup> en pacientes obtuvieron una sensibilidad= 0.95 y especificidad=0.50. Por lo que nuestros datos son muy parecidos a los obtenidos por Kordic y Col.<sup>22</sup> en su estudio in vitro, y el de El-Housseiny y Jamjoum,<sup>23</sup> realizado en la clínica.

La correlación de la Fluorescencia Láser con el diagnóstico Histológico.

En nuestro estudio las mediciones de Fluorescencia Láser tuvieron una correlación moderada con el diagnóstico histológico  $r=0.560$ , en algunos otros estudios como el de Lussi y col.<sup>24</sup> la correlación de Spearman fue de 0.98; Jablonski-Momeni<sup>16</sup> obtuvo una  $r$  de 0.7; Sheehy y col.<sup>25</sup> tuvieron una correlación de 0.89; en el estudio realizado por Rodrigues y col.<sup>4</sup> la correlación de Spearman registro 0.53, que es lo más parecida al resultado de nuestro estudio.

Los valores altos de sensibilidad tanto en los registros del ICDAS II y Fluorescencia Láser y relativamente bajos de especificidad en nuestro estudio, demuestran que ambos métodos son muy buenos en el registro de las lesiones cariosas, sin embargo los valores bajos de especificidad demuestran que un porcentaje relativamente alto de dientes sanos son clasificados como enfermos y por lo tanto sobretratados, en nuestro estudio 4 de cada 10 dientes sanos están en esta situación.

## Conclusiones.

El examen visual siguiendo los criterios del ICDAS II en este estudio registró valores de sensibilidad = 0.97 y especificidad = 0.61. Los valores de sensibilidad registrados de la Fluorescencia Láser fueron de 0.95 y de especificidad de 0.68.

Los valores de sensibilidad del ICDAS II y de la Fluorescencia Láser son altos, lo que indica que son capaces de detectar a 9 de cada 10 dientes con lesiones en superficies oclusales.

Los valores de especificidad del ICDAS II (0.61) en nuestro estudio indican que de cada 10 dientes sanos 4 son considerados enfermos, lo que en la clínica puede conducir a sobretratamientos. El valor de 0.68 especificidad de la Fluorescencia Láser obtenido en nuestro estudio nos dice que 3 de cada 10 dientes sanos fueron registrados como enfermos.

## Bibliografía

- Pitts NB. Modern concepts of caries measurement. *J Dent Res* 2004; 83: C43–C47.
- Souza-Zaroni WC, Ciccone JC, Souza-Gabriel AE, Ramos RP, Corona SAM, Palma-Dibb RG. Validity and reproducibility of different combinations of methods for occlusal caries detection: an in vitro comparison. *Caries Res* 2006; 40: 194–201.
- Beltran-Aguilar ED, Barker LK, Canto MT, et al; Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for dental caries, dental sealants, tooth retention, edentulous, and enamel fluorosis: United States, 1988-1994 and 1999-2002. *MMWR Surveill Summ* 2005; 54(3):1-43.
- Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A: Performance of Fluorescence Methods, Radiographic Examination and ICDAS II on Occlusal Surfaces in vitro. *Caries Res* 2008;42:297-304 (DOI: 10.1159/000148162)
- Lingstrom P, van Ruyven FO, van Houte J, Kent R. The pH of dental plaque in its relation to early enamel caries and dental plaque flora in humans. *J Dent Res* 2000; 79: 770-777
- Beiswanger BB. The clinical validation of early caries detection methodologies. In: Stookey GK, Ed. Early detection of dental caries: Proceedings of the 1st Annual Indiana Conference. Indianapolis: Indiana University School of Dentistry; 1996; 281-6.
- Pretty IA, Pender N, Edgar WM, Higham SM. The in vitro detection of early enamel de- and re-mineralization adjacent to bonded orthodontic cleats using quantitative light-induced fluorescence. *Eur Orthod* 2004; 25(3): 217-23.
- Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res* 1997; 31:224–231
- Ferreira Zandoná A, Ando M, Eggertsson H, et al. Clinical validation of caries detection methodologies: preliminary results (abstract 2812). *J Dent Res* 83(special issue A):2004. Available at: "http://iadr.confex.com/iadr/2004Hawaii/techprogram/abstract\_45471.htm". Accessed Oct. 18, 2006.
- Hibst R, Paulus R & Lussi A. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. *Medical Laser Appl* 2001; 16: 205–213.
- Lussi A, Hibst R & Paulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *J Dent Res* 2004; 83(Spec C): 80–83.
- Ando M, van Der Veen MH, Schemehorn BR & Stookey GK. Comparative study to quantify demineralized enamel in deciduous and permanent teeth using laser- and light-induced fluorescence techniques. *Caries Res* 2001; 35(6): 464–470.
- Pretty IA, Smith PW, Edgar WM, and Higham SM. Detection of in vitro demineralization adjacent to restorations using quantitative light induced fluorescence (QLF). *Dent Mater* 2003; 19(5):368-74.
- Lussi A. Impact of including or excluding cavitated lesions when evaluating methods for the diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 1996;30: 389-393.
- Ismail A. Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *Journal of Dental Research*, 2004; 83:56–66.
- Jablonski-Momeni A., Stachniss V., Ricketts D. N. J., Heinzl-Gutenbrunner M., Pieper and K., "Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro," *Caries Research*, 2008;42 (2):79–87.
- Xaus AG, Moncada CG, Leighton FC, Petrasic SL. Clinical Visual Diagnosis of Occlusal Caries Using ICDAS The Preliminary Program for XX Annual Meeting of the Chilean Division of the IADR [http://iadr.confex.com/iadr/chile07/preliminaryprogram/abstract\\_121973.htm](http://iadr.confex.com/iadr/chile07/preliminaryprogram/abstract_121973.htm) Criteria.
- Baseren NM & Gokalp S. Validity of a laser fluorescence system (DIAGNOdent) for detection of occlusal caries in third molars: an in vitro study. *J Oral Rehabil* 2003;30(12): 1190–1194.
- Tonioli MB, Bouschlicher MR, Hillis SL. Laser fluorescence detection of occlusal caries. *Is J Dent* 2002; 15:268-73.
- Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E. Performance and Reproducibility of a Laser Fluorescence System for Detection of Occlusal Caries in vitro. *Caries Res* 1999;33:261–266.
- Córtés DF, Ekstrand KR, Elias-Boneta AR & Ellwood RP. An in vitro comparison of the ability of fibre-optic transillumination, visual inspection and radiographs to detect occlusal caries and evaluate lesion depth. *Caries Res* 2000; 34(6): 443–447.
- Kordic A, Lussi A, Luder HU. Performance of visual inspection, electrical conductance and laser fluorescence in detecting occlusal caries in vitro. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2003; 113(8): 852–859.
- El-Housseiny A, Jamjoum H. Evaluation of visual, explorer, and a laser device for detection of early occlusal caries. *J Clin Pediatr Dent* 2001; 26:41-48.
- Lussi A, Megert B, Longbottom C, Reich E, Francescut P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions European Journal of Oral Sciences, 2001; 109 (1): 14–19.
- Sheehy EC, Brailsford SR, Kidd EA, Beighton D, Zoitopoulos L. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 2001; 35(6):421-6.

Correspondencia.

**Dr. José Francisco Gómez Clavel**  
Av. De los Barrios No. 1  
Los Reyes Iztacala. Edo de México.  
México. C.P. 54090  
E-mail: gomclave@unam.mx

# Evaluación del pH salival en pacientes gestantes y no gestantes.

The measurement of salivary pH in pregnant and non-pregnant patients.

C.D. Dennis Ortiz-Herrera.

Licenciatura Cirujano Dentista  
Escuela de Odontología  
Universidad Juárez del Estado de Durango.

M. en C. Adrián Olvera-Pérez.

Docente, Escuela de Odontología  
Universidad Juárez del Estado de Durango.

M. en C. Gil Carreón-Burciaga.

Departamento de Investigación  
Escuela de Odontología  
Universidad Juárez del Estado de Durango

Dr. en C. Ronell Bologna-Molina.

Departamento de Investigación  
Escuela de Odontología  
Universidad Juárez del Estado de Durango

*Recibido: Agosto de 2011.*

*Aceptado para publicación: Diciembre de 2011.*

## Resumen.

**Introducción.** Durante el embarazo ocurren cambios en la mujer, haciéndola vulnerable a enfermedades bucales, afectando su salud y la del producto.

El pH cumple una función importante dentro de la cavidad oral: sin el efecto buffer, los microorganismos cariogénicos proliferarían fácilmente destruyendo rápidamente los órganos dentarios.

**Objetivos. General:** Conocer el pH salival de las pacientes gestantes y no gestantes. **Específicos:** Determinar la cantidad de saliva segregada en 5 minutos, conocer los hábitos higiénico-dietéticos y conocer el índice CPOD.

**Diseño metodológico.** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal. Muestra: 25 pacientes gestantes y 25 pacientes no gestantes. Universo de estudio: pacientes femeninas ambulatorias entre 16 y 45 años de edad. Población de estudio: 50 derechohabientes.

**Método.** Cada paciente llenó un cuestionario concerniente a hábitos higiénico-dietéticos, se recolectó saliva segregada no estimulada durante 5 minutos en un vaso de precipitado, después se introdujo una tira reactiva para medir el pH. Se realizó una exploración bucal donde se observó el índice CPOD y de Loe y Silness. Se registró lo observado. **Material.** 50 tiras reactivas para medir pH de la marca Crissa con rango de medida pH 0-14; resolución: 1 pH.

**Resultados.** El promedio del pH salival del grupo expuesto fue  $6.2 \pm 0.7$ , el del grupo control fue  $6.24 \pm 0.7$ . El promedio de mililitros de saliva segregada durante 5 minutos en el grupo expuesto fue  $3.02 \text{ ml} \pm 1.68$ , mientras que en el grupo control fue  $2.4 \text{ ml} \pm 0.95$ , en promedio, el índice CPOD del grupo expuesto fue  $7.4 \pm 3.29$  mientras que en el grupo control fue  $9.6 \pm 5.33$ .

**Conclusiones.** Se encontró que el pH de las mujeres embarazadas fue muy similar, ligeramente más ácido que el de las mujeres no embarazadas, encontrándose dentro del rango de "pH seguro". Los mililitros de saliva segregados en 5 minutos fueron aproximadamente 0.624 ml más en las embarazadas que en las no embarazadas.

**Palabras clave:** pH salival, embarazo, caries

## Abstract

**Introduction.** Many changes take place in a woman's body during pregnancy, making her vulnerable to oral disease and affecting the health of both the mother and the product.

In the oral cavity, pH is important given that without the buffer effect, cariogenic microorganisms proliferate easily, thus causing rapid destruction of the tooth.

**General Objectives:** To determine the salivary pH of pregnant and non-pregnant women.

**Specific Objectives:** To determine the amount of saliva secreted in 5 minutes, to identify hygienic-dietary habits, and to determine the DMFT index of the patients concerned.

**Design Methodology.** An observational, descriptive, transversal study was performed. Sample: 25 pregnant patients and 25 non-pregnant patients. **Universe of study:** ambulatory female patients between 16 and 45 years old. **Study population:** 50 patients. **Method.** Each patient filled out a questionnaire on hygiene and dietary habits. Unstimulated saliva secreted for 5 minutes was collected in a beaker, following which a pH test strip was introduced to measure its pH. An oral examination was performed in which the DMFT and Loe and Silness indices were recorded. **Material.** 50 Crissa brand pH test strips, measuring range: pH 0 - 14; resolution: 1 pH.



**Results.** The average salivary pH of the exposed group was  $6.2 \pm 0.7$ , the average of the control group was  $6.24 \pm 0.7$ . The average amount of saliva secreted in the 5-minute testing period was  $3.02 \text{ ml} \pm 1.6$  in the exposed group, while in the control group it was  $2.4 \text{ ml} \pm 0.95$ . The average DMFT index of the exposed group was  $7.4 \pm 3.29$ , while in the control group it was  $9.6 \pm 5.33$ .

**Conclusions.** The salivary pH of pregnant women was found to be slightly more acidic than that of non-pregnant women and within the range of "safe pH levels". Pregnant women secreted approximately 0.624 milliliters more saliva in 5 minutes than did non-pregnant women.

**Key words:** *salivary pH, pregnancy, caries*

## Introducción.

**L**a caries es la enfermedad oral que mayor destrucción causa a los tejidos dentales, se da gracias a la conjugación de varios factores, uno de ellos es la susceptibilidad del huésped. Durante el embarazo ocurren cambios en todo el organismo de la mujer que la hacen vulnerable a padecer enfermedades bucales con lo que afecta no solo su salud sino la salud del producto, uno de los cambios es la alteración de pH salival.<sup>1</sup>

El principal componente mineral del esmalte es la hidroxiapatita.<sup>2</sup> La velocidad a la que esta se disuelve en ácido depende de varios factores de los cuales el más importante es el pH y la concentración de iones de calcio y fosfato que ya se encuentran en solución.<sup>3</sup> La mezcla de saliva fresca tiene un pH promedio de 6.4 en los adultos.<sup>4</sup>

El pH salival juega un papel importante dentro de la cavidad oral, sin el efecto buffer, la destrucción de todos los órganos dentarios ocurriría con mayor frecuencia y agresividad. Si el pH salival disminuye durante el embarazo, la mujer gestante se encuentra en mayor riesgo de padecer caries durante el embarazo y lactancia, afectando a su vez al producto que posiblemente será más susceptible a la caries.

