

Revista ADM. Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana



2012

9 DE CADA 10 DENTISTAS LOS RECOMIENDAN



DERIVADO DE LECHE**

Ayuda a fortalecer los dientes.*

SIN AZÚCAR

Ayuda a mantener los dientes limpios, además no promueve caries.*

WhiteC

Ayuda a mantener el color natural de los dientes disminuyendo también las manchas superficiales.*

XILITOL

Junto con el cepillado, ayuda a reducir la placa dentobacteriana dándote una sensación de limpieza.*



PRIMER GOMA DE MASCAR APROBADA POR LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA.

COME BIEN. CONTIENE FENILALANINA* Y UN DERIVADO DE LECHE**.





corix® 70 PLUS USV
Equipo de Rayos-X Digital

*Por su Confiabilidad,
Calidad y Seguridad...
Hemos llevado el
Diagnóstico Radiológico
Intra-Oral a niveles nunca
antes alcanzados!*

Las nuevas generaciones de Odontólogos están conscientes de los daños que los productos para el procesamiento de las Películas Radiográficas pueden causar al medio ambiente y por lo tanto buscan soluciones que les permitan transitar en cualquier momento a la **Radiografía Digital** con equipos de vanguardia, diseñados para durar en el tiempo.



La sencillez de operación del **CORIX® 70 PLUS-USV** permite, con solo oprimir dos botones, seleccionar en la **Pantalla Gráfica** la pieza dental y la complejión del paciente, con mas de 400 tiempos de exposición en memoria, para que el Odontólogo pueda centrar su atención en el paciente.

Más fácil no se puede!!!

Con el **SENSOR CORIX® DIGITAL**,
(OPCIONAL)
específicamente diseñado para este
equipo, el Odontólogo podrá transitar
a la **Radiografía Digital** por computadora
en cualquier momento, obteniendo una
imagen perfecta, en un
instante y al primer
disparo!!!

***Pregunte a nuestros
Distribuidores Autorizados
sobre las características y
accesorios opcionales del
CORIX®70 PLUS-USV.***



coramex s.a.

División de CORIX MEDICAL SYSTEMS®

Lauro Villar No. 94-B, 02440 México, D.F.,

Tel. +52-55-5394-1199

Fax: +52-55-5394-8120

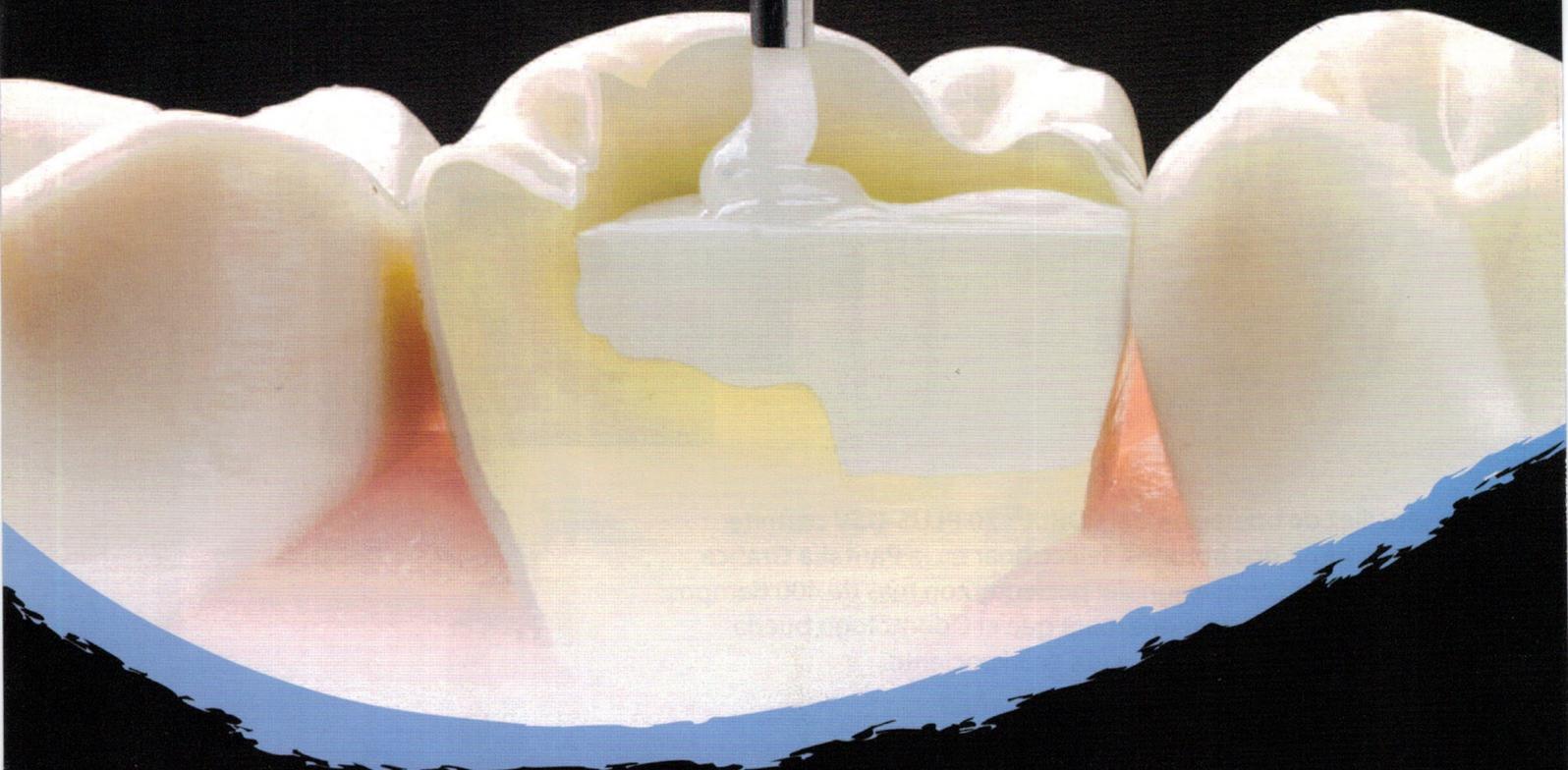
www.corix.us

For Better Dentistry

DENTSPLY

más
relleno

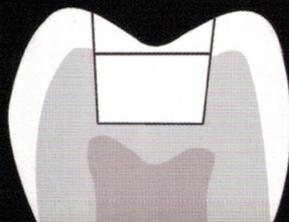
menos
contracción



Procedimiento
convencional



Procedimiento
con Surefil SDR Flow



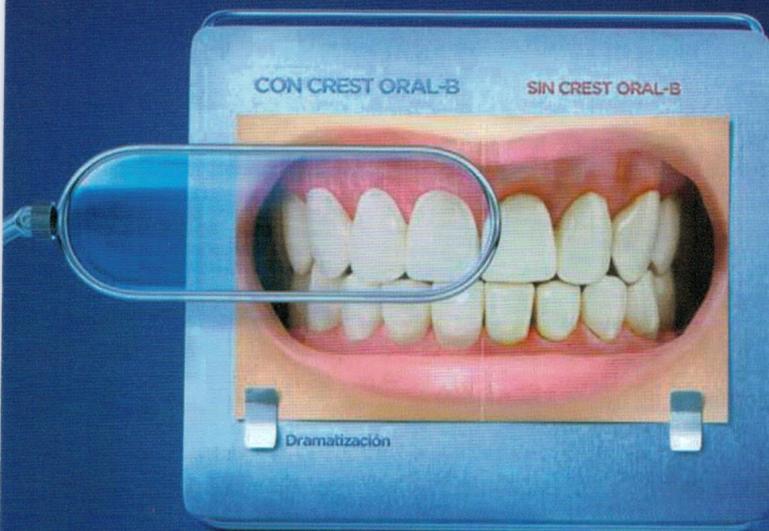
El primer composite fluido
de 4mm. de colocación
para base y relleno.



SureFil[®] SDR[™]
flow

POSTERIOR BULK FILL FLOWABLE BASE

www.dentsply.com.mx



**ENCÍAS MÁS
SANAS EN
4 SEMANAS*,
CLÍNICAMENTE
COMPROBADO.**



AYUDA A REVERTIR LA GINGIVITIS EN 4 SEMANAS.

LA NUEVA PASTA DENTAL CREST ORAL-B PRO-SALUD CLINICAL PROTECTION FUE DESARROLLADA CON DENTISTAS PARA AYUDAR A PREVENIR LA GINGIVITIS Y A PROTEGER LAS ENCÍAS DE SANGRADO E INFLAMACIÓN**. LOS PROBLEMAS EN LAS ENCÍAS PUEDEN CAUSAR MAL ALIENTO, INFECCIONES Y HASTA LA PÉRDIDA DE LOS DIENTES.

PARA UNA PROTECCIÓN MÁS COMPLETA, PRUEBE TAMBIÉN LOS DEMÁS PRODUCTOS DE LA LÍNEA CLINICAL PROTECTION DE CREST Y ORAL-B.



CONSULTE REGULARMENTE A SU ODONTÓLOGO.

*Vs. estado inicial de las encías. **Junto con un cepillado adecuado.

123300201C0285

Crest + Oral-B

PRO-SALUD

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 Suzuri

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 Díez

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.v.uni-bielefeld.de/english/fulltext).
- Biblioteca de revistas electrónicas biomédicas UNAM, México (www.revbiomedicas.unam.mx)
- Biblioteca Digital de la Universidad de Chile, Rep. de Chile (<http://transtor.sisib.uchile.cl/bdigital>).
- Biblioteca Pública del Estado de Roma, Italia (www.bibliorama.sbn.it/medica/ejnl/fulltext.htm)
- FreeMedical Journals (www.freemedicaljournals.com/html/esp.htm).
- Infodoctor, España (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/ejnl/>).
- Universidad del Norte de Paraná, Brasil (www.unopar.br/bibliolinks/direitos_autorais/biologicas_saude/periodicos_biologicas/periodicos_biologicas.htm).
- Universidad de Regensburg, Alemania (www.bibliothek.uniregensburg.de/ezeit/fphtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBME&colors=3&frames=toc=6ssg).
- Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil (unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm).

La versión a texto completo se encuentra en www.imbiomed.com y 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. 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

www.adm.org.mx

E-Mail: revistaadm@gmail.com; diazlaura@hotmail.com

www.adm.org.mx; info@adm.org.mx

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

Editorial	155
Compartiendo pensamientos.....	156
Sharing thoughts..... Dra. Cecilia Guadalupe Melchor Soto	
Artículos de Revisión / Review	
Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica odontológica actual.	157
Characteristics of ceramic materials currently used in dentistry practice. Alfredo Nevárez Rascón, Martina M. Nevárez Rascón, Ronell E. Bologna Molina, Eduardo Serena Gómez, Ramón G. Carreón Burciaga, Marcelo Gómez Palacio Gastélum, Nelly Molina Frechero y Rogelio González González.	
Ingeniería Tisular en Odontología.	164
Tissue Engineering in Dentistry. Raúl Rosales-Ibáñez, Keila Neri Alvarado-Estrada y Francisco Ojeda-Gutiérrez.	
Artículos de Investigación / Research articles.	
Terapia antibiótica en Odontología de práctica general.	168
Antibiotic therapy in general practice dentistry. Ana Patricia Moreno Villagrana y José Francisco Gómez Clavel.	
Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones dentales asociadas en una población de adultos atendidos en las clínicas estomatológicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua.	176
The prevalence of diabetes mellitus type 2 and its associated dental complications in an adult population treated at stomatology clinics of the Autonomous University of Ciudad Juárez, Chihuahua (UACJ) Roberto Mendoza-de Elias, Luis Flores-Padilla, Luis Alberto Gaitán-Cepeda, América Mendoza-Sarmiento, Rosendo Carrasco-Gutiérrez y Luis Octavio Sánchez-Vargas.	
Caso Clínico. / Clinical Case.	
Lipoma de la cavidad oral. Revisión de la literatura y reporte de un caso clínico.	184
Oral cavity lipoma. Report of a case and literature review. Carlos Taitó Takahashi Aguilar, Lenin Leopoldo Enríquez Domínguez y Laura Elena Franco Garrocho.	
Práctica Clínica. / Clinical practice.	
Biomimetización de implantes oseointegrados con las técnicas combinadas de extracción, colocación y carga inmediata pasiva.	186
Biomimetization of osseointegrated implants using the combined techniques of extraction, placement, and passive immediate loading. Juan Carlos Lugo y Alonso Guzmán Febre.	
Uso de los derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización.	191
The use of casein products in the remineralization procedures. José de Jesús Cedillo Valencia.	
Información para los autores. / Author guidelines.	200

Editorial

En el mes de Mayo de este año 2012, tuvo lugar en la hermosa ciudad de San Miguel de Allende, Gto., en el marco de la LXVII Reunión Dental de Provincia "Dr. Jaime Ávila Soto", el cambio de Directiva del Consejo Nacional de la Asociación Dental Mexicana. El Dr. Oscar Ríos Magallanes terminó su gestión al frente de este organismo, habiendo recibido todo género de felicitaciones por su brillante desempeño en esa labor de trabajar a favor de los colegios de nuestra Federación. Desde este espacio le mando un abrazo caluroso al Dr. Ríos por el trabajo realizado, deseándole a él y a sus compañeros de trabajo, mucho éxito en el desarrollo de sus nuevos proyectos.

Al mismo tiempo, la Asamblea de Consejo Nacional ADM eligió y tomó protesta al equipo dirigido por la Dra. Alma Gracia Godínez Morales. Estamos seguros que desde la presidencia de Consejo Nacional la Dra. Godínez sabrá coordinar las acciones necesarias para el buen funcionamiento de este organismo. Muchas felicidades.

La LXVII Reunión Dental de Provincia, organizada en esta ocasión por el Colegio de Cirujanos Dentistas de San Miguel de Allende fue un verdadero éxito. Esta fiesta de Consejo Nacional, que nació para fortalecer las buenas relaciones entre los socios de la Asociación Dental Mexicana logró su cometido. Los organizadores pudieron combinar con éxito un programa académico de altura, con eventos sociales que todos disfrutamos en esa hermosa y colonial ciudad del estado guanajuatense. La iluminación del templo y la kermés, hermosa fiesta popular en pleno centro de la ciudad y la cena de gala en el Instituto Allende, así como las comidas o cenas con los amigos, hicieron de este evento un congreso inolvidable. Muchas felicidades.

Pasando a hablar de nuestra Revista ADM, estamos seguros que en este número nuestros lectores encontrarán temas de gran actualidad. En la sección de Artículos de Revisión, *Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica odontológica actual*, de Nevárez y colaboradores, es un trabajo que cubrirá ampliamente las expectativas de todo aquel interesado en los materiales dentales. El artículo *Ingeniería Tisular en Odontología*, de Rosales-Ibáñez et al, nos recuerdan que el futuro es hoy, y nos introducen al tema de la generación de tejidos de aplicación en Odontología.

Por otro lado, en la sección de Investigación, el trabajo *Terapia antibiótica en Odontología de práctica general*, de Moreno Villagrana y Gómez Clavel, investigación hecha en publicaciones científicas internacionales sobre los esquemas antibióticos de prescripción en la práctica general de la odontología. Se recomienda su lectura para estar vigente en este tema. También ofrecemos en esta sección *Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones dentales asociadas en una población de adultos atendidos en las clínicas estomatológicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua*, de Mendoza de Elías y Colaboradores, trabajo de actualidad sobre esta enfermedad que tan altos costos cobra en la población mexicana.

En la sección de Caso Clínico, presentamos el trabajo del Dr. Takahashi Aguilar et al, *Lipoma de la cavidad oral. Revisión de la literatura y reporte de un caso clínico*, lesión que aunque es poco frecuente en la cavidad bucal, debe tomarse en consideración en el diagnóstico diferencial al enfrentar pacientes con una masa en la lengua.

En Práctica Clínica este número ofrece dos trabajos: *Biomimetización de implantes oseointegrados con las técnicas combinadas de extracción, colocación y carga inmediata pasiva*, de Lugo y Guzmán, quienes nos muestran paso a paso los procedimientos que llevaron a cabo para lograr un tratamiento exitoso implantológico, y su rehabilitación.

Nuevamente el Dr. Cedillo Valencia nos presente un extraordinario artículo de gran utilidad práctica para el dentista: *Uso de los derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización*. Excelente revisión y fotografías de alta calidad de un caso clínico sobre procedimientos de detección de lesiones tempranas de caries y su manejo.

Por otro lado, les recomendamos leer la sección *Compartiendo pensamientos* de la Dra. Cecilia Melchor Soto, Presidente de Asociación Dental Mexicana, para estar al día del acontecer y quehaceres de nuestra asociación.

Agradecemos a todos los autores sus aportaciones científicas para hacer de esta una revista de calidad. Cualquier comentario o sugerencia para mejorar este esfuerzo editorial, es siempre bienvenido en diazlaura@hotmail.com. Disfruten la lectura de este número.

Dra. Laura María Díaz Guzmán.
Editora.

COMPARTIENDO PENSAMIENTOS...

Sharing Thoughts...

Es muy frecuente que a través de los correos electrónicos nos lleguen mensajes de todo tipo, desde felicidad, optimismo, amor, desencuentros, buenos negocios, superación personal, y un sin fin de temas; algunos los leen, otros solo los borran o los almacenan para cuando tengan tiempo de leerlos..... la realidad es que la necesidad de convivencia del ser humano ha ido modificando la comunicación interpersonal, y esto ha cambiado las relaciones en nuestros equipos de trabajo y de vida, como la familia, amigos y compañeros de labores, y esto repercute en los logros de las metas que nos planteamos, en todo los ámbitos de nuestras vidas. Siempre han existido las relaciones humanas, el liderazgo y el trabajo en equipo.

En esta ocasión deseo compartir con ustedes una sencilla reflexión: Cuenta una historia que en una ocasión el **León**, el Rey de la selva, estaba muy angustiado por la cantidad de cazadores que perseguían a los animales. El León decidió reunir un ejército para defenderse de éstos. Buscando, al primero que encontró fue a un enorme y pesado **Elefante**.

-Buenos días, majestad, saludó el elefante.

-Buenos días querido Elefante. Quieres formar parte de mi ejército? le preguntó el león.

-Por supuesto majestad, respondió rápidamente el elefante.

Entonces el león añadió: *Tú serás nuestra gran defensa, ya que eres grande y fuerte, irás siempre por delante.*

Así continuaron los dos a la búsqueda de nuevos aliados. Al poco se encontraron con el **Lobo**, que saludó respetuosamente:

-Buenos días majestad.

-Muy buenos días señor Lobo, estoy preparando un ejército para defendernos de los cazadores. Querrás venir con nosotros?

El elefante miró al león y le preguntó: *¿De qué nos va a servir un animal tan pequeño, comparado conmigo? ...El rey de la selva, haciendo caso omiso del comentario se dirigió de nuevo al lobo y le dijo:*

-Tú podrás ser uno de los más feroces soldados.

El lobo aceptó sin duda alguna y los tres continuaron la marcha a la búsqueda de más soldados. De repente se encontraron con un **Mono chillón** y el león le formuló la misma pregunta para que formara parte de su ejército. *¿Para qué quieres a éste en nuestro ejército? no sirve para nada... comentó el lobo... Siempre será bueno distraer al enemigo, y nadie lo hará mejor que él, zanjó el león.*

De allí continuaron los cuatro el camino, mientras el león comenzaba a ver cómo se iba formando su ejército. De pronto aparecieron en su paso una atemorizada **Liebre** y un pobre **Burro** que apenas podía caminar. El león se dirigió a ellos ante la incredulidad de el elefante y el lobo...