Un buffer es una sustancia que tiende a mantener un pH constante, se conoce que existe una correlación negativa entre la caries, el tiempo y el efecto amortiguador. El bicarbonato es el principal sistema regulador de la saliva.<sup>3</sup>

En la saliva de individuos sin caries hay un menor número de organismos productores de ácido, en especial *lactobacillus acidophilus* o *estreptococcus mutans* y también una mayor proporción de flujo que equivale a mayor poder regulador.<sup>3</sup>

Durante el embarazo la composición salival se ve alterada, disminuye el pH salival y la capacidad buffer, y se afecta la función para regular los ácidos producidos por las bacterias, lo que hace al medio bucal favorable para el desarrollo de éstas al promover su crecimiento y cambios en sus poblaciones.<sup>5,6</sup> Los cambios en los hábitos alimenticios unidos a la deficiencia del cepillado consecuencia de la sintomatología propia de este estado, contribuye a la acumulación de placa dentobacteriana con bacterias organizadas y adheridas a ella sobre la superficie del diente.<sup>7,8</sup> Con todos estos factores interactuando entre sí, la caries dental logra establecerse, y llega a producir en algunos casos la mortalidad dentaria.<sup>9</sup>

Si se establece la caries dental se requiere de un tratamiento curativo, que no debe verse solo desde el punto de vista maternal, sino también a partir de las consecuencias que puede tener para el futuro bebé. Un estudio en Finlandia demostró que aquellas madres que recibieron tratamiento de caries dental durante el embarazo tuvieron niños con baja incidencia de caries dental durante la dentición temporal.<sup>9</sup>

Luzia Zanata Regia y col. en 2003 realizaron un estudio en el que se instruyó a mujeres embarazadas en una medida específica de prevención, la incidencia de caries de los sujetos así como de los niños de este grupo fue menor en comparación con el grupo control, que no recibieron instrucciones en cualquier tipo de prevención oral. La educación para una mejor higiene bucal no sólo mejora la salud personal de la madre, sino también la de los niños que más tarde son entrenados por la madre.<sup>10</sup>

Al conocer la salud oral de las mujeres gestantes no solo puede resolverse el posible problema oral que presente, ya sea caries, gingivitis o periodontitis, y así evitar posibles complicaciones, sino que también será posible observar los hábitos de higiene y alimentación que tiene, e instruírsele al respecto. De esta manera es posible prevenir futuros problemas orales no solo en la mujer gestante sino en toda su familia.

En el Estado de Durango existe un grave problema de salud oral en toda su población. Es importante conocer el nivel de pH en las mujeres embarazadas para así tomar medidas preventivas (en caso de que sean necesarias) contra la aparición de enfermedades bucales y proteger de este modo a las mujeres gestantes y a través de ellas a la futura población de Durango.

En el presente estudio tomamos como objetivos el conocer el pH salival de las pacientes gestantes y no gestantes así como determinar la cantidad de saliva segregada por 5 minutos, conocer los hábitos de higiénico-dietéticos y conocer el índice CPOD en las pacientes gestantes/no gestantes para tener un panorama del estado de salud real de la población estudiada.

## Metodología.

Se llevo a cabo un estudio observacional descriptivo y transversal con una muestra de 25 pacientes gestantes y 25 pacientes no gestantes, el universo de estudio fueron pacientes femeninas ambulatorias entre 16 y 45 años de edad, la población de estudio fueron 50 derechohabientes

que acudieron a la unidad de estomatología de la U.M.F. No. 49 del IMSS.

## Criterios de selección

Se incluyó en el estudio a todo paciente femenino entre los 16 y 45 años de edad, con diagnóstico de embarazo que supiera leer y escribir y aceptó participar voluntariamente en el estudio, sin enfermedades sistémicas o cualquier complicación de embarazo. Se excluyó del estudio a toda paciente con embarazo de alto riesgo.

## Método

Se llevó a cabo un cuestionario con una serie de preguntas con el que se tuvo conocimiento sobre sus hábitos de higiene bucal y hábitos dietéticos. En una hoja aparte, se le facilitó una explicación con imágenes numeradas de las técnicas de cepillado.

Posteriormente se hizo una recolección en un vaso de precipitado de saliva por paciente con el que se midió en ml la cantidad de saliva no estimulada que segregó la paciente durante 5 minutos, después se introdujo una tira reactiva de pH, de la marca Crissa con un rango de medida de 1-14 y una resolución de 1 pH, en el vaso de precipitado, con lo que conoció el nivel de pH.

Se realizó una exploración bucal donde se observó el índice de caries y el índice de placa dental. El índice de caries elegido para el estudio fue el índice CPOD, el índice de placa dental utilizado fue el índice de Loe y Silness. Todo lo observado en la exploración bucal se registró en la hoja de registro.

La recolección de saliva, su medición del nivel de pH, de los ml de saliva segregados y la exploración bucal se llevó a cabo por personal cualificado.

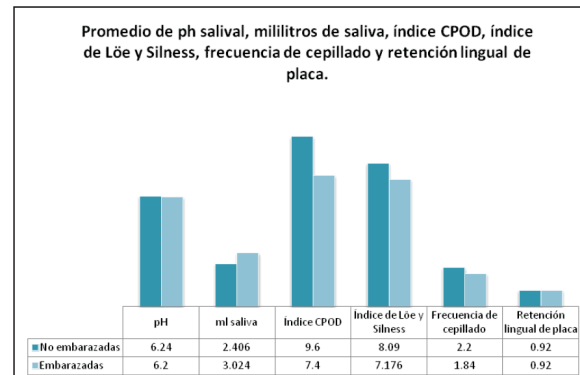
Una vez obtenidos los datos necesarios, los espejos dentales, vasos de precipitado y exploradores se lavaron y se esterilizaron para volverlos a utilizar. Las tiras reactivas, los guantes y los cubre bocas se desecharon conforme se fueron utilizando.

## Aspectos éticos

Durante todo el estudio se cumplió con lo enunciado en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

## Resultados.

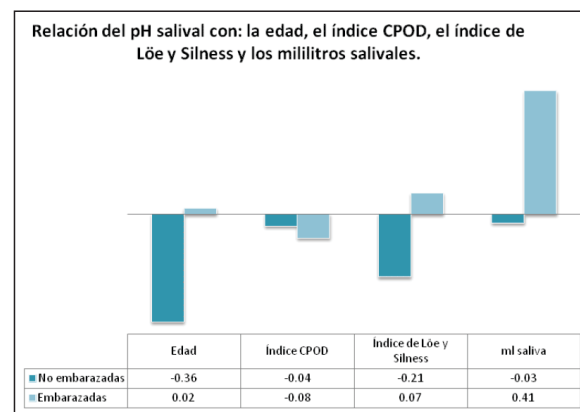
En la gráfica 1 se puede observar que el pH de las mujeres gestantes ( $6.2 \pm 0.7$ ) es ligeramente más ácido que el de las no gestantes ( $6.24 \pm 0.7$ ). La cantidad de saliva segregada en 5 minutos es mayor en las embarazadas ( $3.024 \pm 1.68$ ) que en las que no lo están ( $2.4 \pm 0.95$ ).



Gráfica 1

El índice CPOD en mujeres del grupo de estudio ( $7.4 \pm 3.29$ ) es menor que en el grupo control ( $9.6 \pm 5.33$ ). La placa dental presente en mujeres gestantes ( $7.17 \pm 2.6$ ) es menor que en mujeres no gestantes ( $8.09 \pm 1.86$ ), en tanto que la frecuencia de cepillado es menor en las mujeres embarazadas ( $1.84 \pm 0.62$ ) que en las que no lo están ( $2.2 \pm 0.81$ ). La retención lingual de placa es igual en ambos grupos ( $0.92 \pm 0.27$ ).

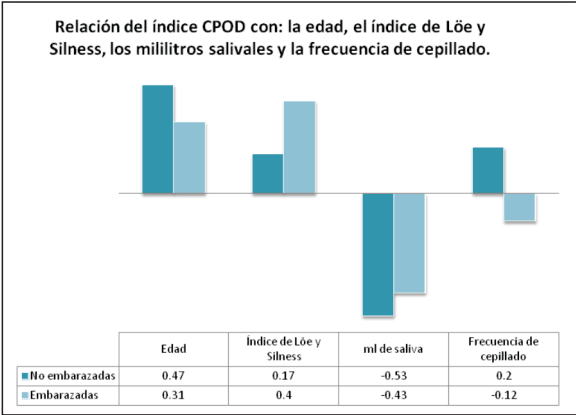
En la gráfica 2 podemos observar que la relación entre el pH salival y la edad en las mujeres gestantes no es tan clara (0.02), existiendo una relación inversa entre el pH y la edad de las mujeres no gestantes (-0.36).



Gráfica 2

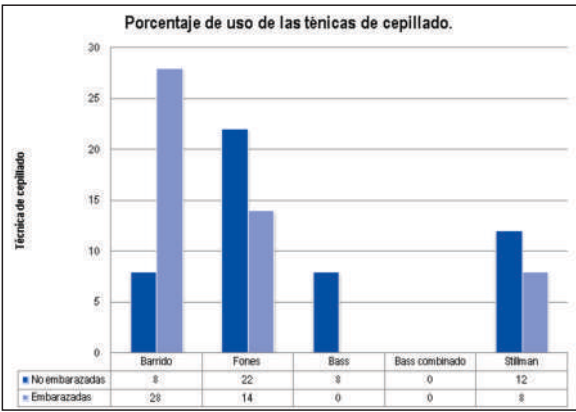
La relación entre pH salival e índice CPOD es inversa en ambos grupos, siendo más notoria en el grupo expuesto (-0.08) que en el grupo control (-0.04). La relación entre pH salival y PDB es directa en el primer grupo (0.07), mientras que en el grupo control es inversa (-0.21), en tanto que la relación entre pH y mililitros de saliva es directa en el grupo de estudio (0.41) mientras que en el grupo de mujeres no embarazadas es inversa (-0.03).

En la gráfica 3 se observa que la relación entre el índice CPOD y la edad es directa en ambos grupos, siendo más marcada en el grupo control (0.47) que en el grupo expuesto (0.31).



Gráfica 3

La relación entre el índice CPOD y el índice de Loe y Silness es directa en ambos grupos siendo más notoria en el grupo de estudio (0.4) que en el grupo control (0.17). Por otro lado, la relación entre el índice CPOD y los mililitros de saliva es inversa en ambos grupos, siendo más marcada en el grupo control (-0.53) que en el grupo de mujeres gestantes (-0.43). La relación entre el índice CPOD y la frecuencia de cepillado es inversa en el grupo expuesto (-0.12), mientras que en el grupo control es directa (0.2). En la gráfica 4 podemos observar que la técnica de barrido es usada por el 28% del grupo expuesto y por el 8% del grupo control.



Gráfica 4

El 14% del grupo de estudio y el 22% del grupo control usan la técnica de Fones. La técnica de Bass es usada por el 0% del grupo de mujeres gestantes y por el 8% del grupo control, en tanto que la técnica de Bass combinada no es utilizada por ninguno de los dos grupos. La técnica de Stillman la usa el 8% del grupo expuesto y el 12% del grupo control.

## Discusión.

Según Williams y col. (1982) la mezcla de saliva fresca tiene un pH promedio de 6.4 en los adultos.<sup>3</sup> Se encontró que el pH de las mujeres embarazadas 6.2 es efectivamente ligeramente más ácido que el de las mujeres no embarazadas 6.24, sin embargo, se encuentra dentro de rango de “pH seguro”, ya que no varía mucho de lo encontrado por Williams y col.; por otra parte estudios que comparan los cambios de pH en la placa de sujetos con caries activas y en individuos libres de caries sugieren que la caries solo se presenta si el pH disminuye a menos de 5.2.<sup>3</sup> Quizá con instrumental para medir el pH más exacto la diferencia entre pH habría sido más notoria.

Los mililitros de saliva segregados en 5 minutos fueron aproximadamente 0.624 ml más en las mujeres embarazadas que en las no embarazadas, este hallazgo parece sugerir una mayor salivación en mujeres grávidas. Esta mayor salivación favorece el efecto buffer lo que puede afectar el pH salival de las mujeres embarazadas disminuyendo su acidez.

La relación entre los mililitros de saliva y el pH fue directo en las embarazadas mientras que en las no embarazadas fue inversamente proporcional quizá sería interesante observar más a detalle el porqué de esto.

Como se esperaba, la relación entre los mililitros de saliva fue inverso al índice de CPOD, esto es bastante obvio ya que mientras menos saliva existe en la cavidad oral menor será el efecto buffer, además de que a menor salivación mayor colonización bacteriana y menor autoclisis.

A mayor edad lógicamente existe una mayor exposición de las piezas dentales al ataque de los microorganismos cariogénicos, esto puede influir de manera directa en el aumento del índice CPOD conforme incrementa la edad del paciente; en nuestro estudio encontramos que a mayor edad, el pH baja; ésta es una relación interesante que seguramente va de la mano también y contribuye al incremento del índice CPOD.

Una de las relaciones que mostró los resultados esperados, pero con valores sumamente más bajos, fue la de pH e índice CPOD; pues a menor pH, el índice CPOD aumenta seguramente porque la eficacia del efecto buffer baja. Nosotros encontramos que esta relación es más marcada en el grupo de embarazadas, estos hallazgos coinciden con los encontrados por M. Laine y col. en 1988, mismos que encontraron que el pH salival y la capacidad buffer disminuyeron hacia finales del embarazo seguido de un rápido aumento significativo después del parto.<sup>11</sup>

En el grupo de no embarazadas el índice CPOD fue mucho mayor, esto quizá se deba a que el rango de edad era mayor, lo indicado hubiera sido que los grupos comparados hubieran tenido el mismo rango de edad, más sin embargo esta limitante no se pudo superar debido a que durante el periodo de realización del trabajo las mujeres que se presentaron para incluirse en el estudio



tuvieron edades diversas, se sugiere que otros estudios sean realizados de forma prospectiva con un periodo de estudio mayor para poder incluir una muestra mayor y con edades pareadas en ambos grupos.