-los vas a reclutar, majestad? preguntaron al unísono.

-Claro que sí! rugió el león.

-Pero...para qué? preguntó el lobo...no te das cuenta que la liebre es un animal siempre atemorizado, que siempre escapa a todo correr y que este pobre burro está tan tullido que no puede ni con su peso? Estos no nos van a ayudar en nada!



Ante su asombro, el león los reclutó. Pasaron muchas jornadas cuando finalmente llegó el día de la batalla. El **Burro**, sentado en un punto avanzado rebufó bien fuerte y avisó a todos de la proximidad del enemigo. La **Liebre**, aprovechando su velocidad, corría llevando mensajes de uno a otro. El **Mono chillón** distraía a los cazadores saltando de árbol en árbol gritando como solo sabía hacerlo él. Mientras tanto, el **Elefante** aparecía con su trompa, rebufando hacia todos lados; detrás de él, por un lado apareció el **Lobo** con la espalda electrificante y enseñando los colmillos. Por el otro lado el **León** hizo su aparición estelar rugiendo y zarandeando su magnífica melena.

El resultado fue evidente: los cazadores huyeron tirando las armas y jurando no volver mas a la selva.

El león fue un verdadero líder, ya que consiguió trabajar con las fortalezas de los miembros de su equipo, aun cuando los demás veían claramente sus debilidades.

Si nos concentrarnos en las cualidades y no en los defectos de aquellos que nos rodean, es bien seguro que tendremos un equipo de trabajo exitoso.

"Yo hago lo que usted no puede, y usted hace lo que yo no puedo. Juntos podemos hacer grandes cosas". *Madre Teresa de Calcuta*

Si aun no eres parte del Equipo ADM, únete a nosotros!

Dra. Cecilia Guadalupe Melchor Soto
Presidente.

Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica odontológica actual.

Characteristics of ceramic materials currently used in dentistry practice.

Dr. en C. Alfredo Nevárez Rascón.
Profesor Investigador Titular C
Departamento de Estomatología.
Instituto de Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez UACJ

Dr. en C. Martina M Nevárez Rascón.
Profesora Investigadora Tiempo Completo.
Secretaría de Investigación.
Facultad de Odontología.
Universidad Autónoma de Chihuahua.

Dr. en C. Ronell E. Bologna Molina.
Profesor Investigador Tiempo Completo.
Departamento de Investigación.
Facultad de Odontología.
Universidad Juárez del Estado de Durango.

Dr. en C. Eduardo Serena Gómez.
Profesor Investigador Tiempo Completo.
Facultad de Odontología.
Universidad Juárez del Estado de Durango.

M en C. Ramón G. Carreón Burciaga.
Profesor Investigador Tiempo Completo.
Departamento de Posgrado.
Facultad de Odontología.
Universidad Juárez del Estado de Durango.

M en C. Marcelo Gómez Palacio Gastélum.
Profesor Investigador.
Departamento de Posgrado.
Facultad de Odontología.
Universidad Juárez del Estado de Durango.

Dr. en C. Nelly Molina Frechero.
Profesora Investigadora Tiempo Completo.
Departamento de Atención a la Salud.
Universidad Autónoma Metropolitana. Xochimilco

CD. Rogelio González González.
Profesor Investigador- Huésped.
Facultad de Odontología.
Universidad Juárez del Estado de Durango.

Recibido: Noviembre de 2011.

Aceptado par publicación: Febrero de 2012

Resumen.

El presente estudio incluye una reseña, así como una clasificación general de los principales materiales cerámicos empleados en la odontología actual.

Con el objetivo de revelar algunas de las características estructurales de los materiales cerámicos, se muestran micrografías tomadas por Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) a diferentes magnificaciones, de polvos y de los cerámicos sinterizados, así mismo se compararon algunas de las propiedades de los cerámicos respecto a otros materiales restaurativos; también se han descrito los principales análisis que caracterizan las propiedades de estos materiales.

Los cerámicos de óxidos manifiestan microestructuras homogéneas de acuerdo con la literatura, así como propiedades adecuadas para su uso como materiales de restauración confiables. Resulta pertinente considerar a los ionómeros de vidrio y a los cerómeros como cerámicos híbridos por la alta concentración de polvos cerámicos en sus fórmulas.

Discusión. La evolución de los materiales cerámicos avanza dinámicamente y el futuro de los mismos como materiales de uso estomatológico va en dirección de la sustitución de los materiales metálicos y hacia una mayor hibridación con materiales poliméricos.

Palabras clave: Cerámicos. Vitrocerámicos, alúmina, zirconia, microestructura

Abstract

The following study includes a brief outline and general classification of the main ceramic materials employed in current dentistry.

With the aim of drawing attention to some of the structural characteristics of these ceramic materials, images obtained using Scanning Electron Microscope (SEM) imaging at different magnifications revealed details of dust and sintered ceramic structures. Similarly, a number of the properties of the ceramic materials were compared against those of other restorative materials. The main tests performed to characterize the properties of the ceramics are also described.

According to the literature, oxide-based ceramics display homogeneous microstructures and the properties needed to ensure the level of reliability required of materials used in dental restoration. Glass ionomer materials and ceromer composites, meanwhile, can rightly be regarded as hybrid ceramic material because of the high concentration of ceramic components in their formulas.

Discussion. The evolution of ceramic materials is progressing rapidly and their future in stomatology points towards their serving as replacements for metallic materials and to greater hybridization with polymeric materials. The evolution of the ceramic materials advances dynamically and the future of these materials as stomatology materials goes in direction of the replacement of metallic materials and towards more hybridization with polymeric materials.

Keywords: ceramic, vitroceraamics, alumina, zirconia, microstructure.

Introducción.

Biomateriales avanzados son requeridos para satisfacer las necesidades funcionales y estéticas de la odontológica moderna; en los últimos 10 años la práctica odontológica se ha renovado con materiales sustitutivos de la amalgama y de diferentes tipos de aleaciones metálicas, por lo que una gran variedad de materiales multifuncionales han surgido. Los materiales rehabilitatorios utilizados actualmente en la odontología pueden agruparse en tres categorías principales para su estudio: Metales, polímeros, cerámicos y una cuarta categoría para los materiales híbridos derivados de la combinación de dos o más de los anteriores.

I. Metales. Se utilizan principalmente en aleaciones con la finalidad de proporcionar a la restauración alta resistencia a la corrosión y al deslustrado ante el ambiente bucal, sin embargo estas aleaciones manifiestan gran conductividad eléctrica y térmica.

II. Polímeros. Se definen como compuestos que constan de grandes moléculas orgánicas formadas por la unión de muchas unidades que se repiten. Estos monómeros manifiestan la cualidad de reaccionar mediante una reacción intermolecular repetida funcionalmente de manera indefinida, formando cadenas de mayor peso molecular. Los polímeros más utilizados en la odontología restaurativa actual son las resinas compuestas también llamadas composites, derivados de metacrilatos, dimetacrilatos o de resinas multifuncionales, estas pueden estar constituidos por la mezcla comonomérica de resina de Bowen (Bis-GMA) con Trietilglicol-dimetacrilato (TEGDGMA) o al Uretano-dimetacrilato (UDMA). De acuerdo al tamaño y distribución de las partículas de relleno en la matriz inorgánica se clasifican como de relleno convencional (8-12mm), de microrrelleno (4-40mm) y de partículas híbridas o combinadas, además de una nueva generación de resinas de nanorrelleno con partículas de relleno de tamaño de submicra.^{1,2}

III. Cerámicos. La definición más cercana al concepto cerámica, puede relacionarse con el término griego Keramos, "Arcilla quemada". Los primeras manipulaciones de arcillas para producir cerámica datan

del año 23,000 A.C y hace 3,000 años se registran en la historia piezas de porcelana más dura; hacia el año 1717 el bioquímico francés Alex Duchateau, observando el material de los recipientes utilizados en su laboratorio farmacéutico, se confeccionó a sí mismo un puente removible hecho de porcelana. A principios del siglo XIX, el dentista italiano G. Fonzi publicó el primer método para producir dientes unitarios cerámicos unidos a pernos metálicos y a mediados del mismo siglo, el laboratorista E. Maynard elaboró las primeras coronas de recubrimiento parcial con porcelana, siendo hasta 1884 que se desarrolló el primer horno para porcelana de uso dental. Para 1886, se presentó el primer sistema de cocción de porcelana sobre hoja de platino para la confección de coronas estéticas y fue a principios del siglo XX que se elaboraron las primeras coronas metal porcelana de cocción por capas para un paciente.³ En 1930 se confeccionaron los primeros sistemas vitrocerámicos de reconstrucción dental por el método de la cera perdida y el vaciado de una matriz vítrea. Durante la posguerra de los años 50's se desarrollaron los sistemas de porcelana fundida sobre metal de alta fusión. En 1958 Vines y colaboradores desarrollaron un sistema de procesamiento de porcelanas al vacío, eliminando así las burbujas en el material, mientras que Mc Lean en 1965, presentó el sistema de coronas llamadas de cerámica pura a base de un núcleo de óxido de aluminio al 50% cubierto por porcelanas feldespáticas.⁴ En la Universidad de Nueva York se desarrollaron las primeras carillas de porcelana pura cementadas por técnica adhesiva hasta 1982 y en 1983 Cerestonace como el primer sistema cerámico considerado de alta resistencia útil en áreas posteriores, aunque ya en 1980 Mormann y Brandestini habrían desarrollado el sistema CEREC (CeramicReconstruction), reportado sus resultados clínicos hasta 1985. Para 1986 en Zúrich, W Mormann se independizó y presentó su propio sistema CEREC mejorado, aunque se sabe que ya en 1983 François Duret habría publicado el método de producción para prótesis dentales de porcelana pura, bajo la patente 0110797A11983, pero fue hasta 1986 que publicaría su artículo titulado: Computerized Dentistry, el cual describió a detalle el sistema de diseño y manufactura asistidos por computadora denominado CAD/ CAM,

por sus siglas en inglés.⁵En 1996 Weigh daría a conocer un sistema innovador llamado IPS Empress de cerámica pura y para 1998 reveló el sistema IPS para cerámica prensada, siendo en el año 2001 cuando salió al mercado como CEREC In Laby en ese mismo año se instituyó la Escuela de Atenas, la cual propone la reconstrucción estética basada en coronas de cerámica pura, finalmente en el año 2002 se da a conocer la cerámica modificada por estratificación con Apatita de flúor reforzada por Leucita, disilicato de Aluminio y óxido de Zirconia, al mismo tiempo que en Europa se develaron los sistemas denominados: Eris for E2, así como Cercon-Ceram, los cuales se basan en armazones de óxido de Zirconia cubiertos por capas de porcelana. Desde entonces a la fecha los sistemas cerámicos siguen evolucionando.⁶Los cerámicos de actual uso en la odontología rehabilitatoria, pueden ser clasificados en función de su temperatura de preparación (sinterización), su composición química y su técnica de confección (Tabla 1)