Por otra parte sería interesante observar el índice CPOD de los hijos de estas derechohabientes ya que si la madre padece de caries es muy seguro que los hijos sean más susceptibles a ella. Un estudio en Finlandia demostró que el tratamiento dental durante el embarazo puede afectar el desarrollo de caries en la dentición temporal del niño, posiblemente por transmisión de los mecanismos inmunes a través de la vía placentaria.<sup>9</sup>

Los resultados obtenidos en el grupo de embarazadas no coinciden con los del estudio hecho por Salvalini y col. quienes encontraron que durante el embarazo la composición salival se ve alterada, disminuye el pH salival así como la capacidad buffer afectando la función para regular los ácidos producidos por las bacterias, lo que hace al medio bucal favorable para el desarrollo de los microorganismos al promover su crecimiento y cambios en sus poblaciones.<sup>5</sup>

En nuestro estudio, el grupo de no embarazadas mientras más placa había, menor era el pH, esto es de esperarse, sin embargo en el grupo de embarazadas se encontró lo contrario: a mayor placa, mayor pH. La placa dental es reconocida universalmente como un factor adyuvante, tanto de la caries dental como de la periodontitis.<sup>12</sup> La lengua parece ser la región anatómica donde se depositan principalmente las bacterias salivales,<sup>13</sup> sin mencionar que acumula una gran cantidad de placa dental. En el estudio encontramos que el promedio de placa en lengua es igual en ambos grupos teniendo valor de 0.92.

Basándonos en los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario a cada paciente, encontramos que la gran mayoría de los encuestados continua utilizando técnicas de cepillado aprendidas durante la infancia, conocidas como “técnica de barrido” y técnica de Fones, que tienen buenos resultados en niños pero no es el indicado en adultos.

Hubo dos mujeres embarazadas con un índice CPOD bajo, una con 2 y una con 0, ambas refirieron utilizar el método de Stillman. De las mujeres no embarazadas solo una posee un índice CPOD de 2 y refirió utilizar el mismo método.

En cuanto al promedio de la frecuencia de cepillado, el grupo de no embarazadas apareció significativamente más alto que el grupo de embarazadas, esto seguramente se debió a las molestias que las mujeres embarazadas presentan en su encía durante el estado de gravidez, así como a las náuseas que se producen con frecuencia, por lo que rehúyen el cepillado. Aunado a esto, las técnicas de cepillado más usadas en ambos grupos no son las mejores y más eficientes para la remoción de placa dentobacteriana lo que facilita el ataque de los microorganismos.

Llamó la atención la relación directa en el grupo de no embarazadas respecto a la frecuencia de cepillado y el índice CPOD, mientras que en el grupo de embarazadas

se observó una relación inversa. En ambos grupos se esperaba éste resultado.

Luzia Zanata Regia y col. en 2003 realizaron un estudio en el que un grupo de mujeres fueron instruidas en una medida específica de prevención mientras que otro grupo no, dichos autores encontraron que la incidencia de caries de los sujetos, así como de los niños del grupo que fue instruido fue menor en comparación con el grupo control de mujeres embarazadas que no recibieron instrucciones en cualquier tipo de prevención oral. La educación de una mejor higiene bucal no sólo mejora la salud personal de la madre, sino también la de los niños que más tarde son entrenados por la madre.<sup>10</sup>

## Conclusiones.

Encontramos que los valores de pH salival en las mujeres gestantes y en las mujeres no gestantes fueron muy similares, manteniéndose ambos dentro del rango considerado como seguro, presentando una variación mínima como para considerarla de importancia.

Los mililitros de saliva segregados durante 5 minutos en las pacientes embarazadas fueron mayores que en el grupo control, con lo que concluimos que la segregación de saliva aumenta durante el embarazo.

De acuerdo al cuestionario que se le realizó a cada una las pacientes, los hábitos de higiene son muy deficientes ya que la gran mayoría de ellas utiliza las técnicas de cepillado conocidas como “de barrido” y la técnica de Fones, que están indicadas en niños mas no son ideales en adultos, teniendo como consecuencia la acumulación de placa dentobacteriana y sus consiguientes complicaciones; en el grupo de mujeres gestantes se encontró un índice CPOD marcadamente menor que en el grupo de no gestantes.

Sería interesante realizar investigaciones con un tamaño de muestra mayor y con edades pareadas en ambos grupos, así como realizar un seguimiento y monitoreo de la secreción salival, nivel de pH e índice CPOD antes, durante y después del embarazo.

## Bibliografía

1. Bowen WH. Placa dental y bacteriología de la caries. En: Cohen B, Kramer IR. *Fundamentos científicos de Odontología*. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1983. pp.459-467
2. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. *Atlas en color y texto de anatomía oral, histología y embriología*. 2a ed. España: Mosby/Doyma Libros; 1995. pp.112-269
3. Jenkins GN. *Fisiología y bioquímica bucal*. 1a ed. México: Editorial Limusa; 1983. pp.301-370
4. Williams RAD, Elliott JC. *Bioquímica dental básica y aplicada*. 1a ed. México: Editorial El manual moderno; 1982. pp.205-290
5. Salvalini E, Di Giorgio R, Curatola A, Mazzanti L, Pratto G. Biochemical modifications of human whole saliva induced by pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1998; 105(6):656-60
6. Laine M, Pienihakkinen K. Effect in relation to late pregnancy and postpartum. *Acta Odontol Scand* 2000; 58(1):8-10
7. Blagojevic D, Brkanic T, Stojic S. Oral health in pregnancy. Oral health in pregnancy. *Med Pregl* 2002; 55(6):213-6
8. Valena V, Young WG. Dental erosion patterns from intrinsic acid regurgitation and vomiting. *Aust Dent J* 2002; 47(2):106-15
9. Murtomaa H, Holttinen T, Meurman JH. Conceptions of dental amalgam and oral health aspects during pregnancy in Finnish women. *Scand J Dent Res* 2001; 99(6):522-6
10. Luzia-Zanata R, De Lima Navarro MF, Effect of caries preventive measures directed to expectant mothers on caries experience in their children. *Braz J Dent J*. 2003; 14(2):75-81.
11. Laine M
11. Tenovuo J, Lehtonen OP, Ojanotko-Harri A, Vilja P, Tuohimaa P. Pregnancy-related changes in human whole saliva. *Arch. Oral. Biol.* 1988; 33(12): 913-7
12. Katz S, McDonald JL, Stookey GK. *Odontología preventiva en acción*, 3a ed. México: Editorial Panamericana; 2000. pp. 84-96
13. González RM, Cameros IJ. *Microbiología bucal*, 2a ed. México: Méndez Editores; 1996. pp. 111-230.

## Correspondencia

**Dr. en C. Bologna-Molina Ronell**

Predio Canoas S/N

Colonia Los Ángeles, C.P. 34000

Durango, Dgo. México.

email: investigación\_odontologia\_UJED@hotmail.com

# Intrusión de un molar superior con mini-implantes ortodónticos por motivos protésicos.

Intrusion of an upper molar using orthodontic mini-implants for prosthetic purposes

**C. D. Gabriel Eduardo Colomé-Ruiz.**

Especialista en Ortodoncia.  
Clínica de la Especialización en Ortodoncia y Ortopedia  
Dentomaxilofacial.  
Universidad Autónoma de Yucatán.

**C. D. Eduardo Alexyhs Peñailillo-Palma.**

Especialista en Ortodoncia.  
Clínica de la Especialización en Ortodoncia y Ortopedia  
Dentomaxilofacial.  
Universidad Autónoma de Yucatán.

**C. D. Bertha Arelly Carrillo-Ávila.**

Especialista en Periodoncia.  
Clínica de la Especialización en Periodoncia.  
Universidad Autónoma de Yucatán.

**M. C. O. José Rubén Herrera-Atoche.**

Especialista en Ortodoncia.  
Clínica de la Especialización en Ortodoncia y Ortopedia  
Dentomaxilofacial.  
Universidad Autónoma de Yucatán.

**C. D. Laura Beatriz Pérez-Traconis.**

Especialista en Ortodoncia.  
Clínica de la Especialización en Ortodoncia y Ortopedia  
Dentomaxilofacial.  
Universidad Autónoma de Yucatán.

*Recibido. Octubre de 2011.*

*Aceptado para publicación: Noviembre de 2011.*

## Resumen.

Se presenta el caso de un paciente de 53 años de edad, con un segundo molar superior sobre-erupcionado y ocupando el espacio a rehabilitar del antagonista previamente perdido. El plan de tratamiento consistió en la intrusión del molar superior con el uso de 2 mini-implantes ortodónticos, con 150 g. de fuerza.

Después de un período de 9 meses de activación se consiguieron 5 mm. de intrusión en distal del molar y 3 mm. en mesial, con lo que se niveló adecuadamente y fue posible la colocación del pónico inferior. El molar fue fijado a los mini-implantes durante un período de 6 meses como retención.

En la visita de control a los 12 meses, el molar no presentó recidiva y respondió positivamente a las pruebas de vitalidad.

**Palabras clave:** *espacio libre interoclusal, intrusión, mini-implante, recidiva.*

## Abstract.

This report describes the case of a 53-year-old patient with an over-erupted second molar blocking the space to be restored that had been left by a previously lost antagonist. The plan of treatment involved the intrusion of the upper molar using two orthodontic mini-implants with 150 g of force.

After 9 months of treatment, 5 mm of distal intrusion of the molar was achieved and 3 mm mesial intrusion. The upper molar was leveled to a suitable degree and rehabilitation of the lower molar was performed by placing a lower pontic. The intruded molar was fixed to the mini-implants for a period of 6 months using metallic ligatures to retain it.

No relapse was observed at the 12-month control visit and the molar responded well to vitality tests carried out at a subsequent recall visit.

**Key words:** *interoclusal free space, intrusion, mini-implant, relapse.*

## Introducción.

**L**a ausencia de un molar puede originarla sobre-erupción de su antagonista debido al movimiento fisiológico. Lo anterior puede resultar en un problema cuando se está planeando la restitución protésica del diente perdido, ya que el antagonista puede ocupar el espacio a rehabilitar (espacio libre interoclusal).

La intrusión de molares es uno de los movimientos más difíciles de lograr con la ortodoncia convencional. Adicionalmente, el paciente que lo requiere (regularmente un adulto), se encuentra renuente al uso de aparatología fija por comodidad y estética. Sin embargo, la intrusión es el procedimiento de elección cuando se debe normalizar la posición de dientes que han migrado y han sobrepasado el plano de oclusión, ya que de otra manera se debe optar por realizar endodoncia, poste y corona, con el objetivo de reducir del tamaño de la corona de diente sobre-erupcionado, o en algunos casos, la extracción y el reemplazo protésico.<sup>1</sup>

A continuación, se presenta el caso de un paciente adulto al cual le fue intruído ortodónticamente un molar superior con el uso de mini-implantes, para facilitar la rehabilitación del antagonista perdido.

## Descripción del Caso Clínico.

Se presenta a consulta un paciente de género masculino y 53 años de edad con pérdida del segundo molar inferior derecho y sobre-erupción del molar antagonista en el espacio a rehabilitar (Fotografías 1: A, B y C).



Fotografía 1. A. Radiografía panorámica inicial.  
B. Fotografía lateral derecha inicial.  
C. Fotografía frontal inicial.

Entre las opciones de tratamiento se incluían:

1. Endodoncia, poste y corona.
2. La extracción del segundo molar superior que se encontraba sobre-erupcionado y su reemplazo protésico con un puente o implante.
3. Intrusión del molar superior con el apoyo de mini-implantes ortodónticos.

Debido a una historia de enfermedad periodontal previa y a la cantidad de sobre-erupción que presentaba el molar superior, la primera opción no era viable ya que la relación corona-raíz resultante sería inadecuada. Respecto a la segunda opción, el paciente expresó su deseo de no perder más dientes y optó por la tercera alternativa.

## Planeación.

Con el fin de controlar mejor el movimiento intrusivo y evitar movimientos indeseados se decidió colocar 2 mini-implantes, uno por palatino y otro por vestibular. Se colocaron mini-implantes de la marca Dewimed (Tuttlingen, Alemania) de 7mm de longitud y 2.5mm de diámetro. Debido a que en el paladar, la zona entre el primer y el segundo molar, es recomendada por algunos autores por su buen espesor de hueso cortical 2 y lejanía con el nervio palatino 3 esta fue escogida para colocar el mini-implante palatino. En el área vestibular, el mini-implante se colocó entre el segundo y tercer molar superior por razones del diseño biomecánico (Fotografías 2 A y B).



Fotografías 2. A. Mini-implante vestibular.  
B. Mini-implante palatino.

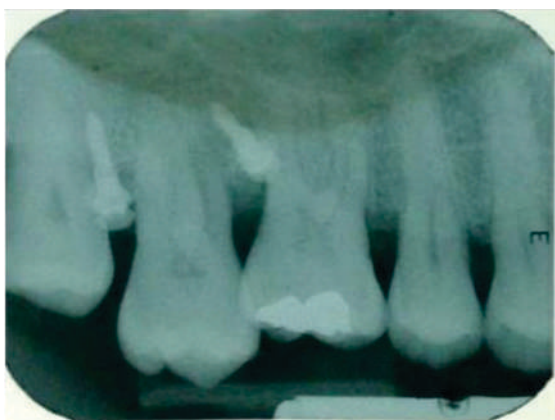
Como guía de inserción se realizó una guarda con acetato No. 40. El lugar sugerido de inserción para los mini-implantes fue marcado con una mezcla de acrílico de fraguado rápido y polvo de amalgama en la guarda. De esta manera, durante la toma radiográfica con la guía colocada en la boca, los puntos de la inserción se observarían radiopacos.

Una vez determinado que los sitios de inserción eran seguros se procedió a perforar el acetato para permitir el paso de una sonda periodontal y realizar punciones para marcar la mucosa.

## Proceso de inserción de los mini-implantes.

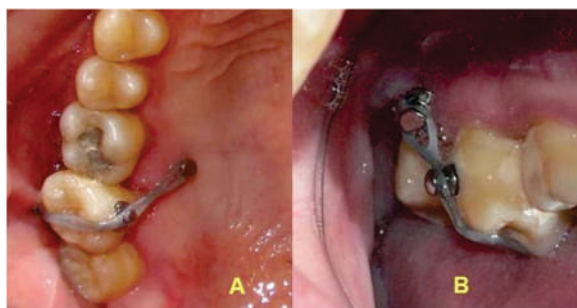
Previo asepsia y antisepsia con yodopovidona, se aplicó anestesia local (lidocaína con epinefrina al 2%) y se procedió a la colocación de la guía quirúrgica a través de la cual, se realizarían las punciones en las zonas de inserción por medio de una sonda periodontal. Con el uso de un destornillador manual largo, fue colocado el mini-implante vestibular y con uno corto el palatino. Una vez en su lugar se tomó una radiografía periapical de control para verificar que los mini-implantes no dañaran las raíces de los dientes vecinos (Fotografía 3).





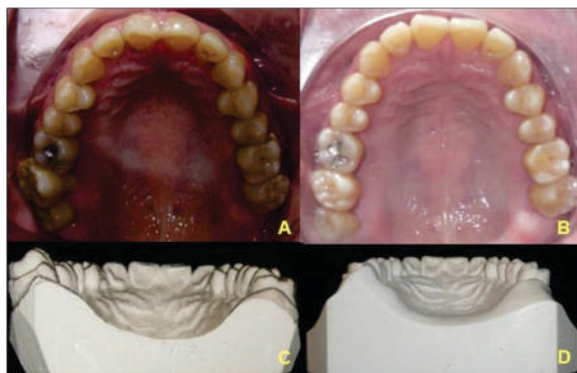
Fotografía 3. Radiografía de verificación de la posición de los mini-implantes.

Posteriormente se colocaron dos botones metálicos, uno por vestibular y otro por palatino del molar con la finalidad de evitar el desalojo de la cadena ortodóntica con la cual se realizaría la fuerza intrusiva (Fotografías 4 A y B).



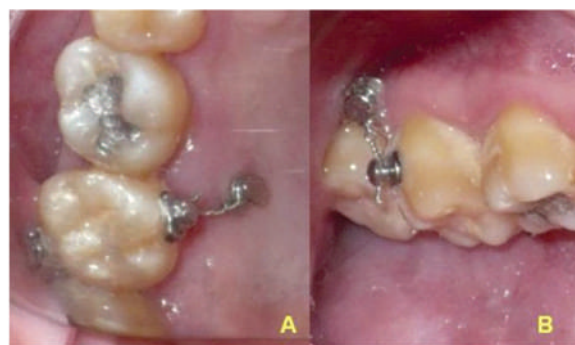
Fotografías 4. Activación de los mini-implantes con cadena elástica a los botones metálicos.  
A. Vista palatina. B. Vista vestibular.

Siguiendo las indicaciones de diversos autores, se aplicó una fuerza de 150 g. cada cuatro semanas durante 9 meses<sup>4,7</sup>, al final de los cuales se logró la intrusión de 5 mm. en distal y 3 mm. en mesial del segundo molar superior derecho, sin cambios en los dientes adyacentes (Fotografías 5 A, B, C y D).



Fotografías 5. Inicio y final de tratamiento.  
A. Vista oclusal inicial. B. Vista oclusal final.  
C. Vista posterior inicial. D. Vista posterior final.

A continuación se procedió a fijar al molar por medio de una ligadura metálica 0.012 a los mini-implantes; esto con el objetivo de retener la pieza por 6 meses para permitir la remodelación de fibras y hueso alveolar y evitar recidiva (Fotografías 6 A y B).

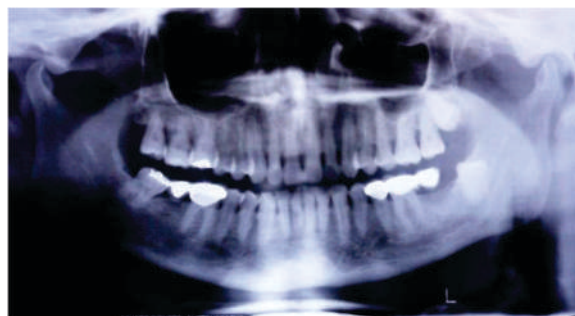


Fotografías 6. Ligaduras metálicas 0.012 como medio de retención para el molar intruido.  
A. Vista palatina. B. Vista vestibular.

Al final del período de retención los mini-implantes fueron retirados y el paciente fue referido al rehabilitador para realizar el pónico inferior. El paciente fue revisado a los 12 meses de terminado el período de retención y no presentó recidiva. Se realizaron pruebas de vitalidad las cuales resultaron positivas (Fotografías 7 A, B y C, 8 y 9 A y B).



Fotografías 7. Fotografías de control a 12 meses de terminado el período de retención con la rehabilitación del molar inferior.  
A. Vista oclusal. B. Vista lateral derecha. C. Vista frontal.



Fotografía 8. Radiografía panorámica final.



Fotografías 9. Comparación de las radiografías periapicales. A. Inicio. B. Final.

## Discusión.

El manejo de intrusión de molares con mini-implantes ortodónticos es una terapia bien aceptada por los pacientes ya que es un procedimiento conservador, económico y que evita el uso de aparatología fija en toda la arcada dentaria. En el caso presentado, el uso de 150 g. de fuerza y 2 mini-implantes para controlar los vectores de fuerza, probó ser muy eficaz ya que se logró la intrusión de 5 mm. en distal y 3 mm. en mesial en un periodo de 9 meses. Al mismo tiempo permitió controlar, corregir y mantener adecuadamente la torsión e inclinación del molar.

Es interesante observar que el molar intruído presentó por palatino una mayor cobertura de tejido gingival. Este fenómeno es consistente con el estudio Erkan y cols. (2007) en el cual encontraron que al intruírse un diente, el margen gingival viaja en la misma dirección pero solo el 79%, esto es, si un diente es intruído 1 mm. el margen gingival se moverá 0.79 mm. hacia la dirección de intrusión, lo que provoca una disminución de la corona clínica al final de la terapia intrusiva.<sup>8</sup> En el presente caso no se encontraron formaciones de bolsas gingivales. Por otro lado, no se presentó recidiva. Es importante recalcar que se llevó un periodo de 6 meses de retención y que el puente fijo inferior también contribuyó a la estabilidad del caso.

La respuesta positiva a las pruebas de vitalidad realizadas a los 12 meses de terminado el proceso de retención, demuestran que bajo estas condiciones de tratamiento no hubo daño al tejido pulpar del molar intruído.

## Conclusión.

La intrusión de molares con el apoyo de mini-implantes ortodónticos es un procedimiento sencillo, económico y bien tolerado por el paciente. En el presente caso se obtuvo una adecuada nivelación de un molar superior con el uso de 150 g. de fuerza por un periodo de 9 meses de activación y 6 meses de retención. El paciente no presentó recidiva ni efectos secundarios sobre el periodonto o el tejido pulpar.

## Bibliografía.

1. Arslan A, Ozdemir DN, Gursay-Mert H, Malkondu O, Sencift K. Intrusion of an overerupted mandibular molar using mini-screws and mini-implants: a case report. *Aust Dent J* 2010 Dec;55(4):457-461.
2. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2006;129(6):721.e7-721.12.
3. Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2007;131(4 Suppl):S43-51.
4. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay PT, Hohlt WF. Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews. A case report. *Angle Orthod* 2007;77(5):915-922.
5. Carrillo R, Buschang PH, Opperman LA, Franco PF, Rossouw PE. Segmental intrusion with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2007;132(5):576.e1-576.e6.
6. Carrillo R, Rossouw PE, Franco PF, Opperman LA, Buschang PH. Intrusion of multiradicular teeth and related root resorption with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2007;132(5):647-655.
7. Yao CC, Wu CB, Wu HY, Kok SH, Chang HF, Chen YJ. Intrusion of the overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partial-fixed orthodontic appliances: a case report. *Angle Orthod* 2004;74(4):550-557.
8. Erkan M, Pikkdoken L, Usumez S. Gingival response to mandibular incisor intrusion. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2007;132(2):143.e9-143.e13.

## Correspondencia.

**M. C. O. José Rubén Herrera-Atoche.**

Dirección: Calle 61-A No. 492-A

Costado Sur del Parque de la Paz por Avenida Itzáes.

Mérida, Yucatán, México. C.P. 97000

E-mail: jose.herrera@uady.mx

# Síndrome de Kabuki. Presentación de un caso.

Kabuki syndrome: A case study.

**CD. Héctor David Paz Victoria.**  
Jefe y Endodoncista del Servicio de Estomatología.  
Hospital Universitario de Puebla  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

**CD. María Elena Rodríguez Álvarez.**  
Odontopediatra adscrita al Servicio de Estomatología.  
Hospital Universitario de Puebla  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

**PSS. Jamily Fuentes Chávez**  
Pasante del servicio social en el Servicio de Estomatología.  
Hospital Universitario de Puebla  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

**PSS. Marlem Sánchez Mora.**  
Pasante del servicio social en el Servicio de Estomatología.  
Hospital Universitario de Puebla  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

*Recibido: Diciembre de 2011.*

*Aceptado para publicación: Febrero de 2012.*

## Resumen.

El Síndrome Kabuki es una patología poco frecuente caracterizada por alteraciones morfológicas faciales típicas, retraso en el crecimiento, estatura baja, anomalías esqueléticas, anomalías dermatoglíficas y retraso mental. El cuadro patológico en el Síndrome de Kabuki afecta a varias partes del organismo, siendo una de estas la cavidad oral, la cual presenta manifestaciones peculiares. En este artículo se describe a un paciente que presenta las manifestaciones generales así como las principales manifestaciones estomatológicas descritas en la literatura y el manejo estomatológico que se le dio al paciente.

**Palabras clave:** *síndrome de Kabuki, manifestaciones estomatológicas, rehabilitación bucal.*

## Abstract

Kabuki syndrome is a rare disorder characterized by distinctive facial morphological changes, growth retardation, shortness of stature, skeletal abnormalities, dermatoglyphic abnormalities, and mental retardation. The pathological condition in Kabuki syndrome can affect many areas of the organism, including the oral cavity, which displays particular characteristics. This article describes a patient showing the general manifestations of Kabuki syndrome, and also the main stomatology features described in the clinical literature. Furthermore, we describe the stomatological management of the patient.

**Keywords:** *Kabuki syndrome, stomatological manifestations, oral rehabilitation.*

## Introducción

**E**l síndrome de Kabuki es un trastorno congénito que se caracteriza por una facies que recuerda al maquillaje de los actores de teatro Kabuki de Japón. Es un síndrome de múltiples anomalías congénitas y retraso mental. Fue descrito inicialmente por Niikawa *et al.*, y Kuroki *et al.*, en 1981.

Su prevalencia se estima en 1/32000 nacidos vivos en Japón, sin embargo se encuentran nuevos casos dentro y fuera de Japón y en una amplia variedad de etnias.<sup>1,2</sup>

La etiología del síndrome de Kabuki se desconoce no obstante se han reportado numerosas anomalías

citogenéticas como una microdelección cromosómica que no siempre es demostrable en el cariotipo. También se ha mencionado una duplicación submicroscópica en el cromosoma 8.<sup>1,3</sup>

La mayoría de los autores coinciden en 5 manifestaciones clínicas cardinales: una facies peculiar, anomalías esqueléticas, anomalías dermatoglíficas, retraso mental de leve a moderado y deficiencia en el crecimiento postnatal.