Cerámicos	Niveles de temperatura de sinterización
Vitrocerámicos. Cerámicos de matriz de sílice (SiO ₂)	Temperatura baja y media, desde bajo 800 °C, 850 °C hasta 1,000 °C
Cerámicos de óxidos de alta resistencia Cerámicos de matriz de alúmina (Al ₂ O ₃) o zirconia (ZrO ₂) u otras arcillas	Temperatura alta, de 1,000. °C hasta 1,600 °C
Cerámicos combinados con otros compuestos Materiales cerámico-polímeros.	Compuestos que no requieren de sinterización

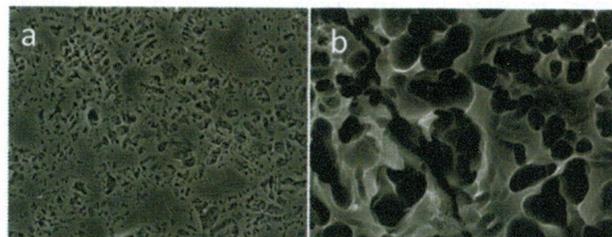
Tabla 1. Clasificación de los materiales cerámicos de acuerdo a su composición y a su temperatura de sinterización.

Vitrocerámicos. Los cerámicos de silicatos o vitrocerámicos son preparados a base de cristales de sílice cuyo componente principal es el óxido de sílice (SiO₂), que puede contener pequeñas cantidades adicionales de alúmina, magnesia y zirconia cristalinos, u otros óxidos dopantes. Estos compuestos contienen una base cristalina obtenida por enucleación y crecimiento de cristales en la fase matriz de vidrio; de acuerdo a su proceso de fabricación, existen en el mercado 3 tipos generales de vitrocerámicos. (Tabla 2.)

Vitrocerámicos	Procesos de confección
Vitrocerámicos feldespáticos (sílice en fase vítrea y caolín) (porcelanas)	Sintetizados por condensación en capas sobre cofias metálicas a temperaturas bajas (800-1000 °C) (Biodent, Noritake, Fortune, etc)
Vitrocerámicos inyectados y colados	Procesados por método de vaciado y colado por sustitución de la cera perdida (Empress, Dicor, In Ceram Spinell).
Vitrocerámicos torneables en bloque	Procesados en bloques presinterizados, fresables por CAD/CAM (Procera, Cerec, MGC, Duret, Denticaid, CELAY, IPS e CAD, etc).

Tabla 2 Clasificación de los vitrocerámicos.

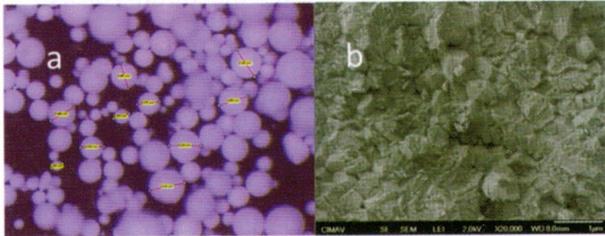
Fuente: Fuente Álvarez-Fernández, M^a Ángeles
 Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal
 RCOE v.8 n.5 Madrid set.-oct. 2003



Fotografía 1 a) Superficie de vitrocerámico atacado por ácido hidrofúorhídrico, b) acercamiento a una grieta.

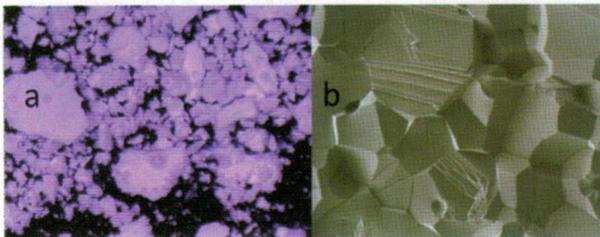
Cerámicos de zirconia. La zirconia, nombre correcto que se da al óxido circonio, el cual juega actualmente un papel importante dentro de la odontología protésica rehabilitadora, aunque en la zirconia pura (ZrO₂) se pueden presentar grietas durante el proceso de horneado (sinterizado) a causa de la transformación en sus fases cristalográficas de tetragonales a monoclinicas. Se ha descubierto que este fenómeno se puede contrarrestar, añadiéndole alguno de los siguientes óxidos al compuesto: Magnesia (MgO), Itria (Y₂O₃), Ceria (Ce₂O₃) u otros dopantes, convirtiendo a la zirconia pura en ZrO₂ estabilizada. La zirconia estabilizada con Itria es un

material de reciente utilización en la odontología para la fabricación de estructuras que sustituyen al metal y pueden ser cubiertas por otros cerámicos o vitrocerámicos como el Procera Crown Zirconia. (Fotografía 2 a y b)



Fotografía 2a) Polvo de zirconia estabilizada con itria TZ-3Y de un tamaño promedio de partículas de polvo de 870nm. b) mismo cerámico sinterizado y fracturado para su estudio al microscopio SEM.

Cerámicos de alúmina. Existen en el mercado diferentes cerámicas cuyo componente principal lo constituye el óxido de aluminio, denominado correctamente como alúmina. Algunos de estos cerámicos son: La espinela ($MgO \cdot Al_2O_3$), la mullita ($3Al_2O_3 \cdot 2ZrO_2$) o el titanio de alúmina ($Al_2O_3 \cdot TiO_2$), ($Al_2O_3 \cdot TiO_2$). La espinela en particular es utilizada como una porcelana infiltrada con vidrio cuando se requiere gran transparencia en comparación con la alúmina infiltrada con vidrio y zirconia. (Fotografía 3 a y 3 b).



Fotografía 3. a) Polvo de alúmina adicionada con magnesia $Al_2O_3 + MgO$. b) Mismo cerámico sinterizado y fracturado para su estudio al microscopio SEM.

Cerámicos empleados para el procesado por sistema CAD/CAM. CAD/CAM significa por sus siglas en inglés Diseño Asistido por Computadora y Manufactura Asistida por Computadora, los cerámicos a utilizar para este sistema se encuentran en el mercado en forma de núcleos presinterizados o sinterizados; la cerámica es desbastada durante su manufactura con discos o fresas de diamante u otros instrumentos cortantes, hasta llegar a las dimensiones de la imagen diseñada virtualmente mediante registro por barrido digital (escáner). Empleando discos o fresas de diamante se desgastan los bloques refrigerados por líquidos cuyos movimientos son dirigidos por coordenadas, a través de sistemas informáticos CAD. Mediante este sistema es posible confeccionar coronas de recubrimiento total y parcial

tipo onlay, inlay y carillas estéticas. Las ventajas del sistema CAD-CAM se relacionan al uso de materiales cerámicos menos porosos respecto de los convencionales, impresiones virtuales más precisas, y tiempos terapéuticos más cortos, mientras que sus principales desventajas se relacionan con la necesidad de equipos costosos, sofisticados y una técnica de alta sensibilidad requerida. Existen en el mercado actual más de 14 variedades de materiales cerámicos procesables por sistema CAD-CAM. Para restauraciones en sectores anteriores estéticos se prefieren los compuestos silíceos de leucita en la confección de carillas, debido a su transparencia (transmitancia de luz), por otra parte los cerámicos con matrices de cerámicos óxidos son recomendados como núcleos de cofias y puentes para restauraciones en sectores oclusales, donde es requerida una alta resistencia a la fractura y una menor abrasibilidad hacia piezas antagonistas naturales. Los cerámicos con matriz de óxido aluminio u óxido de circonio estabilizado con Itria, son utilizados para la elaboración de estructuras de soporte en la confección de coronas o puentes mediante técnicas para la confección de coronas unitarias de zirconia que requieren del fresado de bloques de zirconia presintetizada, para estos bloques el fresado se realiza bajo un patrón del 20% de mayor tamaño al requerido para compensar así la contracción experimentada por el material durante la segunda sinterización, las temperaturas y tiempo de sinterizado varían desde los $1350^\circ C$ durante 6 horas hasta los $1500^\circ C$ durante 2 horas para la obtención de una contracción uniforme y lineal en tres dimensiones del espacio. Finalmente los bloques de zirconia requieren un segundo proceso de fresado fino y controlado. Una vez confeccionadas, las cofias de zirconia reciben dos capas de recubrimiento de porcelana, una de caracterización cromática y última capa transparente; este proceso es conocido como proceso de estratificación.⁷

Materiales cerámicos combinados con otros compuestos. Los polvos cerámicos pueden añadirse a otros materiales para estructurar su matriz inorgánica de relleno y otorgarles densidad y cualidades mecánicas, cuando la matriz de relleno cerámica supera el 70% del porcentaje en peso de los materiales compuestos, entonces estos materiales pueden ser considerados como cerómeros, conformando así un grupo de materiales híbridos por sus fórmulas constitutivas. Ejemplo de dichos materiales son las resinas compuestas de alta carga inorgánica; aplicando este criterio también los Ionómeros de vidrio pueden ser considerados como materiales híbridos cerámico-poliméricos.