Entre las características faciales se puede observar: eversion palpebral inferior, fisuras palpebrales largas, cejas arqueadas con implantación escasa en el tercio lateral, depresión de la punta nasal, orejas prominentes, escleras azules e inserción baja de cabello.<sup>1-10</sup>



Dentro de las alteraciones esqueléticas se encuentran: vertebras en mariposa, escoliosis, braquidactilia del quinto dedo, luxación congénita de cadera y luxación de rodilla.<sup>1,2,5,6,8</sup>

Las alteraciones dermatoglíficas que pueden enlistarse son: almohadilla en la punta de los dedos, incremento del asa cubital y surco palmar transversal.<sup>1,2,3</sup>

El reporte de la literatura indica que también se pueden encontrar otras alteraciones como: hipotonía, episodios epilépticos,<sup>2</sup> pérdida de la audición, otitis media como consecuencia del paladar hendido, pabellones auriculares dismorfológicos, ptosis, y estrabismo. Pueden llegar a padecer cardiopatías congénitas siendo la más común coartación de la aorta. Además de malposición de riñones, hipoplasia o displasia renal, criptorquidia y pene pequeño. En cuanto a nivel inmunológico podría presentarse susceptibilidad a infecciones del tracto respiratorio y neumonía así como también los pacientes son propensos a padecer anemia hemolítica y púrpura trombocitopénica idiopática.<sup>10,11,12</sup>

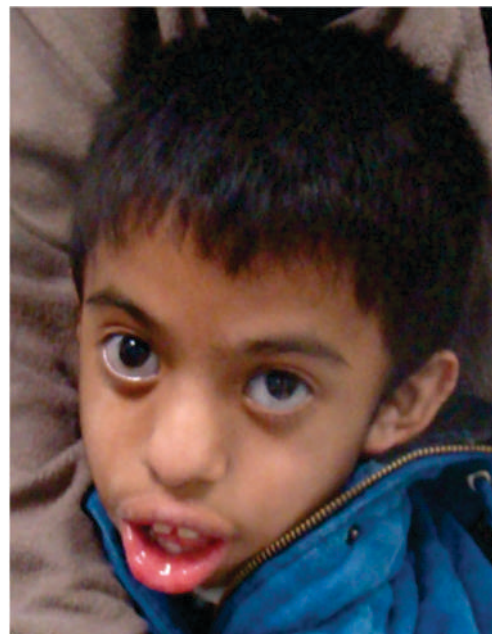
Las características clínicas estomatológicas reportadas en el síndrome de Kabuki son: micrognatia, hipoplasia del tercio medio, paladar profundo, labio y paladar hendido, mordida abierta, mordida cruzada posterior, arcos mandibular y maxilar estrechos, retraso en la erupción, incisivos superiores en forma de desarmador, diastemas en dientes anteriores superiores, microdoncia, ausencia de incisivo central inferior, ausencia de premolares y molares, hipoplasia de esmalte, cámaras pulpares amplias en incisivos superiores y molares, resorción radicular y fusión dental.<sup>5-13</sup>

### Presentación de caso clínico

Paciente masculino de 16 años de edad, con diagnóstico de Síndrome de Kabuki desde los 3 años de edad, quien es referido al servicio de estomatología del Hospital Universitario de Puebla BUAP para valoración de rehabilitación bucal, ya que el paciente refiere dolor. Como antecedentes familiares madre con hipertiroidismo.

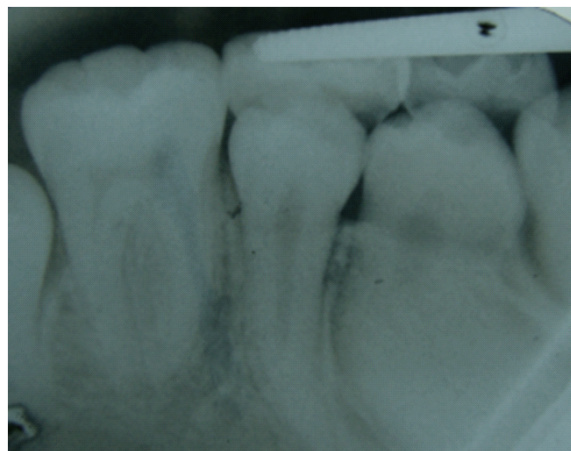
Antecedentes personales patológicos: producto de la gesta uno en control desde el segundo mes de embarazo y con ingesta de ácido fólico. Respiró y lloró al nacer, pero la madre refiere que el menor tuvo hipoxia al nacimiento. Los antecedentes alérgicos, quirúrgicos y transfusionales son negados. Crisis convulsivas desde los 11 años de edad en tratamiento con atemperator 2.7 ml cada 8 horas. Trauma en boca hace 2 años.

En el examen físico se identificó peso 28 kilogramos, talla 110 centímetros, tensión arterial 100/60. El paciente presenta dismorfología facial presentando fisuras palpebrales largas, eversión del párpado inferior, cejas arqueadas exoftalmos, escleras azules, punta de la nariz plana, orejas prominentes micrognatia implantación baja de cabello (Fotografía 1)



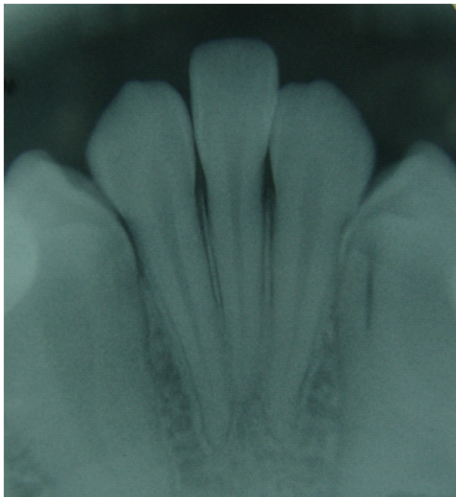
Fotografía 1. Características faciales peculiares.

Inicia su padecimiento actual hace un mes con dolor a la masticación. A la exploración de cavidad oral se observa caries de órganos dentarios: 16, 15, 14, 12, 11, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 36, 74, 75, 44, 45, 46, con cambio de coloración en órgano dentario 11 sin datos de dolor, gingivitis generalizada, abundante placadentobacteriana, persistencia de órganos dentarios 74 y 75 (Fotografía 2), ausencia de incisivo central inferior (Fotografía 3), maloclusión dental clase II, paladar profundo, arcadas estrechas y triangulares.



Fotografía 2. Persistencia de temporales.





Fotografía 3.Ausencia de central inferior.

Por el diagnóstico de base y extensión de tratamiento se piden pruebas de laboratorio, las cuales se reportan dentro de parámetros normales, y se programa para rehabilitación bucal bajo anestesia general. En dicho procedimiento se realizan extracciones de los órganos dentarios: 16,74 y 75, endodoncia de órgano dentario 11, resinas de órganos dentarios: 15, 14, 12, 11, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 36, 44, 45, 46.

Desde el punto de vista endodóntico, se confirmó el diagnóstico de necrosis pulpar para el órgano dentario 11, por lo cual se realizó impregnación antibiótica con amoxicilina y ácido clavulánico 24 horas antes de la intervención.

Se realizó la instrumentación biomecánica con instrumentos rotatorios Protaper hasta completar la serie, se obtuvo según técnica de condensación lateral. Confirmando la amplitud de cámara pulpar característico de este síndrome.



Fotografía 4.Cámaras pulpaes amplias.

En la Tabla 1. Pueden observarse las características bucales identificadas en el paciente, compatibles con el Síndrome de Kabuki.

Característica	Descripción de la literatura	Reporte del caso
Micrognatia	✓	✓
Hipoplasia del tercio medio	✓	✓
Paladar profundo	✓	✓
Labio y paladar hendido	✓	-
Mordida abierta	✓	✓
Mordida cruzada posterior	✓	-
Arcos maxilar y mandibular estrechos	✓	✓
Retardo en la erupción	✓	✓
Incisivos superiores en forma de desarmador	✓	✓
Diastemas en dientes anteriores superiores	✓	✓
Microdoncia	✓	-
Ausencia de laterales superiores	✓	-
Ausencia de incisivo central inferior	✓	✓
Ausencia de premolares	✓	-
Ausencia de molares	✓	-
Molares superiores ectópicos	✓	-
Hipoplasia de esmalte	✓	-
Cámaras pulpaes amplias en incisivos superiores	✓	✓
Cámaras pulpaes amplias en molares	✓	-
Resorción radicular	✓	-
Fusión dental	✓	-

Tabla No. 1 Características estomatológicas en el síndrome de Kabuki

## Discusión

El Síndrome Kabuki es una entidad poco frecuente que se caracteriza por múltiples anomalías congénitas y retraso mental. Sus signos faciales típicos están presentes desde el nacimiento y son cruciales para su diagnóstico temprano, el cual es importante para ofrecer a los padres una orientación sobre el pronóstico y manejo de estos pacientes.

En el caso de nuestro paciente por el diagnóstico de base y extensión de tratamiento requerido fue candidato para rehabilitación bucal bajo anestesia general.

La rehabilitación bucal bajo anestesia general es una alternativa de tratamiento para pacientes con alteraciones motoras y/ neurológicas en síndromes genéticos. Una de las ventajas que podemos encontrar está en la reducción del trauma psicológico debido a que la se realiza en una sesión.

Es importante mejorar su calidad de vida con la eliminación de dolor y focos infecciosos en cavidad oral así como crear en los padres hábitos de higiene fomentando una cultura de prevención.

## Bibliografía.

1. Adam MP, Hudgins L. Kabuki Syndrome: a Review. *Clin Genet* 2004; 67:209-219.
2. Trigueros Becerra BI, PaezGraza JH. Síndrome de Kabuki; Informe de un Caso en México. *RevMexOftalmol*2010; 84 (3): 176-180.
3. Aviña Fierro JA, Pérez Ornelas NB. Síndrome de Kabuki. Informe de un Caso. *Acta PediatrMex* 2006; 27(6):349-351.
4. González Armengod C, García Alix A, Del Campo M, Garrido JM, Quero J. Síndrome de Kabuki, un Cuadro Reconocible desde la Infancia Precoz. *AnEspPediatr*1997; 47 (4): 429-431.
5. Mhanni AA, Cross HG, Chudley AE. Kabuki Syndrome: description of dental findings in 8 patients. *Clin Genet* 1999; 56:154-157.
6. Kobayashi ET, Maruyama Y, Kobayashi K. A longitudinal evaluation of craniofacial growth in a patient with Kabuki make-up syndrome: a case report. *Eur J Orthod* 2001; 23:205-213.
7. Mota Dos Santos B, Rezende Ribeiro R, SassoStuani A, García de Paula e Silva FW, Mussolino de Queiroz AM. Kabuki Make-up (Niikawa-Kuroki) Syndrome: Dental and craniofacial findings in a Brazilian child. *Braz Dent J* 2006; 17 (3):249-254.
8. Santos Teixeira C, Leite Silva CR, SayuriHonjo R, Romeo Bertola D, Albano LMJ, Ae Kim C. Dental Evaluation of Kabuki Syndrome Patients. *Cleft Palate J* 2009; 46 (6): 668-673.
9. Lung ZHS, Rennie A. Kabuki Syndrome: a case report. *J Orthod* 2006; 33:242-245.
10. Petzold D, Kratzsch E, OpitzCh, Tinschert S. The Kabuki Syndrome: Four patients with oral abnormalities. *Eur J Orthod* 2003; 25:13-19.
11. Antar M, Lee W, O'Donell D. Kabuki Syndrome: Oral and general features seen in a 2 year old Chinese boy. *Int J Paediatr Dent* 2006; 16:222-226.
12. Tomaz Rocha C, AlvesPeixoto IT, Motta Fernandes P, Paes Torres C, Mussolino de Queiroz a. Dental findings in a Kabuki Make-up Syndrome: a Case Report. *Spec Care Dentist* 2008; 28 (2):53-57
13. Cogulo D, Oncag O, Cele E, Ozkinay F. Kabuki Syndrome with additional dental findings: A Case Report. *J Dent Child* 2008; 75 (2):185-187

Correspondencia.

CD. María Elena Rodríguez Álvarez.  
E-Mail: mariyellen@hotmail.com

# Odontoma compuesto: Diagnóstico radiológico y tratamiento quirúrgico de un caso.

Compound odontoma: Radiographic diagnosis and surgical treatment of a case.

**M.C.D. Ana L. Guerra Treviño.**  
Departamento de Odontología y Estomatología.  
Universidad de Monterrey  
San Pedro Garza García, Nuevo León.

**PhD Gerardo Rivera Silva.**  
Departamento de Odontología y Estomatología.  
Universidad de Monterrey  
San Pedro Garza García, Nuevo León.

**M.C.D. Paulina Leal Puerta.**  
Departamento de Odontología y Estomatología.  
Universidad de Monterrey  
San Pedro Garza García, Nuevo León.

**M.C.D. Hugo Martínez Ramírez.**  
Departamento de Odontología y Estomatología.  
Universidad de Monterrey  
San Pedro Garza García, Nuevo León.

*Recibido: Diciembre de 2012.*

*Aceptado para publicación: Febrero de 2012.*

## Resumen

El odontoma compuesto es definido como un hamartoma de tejido odontogénico con diferentes estados de diferenciación histológica y morfológica que presenta una formación dental detenida. Representan a los tumores odontogénicos benignos mixtos, de origen ectodérmico y mesodérmico, por lo que es esencial que el odontólogo reconozca sus características clínicas para poder realizar el procedimiento quirúrgico indicado.

Se presenta el caso de un paciente masculino de 9 años de edad, con un odontoma compuesto en el central 2.1, que fue removido quirúrgicamente. Se discuten algunas características de su etiología, diagnóstico diferencial y tratamiento.

**Palabras Clave:** *Odontoma Compuesto, Alteraciones del Desarrollo, Tumor Odontogénico.*

## Abstract

Compound odontomas are hamartomas made up of dental tissue, with assorted degrees of histological and morphological differentiation, which appear as an arrested tooth formation. Of both ectodermic and mesodermic origin, they constitute the most common of benign mixed odontogenic tumors, hence it is essential for odontologists to recognize their clinical characteristics in order to be able to carry out the appropriate surgical procedure.

This article looks at the case of a 9-year-old male in whom intraoral examination revealed an odontoma in the upper-left incisor, which was surgically removed. Various aspects of the related etiology, differential diagnosis, and treatment are discussed.