Cerómeros. Materiales de un alto contenido de relleno inorgánico ($>75\%$) con micropartículas de cerámica y con un relleno intersticial en su matriz. Una estructura homogénea y tridimensional le confiere un aspecto vital al material restaurador. La fase cerámica (inorgánica) del material aporta las cualidades de resistencia a la abrasión y mayor estabilidad, los cerámicos que constituyen matrices inorgánicas de las resinas compuestas pueden

ser los siguientes compuestos: Boro-aluminio-silicatos, sílice-zirconia, así como hormoceras, entre otros, siendo la fase de resina (orgánica) del material la que determina la cohesión del mismo, así como su capacidad de pulido.⁸

Ionómeros de vidrio. Los ionómeros de vidrio pueden ser considerados como materiales híbridos cerámico-polímeros puesto que en su fórmula contiene diferentes porcentajes en peso de los compuestos cerámicos fluoroaluminosilicatos cálcicos (SiO_2 , AlO_2 , AlF_3 , CaF_2 , NaF , AlPO_4) que se mezclan con diferentes ácidos dependiendo de la casa fabricante. Los líquidos más empleados en la mezcla de los ionómeros de vidrio son: El homopolímero de ácido poliacrílico y los copolímeros de éste ácido como el ácido itacónico, el ácido maléico y el ácido metacrílico. Los ionómeros de vidrio se emplean como: Materiales cementantes (tipo I), como restauraciones temporales (tipo II) y como bases cavitarias (tipo III).⁹

Cerámicos de hidroxiapatita poliuretano. Se emplean en la biomedicina como materiales de regeneración ósea debido a las propiedades bioactivas que manifiesta la hidroxiapatita porosa bio-reabsorbible.

Clasificación de las fallas de los materiales cerámicos respecto a otros materiales restaurativos.

En restauraciones relativamente pequeñas la resina compuesta resulta un material de primera elección, mientras que para restauraciones amplias las coronas de recubrimiento parcial y total de cerámica se utilizan cada vez con mayor frecuencia; surgen entonces dos importantes cuestionamientos al respecto de estos materiales, su resistencia y expectativa de vida útil. Diferentes trabajos de investigación han estudiado las diferencias cualitativas entre estos materiales, encontrando que los principales problemas clínicos observados en estos son desencadenados por su degradación estructural asociada al tiempo, a las fuerzas biomecánicas y al ataque hidroquímico. Todo lo anterior provoca en los materiales fallo, fracturas, desgaste, así como espaciamiento en zonas de interface. Las principales causas de fracaso reportadas en las restauraciones, se clasifican como funcionales, biológicas y estéticas. Por otro lado el grado de longevidad de las restauraciones se relaciona directamente a la interacción armoniosa entre los factores: material, operador y paciente. Hickel en 2008, analizó las principales causas de falla observadas en diferentes materiales rehabilitatorios, encontrando que los materiales cerámicos manifestaron: Fractura del material en el 50.7% de las muestras analizadas y desprendimiento de la restauración en el 17.2%. Las resinas compuestas manifestaron fractura del material en un 23.8%, caries secundaria para el 20.7% y desprendimiento de la restauración en un 17.2%. Por su parte las amalgamas presentaron fractura de la pieza dental receptora en un 28%, caries secundaria en el 20.9% y fractura del material en el 15% de las muestras estudiadas. De acuerdo a sus valores de elasticidad, el composite de resina es el material que mayor resiliencia ofrece y la cerámica aluminosa

resulta el de menor resiliencia. Los materiales de resina compuesta que muestran una resistencia a la flexión menor a 80-10Mpa resultan susceptibles a fracturas. Investigaciones recientes procuran el desarrollo de resinas compuestas y cerámicos altamente estéticos de apariencia natural, longevos, biocompatibles y de altos coeficientes de resistencia.¹⁰

Existen diferentes tipos de análisis para caracterizar las propiedades físico-mecánicas y estructurales en los materiales,^{11,12} en los materiales cerámicos de uso odontológico estas pruebas pueden realizarse en laboratorios de microscopía, de difracción de rayos X y en laboratorios de pruebas mecánicas. (Tabla 3).

Tipo de análisis	Análisis	Equipo requerido
Análisis estructural	Análisis de microestructura	Microscopio Electrónico de Barrido
Análisis estructural	Estimación de la densidad	Picnómetro de Helio
Análisis estructural	Análisis de granulometría	Microscopio Electrónico de Barrido
Pruebas mecánicas	Análisis de Microdureza Vicker	Microdurómetro Digital
Pruebas mecánicas	Análisis de tenacidad a la fractura	Microdurómetro Digital, MEB
Pruebas mecánicas	Análisis de resistencia a la flexión	Máquina universal ISTRON
Pruebas mecánicas	Análisis de trasmitancia de luz	Radiómetro Digital
Análisis estructural	Análisis cristalográfico	Difractómetro de Rayos X

Tabla 3 Análisis para determinar las propiedades físico-mecánicas-estructurales de los materiales cerámicos.

Análisis de microestructura en cerámicos. Los procesos en la preparación de cerámicos influyen importantemente en sus cualidades. Para observar detalles en sus estructuras se realizan análisis de micro estructura, análisis de compuestos constituyentes, distribución y tamaño de granos de los compuestos y tamaños de partículas. Para preparar la muestra cerámicas a ser analizada es necesario atacar su superficie; dicho ataque puede ser químico (ácido hidrofúorhídrico al 5%) (Figura 1) o ataque térmico, por otra parte el análisis cuantitativo de los granos en un cerámico revela datos importantes como su homogeneidad, distribución y tamaños promedio de grano.¹³

Análisis de microdureza a cerámicos. Microdureza. Se define como la resistencia que oponen los cuerpos a la deformación plástica ante la indentación, capacidad del material de resistir a la penetración de la punta indentadora de diamante piramidal Vicker, medida con un microdurómetro digital y expresada en unidades Vickers, Pascales o GigaPascales.

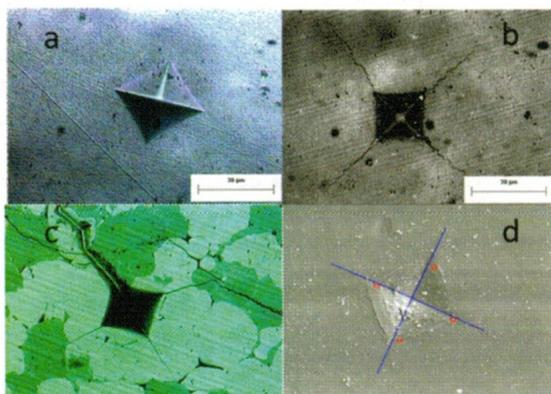
Análisis de tenacidad a la fractura en cerámicos. El análisis de tenacidad a la fractura por cálculo de valores de Factor crítico de intensidad tensional(KIC); Valor

estimado utilizando el método de indentación normalizado SEPB (ASTM estándar C1161) de un material cerámico, utilizando el método de indentación normalizado SEPB (ASTM estándar C1161, Q. 1992),¹⁴ este análisis resulta útil para determinar el grado de resistencia al agrietamiento de un material cerámico ante cargas aplicadas, y muestra la capacidad del material a soportar estrés compresivo. En el caso específico de los cerámicos empleados para zonas masticatorias posteriores, es posible mediante este análisis, predecir su comportamiento y tiempo de vida probable. El valor mínimonecesario de resistencia a la fractura para una cerámica dental es de $K1C = 2.0$ que se expresa como $2.0 \text{ Mpa m}^{1/2}$ (Megapascuales por raíz de metro a la media).^{15,16}

Análisis de resistencia a la flexión en cerámicos. El análisis de resistencia a la flexión es útil para determinar las cargas que soporta un material antes de fracturarse, así como la capacidad de flexionarse previa a presentar fallas estructurales o colapso. Existen diferentes métodos de análisis de flexión, como el de análisis de resistencia a la flexión en máquina Istron, basada en metodología descrita por el método estándar para pruebas de resistencia a la flexión de cerámicos avanzados a temperatura ambiente ASTM c 1161-c; para definir el comportamiento elástico de un material según la dirección en la que se aplica una fuerza.¹⁷

Análisis de trasmisibilidad de luz en cerámicos. Este análisis de transmisión de luz se realiza para definir el porcentaje de luz emitida por una fuente de luz halógena que pasa a través del cuerpo de un cerámico; esta cualidad se relaciona directamente con las propiedades estéticas de los materiales restauradores de aplicaciones en zonas anteriores, también puede realizarse a muestras de resinas compuestas de diferentes tonalidades.¹⁸

Análisis de cristalográfico a cerámicos por difracción de rayos x. El estudio por difractogramas ayuda a definir los elementos estructurales de un cerámico y a obtener información de las fases mediante la identificación, enlaces químicos y desorden entre otras aplicaciones. Se realiza colocando una muestra sobrepuesta a una platina, la cual es radiada por rayos X de dos emisores, los haces inciden en diferentes ángulos y un receptor detecta los espectros dominantes (Fotografía 4.a, 4.b, 4.c y 4.d).



Fotografía 4. Huellas de indentación en 4 diferentes cerámicos: a) zirconia, b) alúmina, c) zirconia-alúmina y d) vitrocerámico de leucita.

En la Fotografía 4, es posible observar diferencias respecto a las huellas de indentación Vicker en tres diferentes materiales, las cuales indican el nivel de microdureza que manifiesta cada uno de ellos; entre mayor se marca la figura piramidal, menos duro resulta el material. Las grietas que emergen de los vértices indican la tenacidad ante la fractura que manifiesta un material, entre más se proponga la fractura, el material es menos tenaz; así pues la alúmina manifiesta mayor microdureza y menor tenacidad a la fractura respecto a la zirconia, mientras que el material más blando es el vitrocerámico de leucita.¹⁹

Discusión.

En el contexto de los materiales (metales, cerámicos y polímeros) disponibles para la odontología rehabilitadora actual, los materiales cerámicos se distinguen de los otros materiales por sus cualidades estéticas y sus propiedades mecánicas, como lo indican Benevides de Moraes y colaboradores,²⁰ pero cabe resaltar su punto débil como es su relativa fragilidad ante la fractura, lo cual deberá ser tomado en cuenta al momento de elegir el tipo de restauración en la práctica clínica.

Se han descrito en este estudio algunas de las características principales de los vitrocerámicos y los cerámicos de óxidos, siendo los segundos más resistentes respecto de los primeros y por tanto indicados para sustituir a los metales en zonas posteriores. Algunas de las micrografías observadas como las de la zirconia, muestran estructuras compactas y homogéneas, pero resultan tan compactas que manifiestan problemas de adhesión con las resinas compuestas cementantes y en sus interfaces con otros cerámicos, la alúmina se distingue por su alta dureza manifiesta a través de huellas de indentación más pequeñas.²¹ Debido a esto se debe de tomar en cuenta el potencial desgaste que provocan hacia las piezas antagonistas naturales. Por otro lado, también las grietas emergentes de los vértices de las huellas de indentación en la alúmina se aprecian muy prolongadas, lo cual indica que la alúmina es un material relativamente frágil ante la fractura de acuerdo con otros autores;^{22, 23,24} esto advierte que no es conveniente confeccionar estructuras protésicas extensas de núcleos de alúmina puesto que pueden colapsar en su punto estructural más débil ante las fuerzas biomecánicas compresivas.

Los vitrocerámicos por su parte conforman estructuras más sensibles al grabado ácido, siendo los materiales cerámicos sinterizables más frágiles y menos densos, por lo que su uso es más indicado para zonas anteriores como carillas ore cubriendo de estructuras soportadas en núcleos de cerámicos de óxidos o metálicos.

La evolución de los materiales cerámicos avanza dinámicamente y múltiples investigaciones lo evidencian,²⁵⁻³⁵ el futuro de los mismos como materiales de uso biomédico camina aceleradamente en dirección de la sustitución de los materiales metálicos y hacia su

hibridación con materiales poliméricos, por lo que la investigación en la ingeniería de estos materiales se está convirtiendo en un área cada vez más abordada por los estomatólogos.

Bibliografía.

1. Anusavice K.J. *Phillips Ciencia de los materiales dentales*. Madrid España. Elsevier Science. 11ª Edición; 2004. Páginas: 143, 144, 563-568.
2. Barrancos Mooney J.C. *Operatoria Dental*. Buenos Aires Argentina. Editorial Médica Panamericana. 3ª edición; 1999. Páginas: 265-266, 663-665
3. Filiberto F. Fabricación de un primer tratamiento exigente, estético y funcional, según las directrices de la Escuela de Zúrich. *Quintessence* (edición en español) 2003; 14 (7): 341-359
4. Witkowski S. El sistema Pro 50 CAD/CAM con centros de producción para la técnica de fresado, rectificado y colado. *Quintessence Técnica* (edición en español) 2003; 14 (2): 88-101
5. Kurbad A, Reichel K, Basler F. Coronas primarias de cerámica pura fabricadas por CAD/CAM Diseño innovador mediante un software CEREC in Lab para coronas dobles *Quintessence Técnica* (edición en español) 2003; 14 (7): 377-394
6. Hoffmann A. Fabricación de prótesis combinadas con el sistema CERCON *Quintessence Técnica* (edición en español) 2003; 14 (4): 219-229
7. Álvarez-Fernández MA, Peña-López JM, González-González IR, Olay-García MS. Características Generales y Propiedades de las Cerámicas Sin Metal RCOE 2003; 8(5): 525-546.
8. Zanghellini G. Fiber-reinforced framework and Ceromer restorations: A technical review. *Signature* 1997; 4(1): 1-5.
9. Maroto M. Cementos de vidrio ionómero: liberación de flúor. *Rev. Soc. Odontol. Plata* 2002; 15(29): 17-22.
10. Hickel R. Trends in materials science from the point of view of a practicing dentist. *Journal of the European Ceramic Society* 2009; 29 (7): 1283-1289
11. Thompson J Y, Stoner B R, Piascik J R. Ceramics for restorative dentistry: Critical aspects for fracture and fatigue resistance. *Materials Science and Engineering* 2007; 27 (3): 565-569
12. Wang H, Moustafa N, Aboushelib, Feilzer A J. Strength influencing variables on CAD/CAM zirconia frameworks. *Dental materials* 2008; 24 (5): 633-638
13. Castrillón M, García C, Paucar C. Evaluación de la Influencia del Tamaño de Partícula y el Tiempo de Tratamiento Térmico Sobre las Características Físico-Mecánicas de un Compuesto de Alúmina Sinterizada Infiltrada con Vidrio de Lantano. *DYNA* 2007; 74 (152): 159-165.
14. Meza J, Chávez C. Estimación de la tenacidad a la fractura mediante el método de indentación. *DYNA* 2003; 70 (139): 53-58
15. Evans AG, Charles EA. Fracture toughness determinations by indentation. *J Am Ceram Soc.* 1976; 59: 371-372
16. Guazzato M, Albakry M, Ringer S P, Swain M V. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. *Dental Materials* 2004; 20 (5): 449-456.
17. Norma: Standard Test Method for Flexural Strength of Advanced Ceramics at Ambient Temperature. ASTM Internacional C1161 – 02c. Acceso permitido a: Centro de Investigación en Materiales Avanzados. 18 de abril de 2008. URL disponible en: <http://www.astm.org/Standards/C1161.htm>
18. Peixoto RT, Paulinelli. VM, Sander HH, Lanza MD, Cury LA. Poletto LT. Light transmission through porcelain. *Dental Materials*. 2007; 23 (11): 1363-1368
19. Nevárez Rascón A., Aguilar Elguezabal A., Bocanegra Bernal M H., Bologna Molina R., Molina Frechero N., Nevárez Rascón MM, Orrantía Borunda E. *Análisis de Materiales Cerámicos y Resinas Compuestas de Rehabilitación Dental. Una Introducción*. Chihuahua México. Editorial Difusión de Extensión y Difusión Cultural de la Universidad Autónoma de Chihuahua. UACH Textos Universitarios Primera edición; 2010. Páginas: 47-52, 93-97.
20. Benavides de Morales M C, Elías C N, Duailibi Filho D, Gulmaras de Oliveira L. Mechanical Properties of Alumina-Zirconia Composites for Ceramic Abutments. *Materials Research* 2004; 7 (4): 643-649.
21. Fischer H, Weib R, Telle R. Crack Healing in alumina bioceramics. *Dental Materials* 2008; 24 (3): 328-332
22. De Aza H, Chevalier J, Fantozzi G, Schehl M, Torrecillas R. Crack growth resistance of alumina, zirconia and zirconia toughened alumina ceramics for joint prostheses. *Biomaterials* 2002; 23 (3): 937-945
23. Swain M V, Rose L R. Strength limitations of transformation-toughened zirconia alloys. *J Am Ceram Soc.* 1986; 69 (7): 511-516.
24. Hannink R H, Nelly P M, Muddle B C, Transformation toughening in zirconia-containing ceramics. *J Am Ceram Soc.* 2000; 83(3): 462-487
25. Sunah A, Sjogren G. Fracture resistance of all ceramic zirconia bridges with differing phase stabilizers and quality of sintering. *Dental Materials* 2006; 22 (8): 778-784
26. Celli A, Tucci A, Esposito L, Palmonari C. Fractal analysis in alumina-zirconia composites. *Journal of European Ceramic Society* 2003; 23 (3): 469-479
27. Chevalier J, Olagnon C, Fantozzi G, Gros H. Creep Behaviour of Alumina, Zirconia and Zirconia-Toughened Alumina. *Journal of European Ceramic Society* 1997; 17 (6): 859-864.
28. Szutkowska M, Boniecki M. Subcritical crack growth in zirconia-toughened alumina (ZTA) ceramics. *Journal of Materials Processing Technology* 2006; 175 (1-3): 416-420
29. Piyapanna P, Ailbhe M, Aviva P. The biaxial flexural strength and fatigue property of Lava TM Y-TZP dental ceramic. *Dental Materials* 2007; 23 (8): 1018-1029.
30. Daguano J K, Santos C, Souza C R. Properties of Zr O₂-Al₂ O₃ composite as a function of isothermal holding time. *International Journal of Refractory materials and hard materials* 2007; 25 (56): 374-379.
31. Mills H, Blackburn S. Zirconia toughened by hydro-thermal processing. *Journal of European Ceramic Society* 2000; 20 (8): 1085-1090.
32. Oilo M, Gjerdet N R, Tvinnereim H M. The firing procedure influences properties of zirconia core ceramic. *Dental Materials* 2008; 24 (4): 471-475.
33. DeHoff P H, Berrett A, Lee R B, Anusavice K J. Thermal compatibility of dental ceramic systems using cylindrical and spherical geometries. *Dental Materials* 2008; 24 (6): 744-752
34. Bartolomé J F, Pecharramán C, Moya J S, Martín A, Pastor J Y, Liorca J. Percolative mechanism of sliding wear in alumina/zirconia composites. *Journal of European Ceramic Society* 2006; 26 (13): 2619-2625
35. Calderón-Moreno J M, Arellano-López A R, Domínguez-Rodríguez A, Routbort J L. Microstructure and Creep Properties of Alumina/Zirconia Ceramics. *Journal of European Ceramic Society* 1995; 15 (10): 983-988

Correspondencia.