**Keywords:** *Compound Odontoma, Development disorders, Odontogenic Tumor.*

## Introducción

Los tumores odontogénicos más comunes son los odontomas, representando el 51%.<sup>1</sup> El término odontoma, fue introducido en 1867 por Broca, y hace referencia a un tumor benigno mixto que se origina como consecuencia de una alteración de células odontogénicas epiteliales y mesenquimatosas, ya diferenciadas y que tienen la capacidad de formar esmalte, dentina y cemento. Se desconoce su etiología, sin embargo se ha propuesto que pueden ser causados por infecciones o traumatismos.<sup>2</sup>

Los odontomas son hamartomas que presentan una formación dental detenida.<sup>3</sup> La Organización Mundial de la Salud clasifica a los odontomas en compuesto y complejo, siendo los compuestos dos veces más frecuentes que los complejos. El odontoma complejo es una malformación en donde están presentes todos los tejidos dentarios de manera desorganizada y ocurren con más frecuencia en la región posterior mandibular.<sup>4</sup> El odontoma compuesto está formado por numerosas estructuras semejantes al diente, muchas de estas estructuras no parecen un diente de la dentición normal, sin embargo en cada una de ellas encontramos las estructuras clásicas de un diente y suelen estar localizados



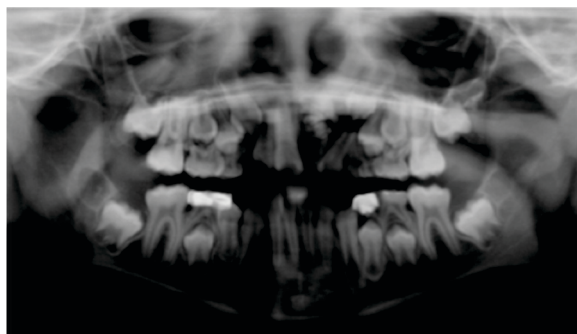
en la región anterior incisivo canina del maxilar.<sup>5</sup> En otras clasificaciones se incluye al odontoma ameloblástico que tiene las características generales del fibroma ameloblástico, pero que contiene dentina y esmalte en su estructura.<sup>6</sup>

Estos tumores benignos no tienen predilección por género aunque existe una ligera predilección por el sexo masculino. El 75% de los casos suelen diagnosticarse antes de la segunda década de la vida, debido a que existe un retraso en la erupción dental permanente. En algunos casos son hallazgos radiográficos habituales.<sup>7</sup>

Radiográficamente se pueden observar como masas radiopacas de márgenes irregulares que adopta una configuración similar a dientes (denticulos) con un borde periférico radiolúcido.<sup>5</sup> Los odontomas complejos muestran una radiopacidad única, mientras que los compuestos pueden presentar pequeños denticulos malformados en número variable. El tratamiento es quirúrgico y consiste en su enucleación, tratando de conservar el diente permanente.<sup>8</sup>

### Caso Clínico

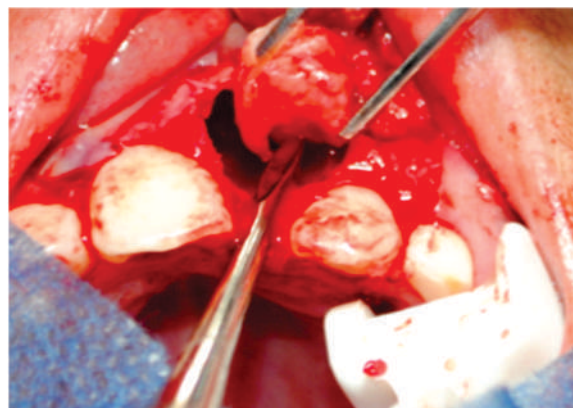
Paciente masculino de 9 años 8 meses de edad, sin antecedentes relevantes para su padecimiento actual, acude a la clínica de salud dental a un chequeo general. A la exploración intraoral, se encontró un cambio en la secuencia de erupción dentaria localizando el incisivo central infantil 6.1, por lo que se toma una radiografía panorámica en la cual se observó que el incisivo izquierdo 2.1 se encontraba incluido a causa de una masa radiopaca con pequeños denticulos que obstruía su erupción (Fotografía 1).



Fotografía 1. Radiografía panorámica donde se puede observar el tumor odontogénico.

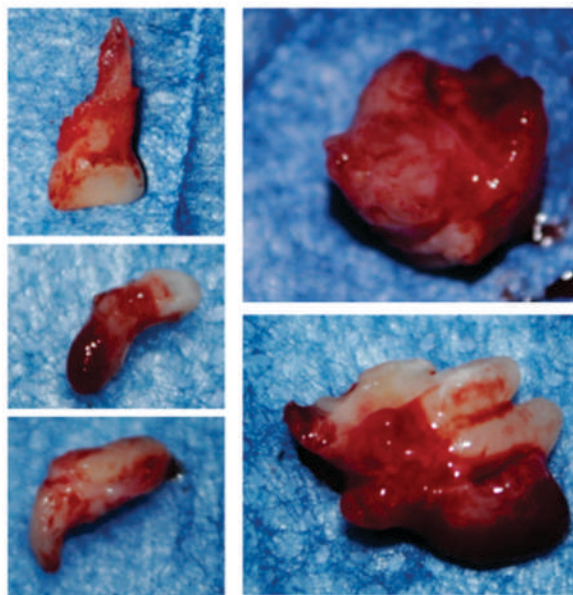
Se realizó un diagnóstico radiológico preliminar de odontoma compuesto. Por lo que se decide llevar a cabo la intervención quirúrgica.

Bajo anestesia local infiltrativa, utilizando articaina al 4% con vasoconstrictor en una concentración de 1:100,000 se realizó un colgajo mucoperiostico vestibular desde distal de la pieza 1.1 hasta distal de la pieza 2.2. Se prosiguió con una osteotomía para exponer la masa calcificada y así poder realizar la odontectomía de los denticulos (Fotografía 2).



Fotografía 2. Enucleación del odontoma.

Se extrajo el incisivo central superior incluido (Fotografía 3). Se limpió bien el área para evitar que quedaran restos del odontoma. Se suturó con hilo no reabsorbible 0000, con puntos independientes (Fotografía 4), y posteriormente fue referido para tratamiento de ortodoncia. Finalmente el diagnóstico fue corroborado por análisis de histopatológico.



Fotografía 3. Aspecto general del fragmento de diente rudimentario extraído del interior de la cavidad.



Fotografía 4. Se visualiza la reposición del colgajo y la sutura.

## Discusión

El odontoma compuesto suele presentarse con mayor incidencia en la región anterior incisivo-canina del maxilar. Esta localización coincidió con el caso clínico presentado y se pudo establecer que la radiografía panorámica es una herramienta muy útil, para contribuir en el diagnóstico presuntivo de odontoma compuesto, ya que son típicos sus hallazgos radiológicos. Con este caso se demuestra la importancia de hacer un diagnóstico adecuado ante este tipo de afección, así como la corroboración histopatológica para la resolución del caso clínico mediante su enucleación quirúrgica.

## Referencias

1. Amado S, Gallardo J, Berini L, Gay C. Revisión de 61 casos de odontomas. Presentación de un odontoma complejo erupcionado. *Med Oral* 2003;8: 366-373.
2. Jordan RCK, Speight PM. Current concepts of odontogenic tumors. *Diagnostic Histopathol* 2009;15:303-310.
3. Owens BM, Schuman NJ, Mincer HH. Dental odontomas: a retrospective study of 104 cases. *J Clin Pediatr Dent* 1997, 21(3):261.
4. Marx R, Stern D. *Oral and Maxillofacial Pathology, a Rationale for Diagnosis and Treatment*. Carol Stram, Illinois: Quintessence Publishing Co, Inc. 2003.
5. Shteyer A, Taicher S, Marmary Y. Odontoma in the subcondylar region. *Brithish J Oral Pathol* 1980;51:161-165.
6. Duvegneaud S, Tant L, Loeb I, Kaumpuridis S, Dargent JL, Gomez Galdon M, Vilbi M, Van Reck J. Ti: Mandibular Ameloblastic fibro-odontoma: case report. *Stomatol Chir Maxillofac* 2004;105:223-226.
7. Henriksson CO, Kjellman O. Complex odontoma: Report of a case. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1964;18:64-69.
8. De Riu G, Meoni SM, Contini M, Tulio A. Ameloblastic fibro-odontoma. Case report and review of the literature. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2010;38:141-144.

## Correspondencia:

**M.C.D. Ana L. Guerra Treviño.**  
Departamento de Odontología y Estomatología.  
Universidad de Monterrey  
Av. Morones Prieto 4500 Pte.  
San Pedro Garza García, Nuevo León.  
México.

# Técnica para remover postes de fibra de vidrio.

A fiber post removal technique.

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia.  
Maestro del Postgrado de Prótesis Bucal Fija y Removable.  
Universidad Autónoma de Cd. Juárez

*Recibido: Marzo de 2012.*

*Aceptado para publicación: Marzo de 2012.*

## Resumen

En la actualidad, el uso de los postes de fibra de vidrio va en aumento; esto es debido a sus excelentes ventajas sobre los demás sistemas de postes prefabricados. Al llevar a cabo una revisión bibliográfica se encuentra que diversos autores refieren que una de sus ventajas es su fácil remoción cuando hay que retirarlos, ya sea por fractura, o por algún retratamiento de endodoncia. Los artículos de investigación, dictan varias técnicas e instrumental de remoción de los postes, pero in vitro. Cuando nos enfrentamos a realizar esas técnicas en pacientes, nos encontramos que no solamente es difícil, sino a la vez en algunos casos no los podemos retirar. No se ha encontrado una descripción de la técnica que sea práctica, segura y sin complicaciones para el clínico.

En el presente artículo se pone a consideración una técnica que nos va a facilitar el procedimiento.

**Palabras clave:** *postes de fibra, remoción, fractura, retención, retratamiento.*

## Abstract

The use of fiber posts is currently on the rise, thanks to the advantages they offer compared to other prefabricated post systems. In the relevant literature, we discovered that one of the advantages that manufacturers and many authors attribute to these posts is their easy removal when necessary due to fracturing of the post or to root canal retreatment. Research articles describe several techniques and instruments that can be effective in post removal, though most of these studies are in vitro. Unfortunately, when we need to remove a post from a patient's tooth, we discover that not only is this difficult but actually sometimes quite impossible. After searching in a series of books and articles, we have failed to find any safe or practical clinical technique that is entirely safe and free of any complications for the dentist.

In this article, we describe a technique that could make this procedure easier and more effective, one that is worthy of consideration.

**Keywords:** *Fiber post, removal, fracture, retention, retreatment.*

## Introducción.

Las alteraciones que afectan a los tejidos duros de los dientes, así como las lesiones pulpares y periodontales provocadas por las fracturas dentales, constituyen uno de los aspectos de mayor relevancia en la odontología actual, debido a su frecuencia.<sup>1,2</sup>

Actualmente los sistemas de pernos prefabricados de fibras estéticas han venido ganando terreno sobre los sistemas colados, metálicos prefabricados y de fibras no estéticas. No obstante, los pernos prefabricados requieren de más estudios clínicos que demuestren su durabilidad a largo plazo.

En lo referente a los dos sistemas de pernos (colados y prefabricados), al revisar la literatura los autores coincidieron<sup>3,4</sup> en que los dientes restaurados con pernos colados individuales tenían menos resistencia a la fractura de sus raíces, que los restaurados con pernos prefabricados, ya que según los estudios de laboratorio, los primeros provocaron mayor cantidad de fracturas radiculares por concentración de estrés, posiblemente por la rigidez aumentada de la aleación colada, que transmite directamente las tensiones inducidas a los tejidos radiculares remanentes, al no admitir deformación elástica acorde con la dentina y el cemento radicular.<sup>4,5,6</sup> Por todo lo anterior destaca la importancia de conocer si el sistema de perno y núcleo prefabricado a



base de fibras, puede reforzar y aumentar la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente, sobre el sistema de perno y núcleo colado.

El sistema de los postes de fibra de vidrio que fueron lanzados al mercado, está conformado por fibras de vidrio en forma paralela, impregnadas en una matriz resinosa y por este motivo, son compatibles químicamente con cualquier sistema adhesivo o cemento resinoso. Las fibras de vidrio están compuestas a base de sílica (50 a 60% aproximadamente) y contiene, óxidos como (calcio, boro, sodio, aluminio y hierro).<sup>7</sup>

En años recientes, varios tipos de postes de fibra han sido introducidos al mercado, desde la aparición de los postes reforzados con fibra de carbono en 1990,<sup>8</sup> pero ante la demanda de mejorar la estética, introdujeron los postes de fibra de vidrio y fibra de cuarzo. Un poste estético está indicado, cuando los postes metálicos pueden causar sombras y crear oscurecimiento en la encía marginal.<sup>9</sup> También muchos clínicos están incrementando la colocación de restauraciones cerámicas sin metal, donde un poste metálico o un poste oscuro puede ser visible a través de la restauración.<sup>10,11</sup> Los nuevos postes de cuarzo y fibra de vidrio, han demostrado excelentes propiedades estéticas debajo de restauraciones de resina y cerámica.<sup>12,13,14,15</sup>

Los postes de fibra de vidrio han ganado popularidad por sus favorables propiedades biomecánicas.<sup>16,17,18</sup> Son más flexibles que los postes vaciados metálicos y distribuyen mejor las fuerzas, resultando algunas fracturas radiculares.<sup>19,20</sup> Además esos postes prefabricados tienen ventajas en casos donde existe suficiente tejido coronario.<sup>21,17,20</sup>

### Técnicas de eliminación de postes de fibra.

Los motivos de eliminar postes de fibra de vidrio son principalmente por la necesidad de realizar retratamiento de endodoncia; la incidencia ha sido estimada del 8-15% de todos los procedimientos de endodoncia, por la aparición de patología periapical. La incidencia por fractura del poste es extremadamente rara, pero también se presenta. Así mismo puede ser por el fracaso de la restauración.<sup>22</sup>

Los fabricantes coinciden en que remover un poste de fibra de vidrio es simple y rápido, por la estructura de los postes, que consisten en estrechas fibras paralelas en una matriz de resina. El paralelismo de las fibras ayuda como guía para las fresas e instrumentación rotatoria, los cuales se colocan en el centro del poste, y al ir desgastando hacia la periferia se eliminan el riesgo de perforación.<sup>23,24</sup>

Hicimos una revisión bibliográfica sobre las investigaciones científicas más recientes que evalúan las técnicas de remoción de postes más utilizadas por los clínicos,<sup>25,26</sup> haciendo énfasis que todas son de estudios *in vitro*, encontrando lo siguiente:

1. Combinación de fresas de diamante y un escariador ultrasónico.

2. Sistema removedor de postes PRS (Analytic/Sybron Dental Specialties, Glendora, CA) con agua.
3. Fresas de diamante (Brassler, USA) para hacer espacio. CT-4 y SP-1 aplicadores ultrasónicos.
4. Fresas de diamante y fresas Peeso.
5. D. T. Light-post Removal Kit.
6. Kodex twist/tenax parapost fiber post removal drill kit.