Dr. en C. Alfredo Nevárez Rascón.
Departamento de Estomatología.
Instituto de Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez UACJ
Edificio G1 de Posgrados ICB cubículo G1 105c
Anillo envolvente PRONAF y Estocolmo s/n
C.P. 32310 Ciudad Juárez. Chihuahua. México
alfredonevarez@hotmail.com

Ingeniería Tisular en Odontología.

Tissue Engineering in Dentistry.

Dr. Raúl Rosales-Ibáñez.

Grupo de Investigación en Ingeniería Tisular
Facultad de Estomatología
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
San Luis Potosí, México

Biol. Keila Neri Alvarado-Estrada.

Laboratorio de Ciencias Básicas.
Facultad de Estomatología
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
San Luis Potosí, México

M.C. Francisco Ojeda-Gutiérrez

Departamento de Estomatología Integral.
Facultad de Estomatología.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
San Luis Potosí, México

Recibido: Noviembre de 2011.

Aceptado para publicación: Enero de 2012.

Resumen.

En la práctica odontológica, uno de los más grandes retos es la reposición de tejidos que se han perdido por lesiones o patologías. En este sentido, una ciencia que se ha desarrollado en las últimas décadas, la "Ingeniería Tisular", propone nuevas terapias que implican la regeneración o reemplazo de tejidos u órganos a través de constructos tridimensionales tisulares, que devuelvan la forma y función, a partir de las propias células del paciente, en conjunto con biomateriales y biomoléculas. En lo que se refiere a la regeneración de tejidos como pulpa, hueso y mucosa oral, se han realizado avances importantes que, en algunos casos, ya se han llevado a la práctica clínica. La Ingeniería Tisular da lugar a un nuevo campo en la Odontología: La "Odontología Regenerativa" que conjunta ciencias básicas como Física, Química, Ciencia de los Materiales y Biología Celular, para ofrecer al paciente alternativas de tratamiento enfocadas a la regeneración de tejidos. A pesar de los avances en esta materia, la investigación tiene un camino largo por recorrer, con el fin de que esta terapia sea confiable y sea aplicada en la clínica.

Palabras clave: Ingeniería tisular, regeneración, células, biomateriales, biomoléculas.

Abstract.

One of the greatest challenges in dentistry practice is to be able to replace tissues that have been lost through injuries or disease. One result of this endeavor has been the development in recent decades of a science known as Tissue Engineering, which proposes new therapies involving the regeneration or replacement of tissues or organs by means of three-dimensional constructs that restore form and function, using the patient's own cells along with biomaterials and biomolecules. In the case of the regeneration of tissues such as pulp, bone and oral mucosa, significant progress has been made, which has, in certain cases, already led to clinical applications. Tissue engineering has given rise to a new field of dentistry: Regenerative Dentistry, which connects basic sciences such as physics, chemistry, materials science and cell biology, to offer patients treatment options focused on tissue regeneration. Despite the progress in this area, the research has a long way to go before this therapy becomes reliable and is applied in the clinic.

Key words: Tissue engineering, regeneration, cells, biomaterials, biomolecules.

Ingeniería Tisular en Odontología

Bn los últimos años se ha desarrollado dentro de la investigación médica y odontológica un nuevo campo de conocimiento altamente prometedor, conocida con el nombre de "Ingeniería Tisular". Los principales objetivos de este novedoso campo están encaminados a la regeneración, reparación o reemplazo bioartificial de tejidos y órganos propios del cuerpo humano, que han sido dañados por diversos factores, tales como trauma, quemaduras, por enfermedades adquiridas como el cáncer o ciertas anomalías congénitas.¹⁻³

Aunque la investigación en lo que hoy se denomina Ingeniería Tisular comenzó aproximadamente en 1987, desde sus orígenes, su desarrollo ha sido espectacular y la construcción de tejidos para su uso en medicina empieza a configurarse, no solo como una línea de investigación fundamental y prioritaria en las universidades y hospitales, sino también en compañías privadas. La Ingeniería Tisular se basa principalmente en tres componentes fundamentales: 1) Células, 2) Andamios y 3) Biomoléculas o inductores o factores de crecimiento (Figura 1).⁵

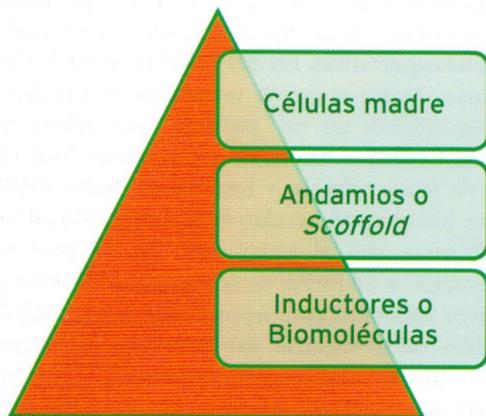


Figura 1. Componentes principales que se usan en Ingeniería Tisular para formar nuevo tejido en el laboratorio

Composición y estructura de los tejidos artificiales.

Células. El cuerpo humano posee aproximadamente 100 trillones de células, con aproximadamente 260 diferentes fenotipos que se asocian en el espacio y en el tiempo para formar los tejidos y los órganos.^{3,4} Las células más próximas a una lesión pueden restaurar el daño por el denominado mecanismo de diferenciación. Se entiende por este último, la posibilidad que tiene una célula de diferenciarse, perder sus características originales y con posterioridad adquirir propiedades nuevas.⁵ Por otra parte, las células que participan en la construcción de un nuevo tejido, deben tener capacidad reproductiva; esto es, células en ciclo celular que no hayan entrado todavía en el proceso de diferenciación terminal. Se trata por lo tanto de células madre capaces de dar origen a células

hijas más diferenciadas (Figura 2). Aunque no existe acuerdo universal sobre lo que es exactamente una célula madre, suele aceptarse que son aquellas células que poseen la capacidad de auto-renovarse sin límite, y que son capaces de originar células hijas destinadas a la diferenciación terminal.^{3,4}



Figura 2. Células madre de pulpa dental de terceros molares.

Andamios. El término biomaterial designa a aquellos materiales utilizados en la fabricación de sistemas biológicos y que se aplican en diversas ramas de la medicina.^{4,6} Entre las características de los materiales se encuentra la de ser biocompatibles, o biológicamente aceptables. De este modo, en la evaluación de un material resulta fundamental examinar su biocompatibilidad y capacidad de reabsorción; ya que permanecen en contacto con los tejidos vivos, por lo que resulta imprescindible que no se produzcan reacciones no deseadas en la interfase tejido-material y que mantenga sus propiedades durante el tiempo que tenga que desempeñar su función.^{5,7} Actualmente los estudios se enfocan a conocer las interacciones específicas entre propiedades físico-químicas del material, química de superficie, hidrofobia, propiedades mecánicas, absorción isotérmica de ciertas proteínas y la observación de comportamientos celulares, como la adhesión, activación, liberación de citoquinas y factores de crecimiento. Existe en la actualidad una gran cantidad de biomateriales diferentes que según su composición se pueden clasificar en biomateriales metálicos, biomateriales cerámicos o biomateriales poliméricos naturales o sintéticos.^{4,5,8}

En la Ingeniería Tisular, los biomateriales deben favorecer la función biológica y mecánica de las células ya que actúan como una matriz extracelular artificial. Como resultado, los biomateriales pueden proporcionar a las células un espacio en tres dimensiones para formar los tejidos nuevos con la estructura y función apropiada.^{4,9} Como la mayoría de los tipos de células de mamíferos son dependientes de anclaje y pueden morir sino hay un base de adhesión celular; los biomateriales proporcionan un

sustrato de adhesión que ofrece a las células sitios específicos en el cuerpo con una eficiencia de carga. Los biomateriales también pueden proporcionar propiedades mecánicas que sirven de apoyo en contra de las fuerzas, como las diseñadas con una estructura tridimensional. Además, las señales bioactivas, como los péptidos de adhesión celular y factores de crecimiento, se puede integrar junto con las células para ayudar a regular la función de las mismas.^{6,7}

Biomoléculas, inductores o factores de crecimiento.

La célula responde al medioambiente extracelular detectando señales químicas o estímulos físicos que desencadenan la apropiada respuesta de las mismas mediante la activación de distintos mecanismos moleculares y biológicos que conducen a división, migración, diferenciación, mantenimiento del fenotipo o apoptosis.⁷ La actividad coordinada de estos procesos por parte de las células que forman un tejido conducen a la definición estructural y funcional de un tejido en un momento temporal determinado.⁴

La mayor parte de la información que sobre señales moleculares se utiliza hoy en Ingeniería Tisular procede de estudios realizados con poblaciones aisladas en cultivos sobre las que se han aplicado distintos factores solubles. Se trata de los denominados factores de crecimiento.⁵ La participación de estas sustancias en la construcción de nuevos tejidos es fundamental pues contribuyen a su crecimiento y desarrollo al igual que ocurre en condiciones ortotópicas. El mecanismo por el cual pueden introducirse en el nuevo tejido con ciertas garantías, aparte de su inyección por vía directa, que conduce a una rápida eliminación debido a la corta vida de los mismos, es su incorporación en los biomateriales de soporte, lo que permite una exposición y liberación prolongada de dichos factores, controlable por la tasa de difusión de los mismos o por la degradación del polímero.^{4,6,7}

Regeneración de tejidos orales mediante Ingeniería Tisular.

Complejo dentino-pulpar.