En la práctica clínica hemos realizado estas distintas técnicas, inclusive se han combinado entre ellas. También se ha intentado con fresas especiales para remover postes de fibra. (Fotografías 1 y 2).



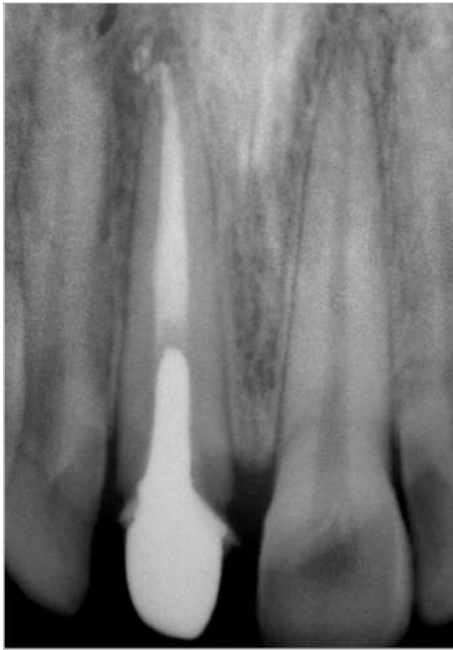
Fotografía 1. Estuche para remover postes de fibra.



Fotografía 2. Instrumentos para remover postes de fibra.

### Reporte de un caso clínico.

Se presenta en el consultorio paciente masculino, de 25 años de edad, para restaurar el incisivo central superior derecho, le han realizado dos tratamientos de endodoncia y le han colocado dos postes. Al realizar un diagnóstico minucioso, en la radiografía se observa que el poste metálico está corto. (Fotografía 3) Además no cumple con los requisitos del efecto férula,<sup>27</sup> ya que debe de tener un mínimo de dentina circunferencial de 1.5 mm., e idealmente de 2 a 3 mm., para que las fuerzas oclusales sean distribuidas uniformemente sobre la dentina y raíz. (Fotografía 4).



Fotografía 3. Radiografía con el poste metálico.



Fotografía 4. Se colocó el poste de fibra.

Se decidió colocar un poste de fibra de vidrio, en esta caso específico se cementó un poste de la casa comercial 3M ESPE® Relyx™ Fiber Post, cementado con resina autoadhesiva Relyx Unicem de 3M ESPE®. También se colocó como corona temporal, una corona de resina Protemp™ 4 de 3M ESPE y se cementó con la misma resina autoadhesiva; de esta manera se forma un monobloque. Una vez restaurada la pieza provisionalmente, se mandó con el Ortodoncista con el fin de realizar una extrusión forzada del central superior derecho y lograr el efecto férula para colocar la restauración definitiva.

Desafortunadamente el paciente tardó en presentarse a la consulta, para la extrusión de la pieza. Después de llevar a cabo el movimiento ortodóntico, el paciente se presenta en la consulta para continuar y colocar la corona definitiva, sin embargo no fue posible elaborar la restauración porque presentaba el poste fracturado, aunque no desplazado el muñón. Probablemente, ante el retraso en acudir a realizar tratamiento, las fuerzas de oclusión ejercidas por el paciente sobre el diente sin restaurar, fracturó el poste. (Fotografía 5).



Fotografía 5. Poste de fibra de vidrio fracturado.

El poste requiere ser retirado para volver a colocar uno de fibra de vidrio y elaborar la corona. Primero se realiza el aislamiento del campo operatorio con el sistema Optragate de la compañía Ivoclar Vivadent®; este sistema tiene la ventaja de producir mejor acceso óptico y de trabajo para retirar el poste, e ir llevando a cabo los pasos necesarios con mayor control, que con el dique de hule. Con una fresa de diamante troncocónica se retira por desgaste la parte del muñón fracturado, para exponer el poste. (Fotografía 6).





Fotografía 6. Retiro del muñón fracturado.

Después de exponer el poste se advierte que no se va a poder retirar completo. Por vibración, debe ser retirado por desgaste y se sugiere utilizar magnificación con lupas o microscopio, apoyándose con luz que se incorpora ya sea a las lupas o al microscopio. (Fotografía 7).



Fotografía 7. Magnificación con luz.

Después, con una fresa de 1/4 redonda de carburo, se hace una muesca en el centro del poste, con baja velocidad, para tener control de no irse hacia los lados y dejar una guía para continuar el desgaste. (Fotografía 8).



Fotografía 8. Muesca formada.

Esta muesca o guía deberá llegar únicamente al tercio cervical radicular con el fin de evitar desgastar las paredes de la dentina radicular y debilitar más el diente. En este paso es importante teñir con azul de metileno al 10%, (el azul de metileno se puede conseguir en una farmacia donde hagan fórmulas químicas), antes de comenzar a desgastar el poste en la entrada del conducto e irlo incorporando en el resto del procedimiento, hasta extraer el poste por completo. (Fotografías 9 y 10)



Fotografía 9. Colocación del azul de metileno al 10%.



Fotografía 10. Se observa la división de dentina, resina de cementación y poste. Técnica recomendada por el Dr. Jorge Vera Rojas, en el Congreso de AMODYB.

En la Fotografía 10 se observa claramente la unión de la dentina con la resina de cementación y la unión de ésta con el poste de fibra de vidrio. Si no se emplea el azul de metileno es muy difícil de observar en donde se encuentra el poste y la resina de cementación, aún con magnificación, ya que el poste se puede perder en el conducto, sobre todo cuando hemos profundizado más; y corremos el riesgo de ensanchar mucho el conducto o perforar el diente.

Después de retirar con la fresa de carburo de  $\frac{1}{4}$ , el poste y resina de cementación del tercio cervical de la raíz, posteriormente, para mayor seguridad se utiliza la fresa piloto, que incluye el estuche de Relyx™ fiber post. (Fotografía 11). Ya que es una fresa de desobturación de buen desgaste, supera por mucho las fresas Gates Glidden y Peeso, ya que estas fresas no pueden penetrar el centro del poste, se fracturan y pueden hacer falsos accesos.



Fotografía 11. Fresa de desobturación de inicio.

La penetración de esta fresa contribuye a avanzar más el desgaste del poste, más o menos a tercio medio, porque después de tener considerable profundidad, se pierde el control de la fresa. (Fotografía 12) En esta fotografía se observa hasta donde va desgastado el poste.



Fotografía 12. Desgaste del poste en tercio medio.

Después se utiliza ultrasonido piezoeléctrico en el conducto, con dos objetivos: el primero es limpiarlo para ir teniendo mejor visibilidad; el segundo es retirar de las paredes la resina de cementación, de la forma más conservadora. (Fotografías 13 y 14)



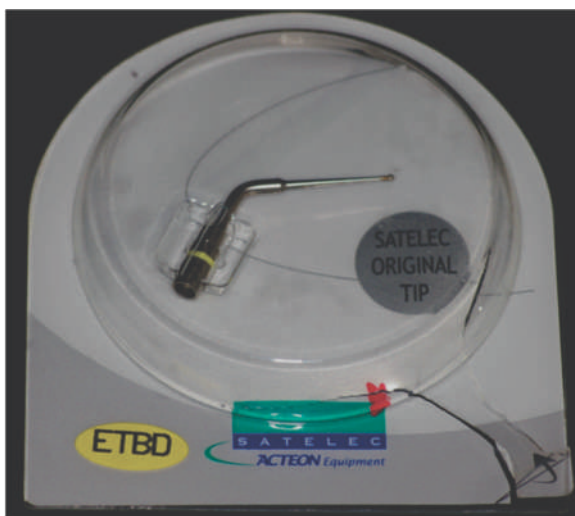
Fotografía 13. Ultrasonido con la punta para conductos.



Fotografía 14. Limpiando el conducto con ultrasonido.

Se recomienda dar una vibración lenta o baja, para no desgastar la dentina, retirando únicamente la resina, la cual se va desprendiendo por fractura al colocar el ultrasonido en las paredes. No hay necesidad de colocar la punta contra la resina, ésta se desprenderá al estar solamente en contacto. Después de este paso se cambia la punta del ultrasonido, por una punta especial, que de acuerdo a la recomendación del Dr. Jorge Vera Rojas, es una fresa o punta que desgastará o desvanecerá las calcificaciones en los conductos y se emplea para tratamiento de endodoncia. (Fotografía 15)





Fotografía 15. Punta Satelec ETBD.

La punta o aplicador es de la compañía Satelec®, el código es ETBD y viene en un solo tamaño. En este punto del desgaste del poste, se va a retirar hasta su longitud final. Se sigue utilizando azul de metileno y magnificación con luz. (Fotografía 16)



Fotografía 16. Punta de desgaste final en el conducto.

La fresa se utiliza con agua, también a baja o mediana velocidad. Esta fresa asegura el no irnos por un camino falso, se va colocando donde está el poste y lo va desvaneciendo. Es importante durante toda la técnica de extracción del poste, ir monitoreando el procedimiento radiográficamente. (Fotografía 17)



Fotografía 17. Radiografía con la fresa final.

Se sigue activando la fresa del ultrasonido en contacto con el poste, hasta que observamos, tanto clínica como radiográficamente que hemos llegado a la gutapercha. En este momento utilizamos la fresa estandarizada del sistema de postes que se va a emplear, terminando de alisar el conducto y con la punta para estos se retira la resina de cementación y se limpia el conducto sin tocar la gutapercha. Una vez que el conducto está limpio y seco, está listo para recibir el Poste. (Fotografía 18)



Fotografía 18. Conducto sin el poste.

Por último se coloca el poste en el conducto de manera descrita en un artículo propio, previamente publicado.<sup>28</sup> El poste de elección es nuevamente de fibra y se emplea un cemento autoadhesivo, reconstruyendo del muñón con resina de macrorrelleno. Radiográficamente se debe observar un monobloque entre lo que es la dentina, resina de cementación, poste y muñón. (Fotografía 19)



Fotografía 19. Radiografía final con el central retratado.

Finalmente se decide colocar una Corona Captek®, con terminación cervical de chaflán, con bisel largo, para tener más estructura para el efecto férula, así como para esconder el obscurecimiento del remanente del muñón y de la raíz. Dado que el espacio es más amplio la corona del diente quedó más ancha que la corona clínica del diente vecino, sugiriendo al paciente la colocación de carillas hasta premolares, pero por cuestión económica no aceptó. Se hicieron cuatro pruebas de color, antes de cementarlo, pues tratar de igualarlo al de los dientes adyacentes es un gran reto, al colocar solamente una pieza anterior. (Fotografía 20)



Fotografía 20. Corona de porcelana cementada.

## Discusión

La extracción de postes es un problema al que se enfrenta el clínico frecuentemente. El autor de este trabajo ha intentado diversas técnicas con éxito algunas veces y con muchas dificultades en otras. La técnica aquí presentada ha sido desarrollada en colaboración con la gran experiencia y enseñanza del Dr. Jorge Vera Rojas. Uno de los elementos más importantes de la misma es el uso de azul de metileno, así como también el empleo de la punta de ultrasonido para desgastar de forma segura el poste. En la implementación de la técnica que fue descrita en este trabajo, el clínico va a sentir mayor seguridad, aunque cabe recordar que no hay técnica infalible.

El interés particular de publicar este artículo, es compartir con el lector una técnica que nos pueda ayudar clínicamente cuando tenemos en el sillón al paciente, que realmente al final es lo que necesitamos. Las técnicas publicadas de desalojo de postes de fibra de vidrio frecuentemente han sido llevadas a cabo *in vitro*, en el laboratorio y no es extraño que al quererlas aplicar en el consultorio, todo sea muy distinto.

## Conclusión.

Aunque los fabricantes de productos dentales recomiendan el empleo de postes de fibra de vidrio, entre otras ventajas, por su fácil remoción, la realidad es que esta afirmación no es del todo cierta. Para el clínico es más sencillo retirar los postes vaciados o metálicos prefabricados, pues pueden ser extraídos de manera completa, sin desgastarlos, utilizando únicamente ultrasonido para vibrarlos y desalojarlos.

Dado que los postes de fibra de vidrio deben cementarse por adhesión, al tratar de retirarlos, es prácticamente imposible, por lo que deben desgastarse.

Se presenta en este trabajo una técnica segura y no invasiva, ni de alto riesgo.

## Bibliografía

1. Basrrani, E.: Fracturas Dentarias. *Prevención y tratamiento de la pulpa vital y mortificada*. Buenos Aires-República Argentina, Editorial Intermédica. 1983.
2. Baum, L.: *Rehabilitación Bucal*. México, Editorial Interamericana. 1977.
3. Dean, J., Jeansson, B., Sarkan, N.: In vitro evaluation of a carbon fiber post. *Journal Endont*. 1998;24:807-810
4. Sidoli, G., King, P., Setchell, D.: An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. *Journal Prosthet Dent*. 1997;78:5-9.
5. Garcia, F.: Restoration of the endodontically treated tooth. *The Dental Clinics Of North America*. 2002;46 (2): 367-384.
6. Canalda, C., Brau, E.: *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. Barcelona, Editorial Masson, S.A. 2001.
7. Maccari PC, Conceicao EN, Nunes MF. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with three different prefabricated esthetic posts. *J Esthet Restor Dent*. 2003;15(1):25.
8. Duret B, Reynaud M, Duret F. A new concept of corono-radicular reconstruction, the composipost (2). *Chir Dent Fr*. 1990; 60:69-77.
9. Goder B, Zhukovsky L, Bivona PL, Epelboym D. Rehabilitation of thin-walled roots with light activated composite resin: a case report. *Compend Contin Educ Dent* 1994;15:52,54-57.
10. Meyenberg KH. Dental esthetics: a European perspective. *J. Esthet Dent* 1994;6:274-281.
11. Freedman G. Bonded post-endodontic rehabilitation. *Dent Today* 1996;15:50-53.
12. Martelli R. Fourth-generation intraradicular posts for the aesthetic restoration of anterior teeth. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000;12:579-584.
13. Quintas AF, Dinato JC, Bottino MA. Aesthetic posts and cores for metal-free restoration of endodontically treated teeth. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000;12:875-884.
14. Brown PL, Hicks NL. Rehabilitation of endodontically treated teeth using the radiopaque fiber post. *Comp Contin Educ Dent* 2003;24:275-282.
15. Pitel ML, Hicks NL. Envolving technology in endodontics posts. *Comp Contin Educ Dent* 2003;24:13-20.
16. Mitsui FH, Marchi GM, Pimenta LA, Ferraresi PM. In vitro study of fracture resistance of bovine roots using different intraradicular post systems. *Quintessence Int* 2004;35:612-616.
17. Manocci F, Sherriff M, Watson TF. Three-point bending test of fiber posts. *J Endod* 2001;27:758-761.
18. Purton DG, Chandler NP, Qualtrough AJE. Effect of thermocycling of the retention of glass fiber root canal posts. *Quintessence Int* 2003;34:366-369.
19. Schwartz RS, Robins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J. Endod* 2004;30:289-301.
20. Lassila LVJ, Tanner J, Le Bell AM, Narva K, Vallittu PK. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. *Dent Mater* 2004;20:29-36.
21. Bateman G, Ricketts DNJ, Saunders WP. Fiber-based post systems: a review. *Br Dent J* 2003;195:43-48.
22. Waldemar GR. Removal of fiber posts from endodontically treated teeth. *Am J Dent* 2000;13:19B-21B.
23. Gesi A, Magnolfi S, Goracci C, Ferrari M. Comparison of two techniques for removing fiber posts. *J Endod* 2003;29:580-2.
24. Cormier CJ, Burns DR, Moon P. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic, and conventional post systems at various stages of restoration. *J. Prosthodontics* 2001;10:26-36.
25. Matthew L, Peter Y, Joseph B, Denisson, Alberto A. Comparison of the efficiency and effectiveness of various techniques for removal of fiber posts. *J Endod* 2005;31:520-522.
26. Gerald A, Perdigao J, James H, Walter B. Efficiency and effectiveness of fiber post removal using 3 techniques. *Quintessence* 2007;39:663-670.
27. Sorensen JA, Martinoff JF. Intracoronar reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent*, 1984;51:780-784.
28. Cedillo VJ, Espinosa FR. Nuevas Tendencias para la cementación de postes. *Revista ADM*, 2011;68:4:196-206.

Correspondencia.

**Dr. José de Jesús Cedillo Valencia.**  
Coyoacán # 2790  
Colonia Las Margaritas C.P. 32300  
Cd. Juárez, Chihuahua  
E-Mail: drcedillo@prodigy.net.mx

# Instrucciones de Publicación para los Autores

## Author guidelines.

**L**a Revista ADM, Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana, Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas A.C., es una publicación que responde a las necesidades informativas del odontólogo de hoy, un medio de divulgación abierto a la participación universal así como a la colaboración de sus socios en sus diversas especialidades.

Se sugiere que todo investigador o persona que desee publicar artículos biomédicos de calidad y aceptabilidad, revise las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE). Los autores de publicaciones encontrarán en las recomendaciones de este documento valiosa ayuda respecto a cómo hacer un manuscrito y mejorar su calidad y claridad para facilitar su aceptación. Debido a la extensión de las recomendaciones del Comité Internacional, integrado por distinguidos editores de las revistas más prestigiadas del mundo, sólo se tocarán algunos temas importantes, pero se sugiere que todo aquel que desee publicar, revise la página de Internet [www.icmje.org](http://www.icmje.org).

Uno de los aspectos importantes son, las consideraciones éticas de los autores de trabajos. Se considera como autor a alguien que ha contribuido sustancialmente en la publicación del artículo con las implicaciones académicas, sociales y financieras. Sus créditos deberán basarse en:

- a) Contribución sustancial en la concepción, diseño y adquisición de datos.
- b) Revisión del contenido intelectual.
- c) Aprobación de la versión final que va a publicar.

Cuando un grupo numeroso lleva a cabo un trabajo deberá identificarse a los individuos que aceptan la responsabilidad en el manuscrito y los designados como autores deberán calificarse como tales. Quienes se encarguen de la adquisición de fondos, recolección de datos y supervisión no pueden considerarse autores, pero podrán mencionarse en los agradecimientos.

Cada uno de los autores deberá participar en una proporción adecuada para poder incluirse en el listado.

La revisión por pares es la valoración crítica por expertos de los manuscritos enviados a las revistas y es una parte muy importante en el proceso científico de la publicación. Esto ayuda al editor a decidir cuáles artículos son aceptables para la revista. Todo artículo que sea remitido a la Revista ADM será sometido a este proceso de evaluación por pares expertos en el tema.

Otro aspecto importante es la privacidad y confidencialidad a la que tienen derecho los pacientes y que no puede infringirse. La revista solicitará a los autores incluir el informe del consentimiento del paciente.

Solo se admiten artículos originales, siendo responsabilidad de los autores que se cumpla esta norma. Las opiniones, contenido, resultados y conclusiones de los trabajos son responsabilidad de los autores. La Revista ADM, Editores y Revisores pueden no compartirlos.

Todos los artículos serán propiedad de la Revista ADM y no podrán publicarse posteriormente en otro medio sin la autorización del Editor de la misma. Los autores ceden por escrito los derechos de sus trabajos (Copyright) a la Revista ADM.

## INSTRUCCIONES GENERALES

### Envío de Trabajos.

Deberán enviarse al editor el manuscrito (escrito en Word, en tamaño de letra 12) por correo electrónico y se remitirán original y dos copias en papel y en hojas numeradas, a doble espacio, con márgenes amplios para permitir la revisión por pares. Los trabajos se enviarán a la siguiente dirección:

**Revista ADM**  
**Asociación Dental Mexicana**  
**Ezequiel Montes 92, Colonia Tabacalera**  
**México 06030, D.F.**  
**E-mail:** [diazlaura@hotmail.com](mailto:diazlaura@hotmail.com)

La revista ADM es una publicación dirigida al odontólogo de práctica general. Incluirán su publicación trabajos de Investigación, Revisión bibliográfica, Práctica Clínica y Casos Clínicos. Los autores al enviar sus trabajos indicarán en que sección debe quedar incluido, aunque el cuerpo de Editores después de revisarlo decida modificar su clasificación.

1. **Trabajos de Investigación:** Se recomendarán para su publicación las investigaciones analíticas tales como encuestas transversales, investigaciones epidemiológicas, estudios de casos y controles así como ensayos clínicos controlados. La extensión máxima será de 12 páginas (incluida la bibliografía. No incluye la página inicial, ni las de los resúmenes, Copyright o conflicto de intereses.) No deben de tener más de cuatro figuras y cinco tablas.
2. **Trabajos de revisión.** Se aceptarán aquellos artículos que sean de especial interés y supongan una actualización en cualquiera de los temas. Tendrán una extensión máxima de 12 páginas (incluida la bibliografía. No incluye la página inicial, ni las de los resúmenes, Copyright o conflicto de intereses.). No deben de tener más de cuatro figuras o fotografías y cinco tablas.



3. **Casos Clínicos:** Se presentarán uno o varios casos clínicos que sean de especial interés para el odontólogo de práctica general. No tendrán una extensión mayor de 8 páginas (incluida la bibliografía. No incluye la página inicial, ni las de los resúmenes, Copyright o conflicto de intereses.). No deben de tener más de ocho fotografías y dos tablas.
4. **Práctica Clínica.** En esta sección se incluyen artículos de temas diversos como Mercadotecnia, Ética, problemas y soluciones de casos clínicos y/o técnicas o procedimientos específicos. No tendrán una extensión mayor de 6 páginas (incluida la bibliografía, o incluye la página inicial, ni las de los resúmenes, Copyright o conflicto de intereses). No deben de tener más de 10 figuras o fotografías. Si el trabajo lo requiere podrán aceptarse hasta 15 imágenes.
5. **Educación continua.** Se publicarán artículos diversos. La elaboración de este material se hará a petición expresa de los Editores de la Revista.

#### Estructura de los trabajos

- 1.- *Primera página.* La primera página debe comenzar con el título del trabajo así como un título corto, que debe ser conciso, fácil de leer y precisar la naturaleza del problema.  
Debe incluir el nombre completo y los apellidos de los autores, cargos académicos, universitarios o institucionales, dirección para la correspondencia, correo electrónico y teléfono.
- 2.- *Segunda página.* En la siguiente página debe ir el resumen en español e inglés y, cuando se trate de un trabajo de investigación original la estructura debe tener estos apartados: antecedentes, objetivos, materiales y métodos, conclusiones. Enseguida deben ir las palabras clave (3 a 10) El resumen debe ser muy explícito y cuidadoso (Entre 150 y 300 palabras). No debe incluirse el nombre de los autores.
- 3.- *Tercera página.* Página de Copyright.
- 4.- *Cuarta Página.* Página de notificación de conflictos de intereses, cuando existieran. Revisar la página de Internet [www.icmje.org](http://www.icmje.org).
- 5.- *Páginas siguientes.* Constarán a su vez de los siguientes apartados según se trate de un Trabajo de investigación, de revisión o casos clínicos. Tendrán la siguiente estructura:

#### Trabajos de Investigación

Resumen. Entre 150 y 300 palabras. Estructura: objetivos, diseño del estudio, resultados y conclusiones.- Palabras clave, Introducción, Materiales y métodos, resultados discusión, conclusiones y bibliografía.

#### Trabajos de revisión.

Resumen. Entre 150 y 300 palabras.- Palabras clave, Cuerpo del trabajo. Cuando se revisen Enfermedades deberá, de ser posible, abordar los siguientes apartados: Antecedentes, Epidemiología, Etiopatogenia, Cuadro clínico, Exámenes complementarios, Diagnóstico, Pronóstico, Tratamiento.- Bibliografía.

En los temas sobre técnicas, materiales o procedimientos queda a juicio del autor(es) el desarrollo del tema. Debe sin embargo contemplar: Introducción, antecedentes, conclusiones y bibliografía.

#### Casos Clínicos

Resumen. Entre 150 y 300 palabras.- Palabra clave.- Introducción.- Descripción del Caso clínico.- Discusión.- Bibliografía.

#### Práctica Clínica

Resumen. Entre 150 y 300 palabras.- Palabra clave.- Introducción.- Cuerpo del trabajo. Discusión, Conclusiones.- Bibliografía

*Tablas, fotografías y figuras.* Deben enviarse en hojas separadas, numeradas y a doble espacio, con explicación al pie de las figuras y cuadros. Las fotografías deberán elaborarse profesionalmente y tener calidad digital, debiéndose enviar en un formato JPG.

*Bibliografía.* Las referencias bibliográficas deberán ser directas de una investigación original, deberán ir numeradas consecutivamente en el orden en que aparezcan en el texto. Los abstracts no sirven como referencia. No se podrán utilizar como referencias observaciones no publicadas. Evite utilizar comunicación personal a menos que esta sea fundamental, si embargo deberá contar con el permiso escrito de los autores.

En cuanto al estilo y formato se adaptarán al *Index Medicus. Ejemplos*

-*Artículos de revista:* Watts SL, Brewer EE, Fry TL. Human papillomavirus DNA types in squamous cell carcinoma of the head and neck. Oral Sur Oral Med Oral Pathol 1991;71:701-707

-*Referencias de libros:* Shantz S, Harrison LB, Forastiere AA. Tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses, nasopharynx, oral cavity and oropharynx In: De Vita VT, Hellman S, Rosenberg SA, editors. Cancer principles and practice of oncology. 5a ed. Philadelphia, PA, USA: Lippincott; 1997. pp.741-801