A partir de la década pasada se han reportado trabajos encaminados a la reparación de tejido pulpar, mediante técnicas que permitan la regeneración de tejido, en lugar de su eliminación total. Con el inicio de la era de la Ingeniería Tisular la posibilidad de regenerar tejido se ha tornado tangible y ha dado la pauta a lo que nuestro grupo de investigación denomina: **“Endodoncia biológica”**. Estudios preliminares implican la formación de coágulo en presencia de tejido remanente y antibióticos en pacientes jóvenes, los cuales han presentado resultados favorables;¹⁰ sin embargo, una alternativa es la regeneración mediante “constructos tisulares”, que al ser implantados se diferencien a tejido pulpar, estos constructos conformados por un andamio inteligente, biomoléculas¹¹ y células madre autólogas, constituyen en si una estrategia versátil ya que las condiciones de diseño del constructo podrían adaptarse a las necesidades de cada paciente.^{12,13} Entre los resultados más destacados

cabe mencionar la neoformación de tejido vascularizado semejante al tejido pulpar, en un estudio en biomodelos realizado en 2010 por Nör y colaboradores.¹⁴ Aunque aún hay aspectos que deben afinarse, como los irrigantes más adecuados que favorezcan las condiciones de mantenimiento celular, el nivel de tejido que debe eliminarse, el tipo de antibióticos más adecuados o el nivel de inserción del constructo; la Endodoncia Regenerativa es una terapia inminente; por lo que es indispensable un mayor acercamiento a los avances en este rubro de modo que estemos preparados para la traslación clínica de esta terapia.

Tejido óseo.

Entre los tejidos más resistentes, pero también más propensos a ser lesionados o destruidos, se encuentra el tejido óseo, por esta razón los trabajos de investigación sobre la reparación de defectos óseos comenzaron hace varios siglos; en sus inicios se emplearon materiales metálicos o yeso y evolucionó hasta la aplicación de xenoinjertos, aloinjertos y autoinjertos en las últimas décadas.^{15,16} En Odontología, los defectos óseos son afecciones que oscilan desde recesiones que miden milímetros hasta la resección completa de la mandíbula, y que son tratadas, por ejemplo, con hueso liofilizado, membranas o bien prótesis metálicas, que en la mayoría de los casos devuelven la función de manera limitada. En esta área el éxito de la ingeniería tisular ha rebasado por mucho las expectativas. En 2010 en el Hospital Infantil de Cincinnati, Taylor realizó la reconstrucción bilateral del arco cigomático de un paciente con síndrome de Treacher Collins a través de un andamio con células madre de tejido adiposo y factores de crecimiento. Las pruebas histológicas revelaron la formación de hueso laminar sano, tras el tratamiento no se presentaron complicaciones a 6 meses de seguimiento.¹⁷ El desarrollo de nuevos andamios con propiedades físicas, químicas y mecánicas debe seguirse explorando; actualmente, la combinación de colágeno, hidroxiapatita y VEGF o bien péptidos osteogénicos y células madre, es el biocomplejo idóneo (Figura 3).



Figura 3. Constructo tisular para regeneración ósea.

También se está explorando el uso de materiales provenientes de la naturaleza como la celulosa o nuevos híbridos poliméricos como el PLGA-caprolactona. Por otra parte, la nanotecnología es una disciplina que ofrece a la Ingeniería Tisular nuevas dimensiones de control molecular, guía de crecimiento celular, comunicación intercelular entre otros aspectos fundamentales para la osteogénesis.⁸ Los beneficios de estos avances terapéuticos, para la regeneración de defectos óseos en Odontología, que se convertirán pronto en un tratamiento asequible, brindarán ayuda a un gran número de pacientes.

Mucosa oral.

La mucosa es uno de los tejidos más abundantes; la pérdida de la misma a causa de diversos procedimientos quirúrgicos, traumatismos u otras situaciones clínicas, supone un auténtico problema ante la necesidad de obtener una adecuada cobertura que repare el defecto originado de manera idónea, sin añadir morbilidad al acto terapéutico.¹⁸ Frente a esta necesidad las soluciones actuales implican, como en otros casos, la aplicación de injertos de diferentes orígenes, los cuales han presentado complicaciones como rechazo, morbilidad de las zonas donantes, mantenimiento de las características originales, presencia y crecimiento de estructuras anexas, diferentes grados de queratinización, funciones limitadas y antiestéticas. Estas implicaciones hacen imperativa la generación de sustitutos biológicos, funcionales y anatómicos y estéticamente similares a los de la zona receptora, a través de la combinación de células y andamios, y en este caso en particular la obtención de tejido es simple y la proliferación de las células de este tejido es rápida y altamente reproducible.^{18,19} Varios grupos de investigación reportan la formación de andamios tridimensionales de agarosa y fibrina en co-cultivo con fibroblastos y queratinocitos mediante la técnica aire-líquido; este biocomplejo al ser incubado *in vitro* presenta una organización histológica semejante al tejido nativo y al ser trasplantado, se integra eficazmente sustituyendo al tejido faltante reconstituyendo así el defecto con tejido funcional de espesor total, con la presencia incluso de vasos sanguíneos.²⁰ La creación de mucosa oral *in vitro* nace como la mejor alternativa para la solución de esta problemática, ya que resuelve el rechazo, la cantidad limitada de tejido y abre la posibilidad de usarla para exámenes toxicológicos.

Conclusiones

La Ingeniería Tisular en Odontología nos permitirá mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes a través de terapias regenerativas de vanguardia. Actualmente, estas terapias ya se están utilizando para el tratamiento de patologías en diversos órganos, pero en el sistema estomatognático su aplicación se encuentra en etapas iniciales. Por lo tanto, es preponderante que continúen las investigaciones en este campo, aplicadas a nuestra práctica clínica, con el fin de que este conocimiento pase de la mesa del laboratorio al paciente.

Referencias

1. Atala A. Engineering organs. *Curr Opin Biotech* 2009;20(5): 575-592.
2. Vacanti J. Tissue engineering and regenerative medicine: from first principles to state of the art. *J Pediatr Surg* 2010;45(2):291-294.
3. Atala A. Engineering tissues, organs and cells. *J Tissue Eng Regen Med* 2007;1(2):83-96.
4. Baino F, Vitale-Brovarone C. Three-dimensional glass-derived scaffolds for bone tissue engineering. *J Biomed Mater Res A* 2011;97(4):514-535.
5. Rezwan K, Chen QZ, Blaker JJ, Boccaccini AR. Biodegradable and bioactive porous polymer/inorganic composite scaffolds for bone tissue engineering. *Biomater* 2006;27(18):3413-3431.
6. Singh M, Berklund C, Detamore MS. Strategies and applications for incorporating physical and chemical signal gradients in tissue engineering. *Tissue Eng Part B Rev* 2008;14(4):341-366.
7. Kretlow JD, Young S, Klouda L, Wong M, Mikos AG. Injectable biomaterials for regenerative complex craniofacial tissues. *Adv Mater* 2009;21(32-33):3368-3393.
8. Mikos AG, Herring SW, Ochareon P, Elisseeff N, Lu HH, Kandel R, Schoen FJ, Toner M, Mooney D, Atala A, Van Dyke ME, Kaplan D, Vunjak-Novakovic G. *Tissue Eng* 2006;12(12):3307-3339.
9. Campos A. *Cuerpo, histología y medicina. De la descripción microscópica de la ingeniería tisular*. Ed. Instituto de España Real Academia Nacional de Medicina. 2004; pp. 41-99.
10. Trope M. Treatment of the immature tooth with a non-vital pulp and apical periodontitis. *Dent Clin North Am* 2010;54(2):313-324.
11. Nakashima M, Reddi AH. The application of bone morphogenetic proteins to dental tissue engineering. *Nat Biotechnol* 2003;21:1025-1032.
12. Chandrasha S, Murray PE, Namerow KN. Proliferation of mature *ex vivo* human dental pulp using tissue engineering scaffolds. *J Endod* 2011;37(9):1236-1239.
13. Yang KC, Wang CH, Chang HH, Chan WP, Chi CH, Kuo TF. Fibrin glue mixed with platelet-rich fibrin as a scaffold seeded with dental bud cells for tooth regeneration. *J Tissue Eng Regen Med*. doi: 10.1002
14. Demarco FF, Casagrande L, Zhang Z, Dong Z, Tarquinio SB, Zeitlin BD, Shi S, Smith AJ, Nör JE. Effects of morphogen and scaffold porogen on the differentiation of dental pulp stem cells. *J Endod* 2010;36(11):1805-1811.
15. May H. The regeneration of bone transplants. *Ann Surg* 1937;106(3):441-453.
16. Johnson EO, Troupis T, Soucacos PN. Tissue-engineered vascularized bone grafts: basic science and clinical relevance to trauma and reconstructive microsurgery. *Microsurgery* 2011;31(3):176-182.
17. Taylor JA. Bilateral orbitozygomatic reconstruction with tissue-engineered bone. *J Craniofac Surg* 2010;21(5):1612-1614.
18. Rouabhia M, Allaire P. Gingival mucosa regeneration in athymic mice using *in vitro* engineered human oral mucosa. *Biomaterials* 2010;31(22):5798-5804.
19. Nevins ML. Tissue-engineered bilayered cell therapy for the treatment of oral mucosal defects: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30(1):31-39.
20. Golinski PA, Gröger S, Herrmann JM, Bernd A, Meyle J. Oral mucosa model based on a collagen-elastin matrix. *J Periodontol Res* 2011;46(6):704-711.

Correspondencia.

Dr. Raúl Rosales Ibáñez.

Grupo de Investigación en Ingeniería Tisular.
Facultad de Estomatología.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
Av. Dr. Manuel Nava #2
Zona Universitaria, C.P. 78290
San Luis Potosí, S.L.P. México.
E-Mail: raul.rosales@fest.uaslp.mx

Terapia antibiótica en odontología de práctica general.

Antibiotic therapy in general practice dentistry.

C.D. Ana Patricia Moreno Villagrana.
Carrera de Cirujano Dentista.
Laboratorio de Investigación en Educación y Odontología.
UNAM - FES Iztacala

Recibido: Agosto de 2011.
Aceptado para publicación: Febrero de 2012.

Dr. José Francisco Gómez Clavel.
Carrera de Cirujano Dentista.
Laboratorio de Investigación en Educación y Odontología.
UNAM - FES Iztacala

Resumen.

El tratamiento odontológico busca disminuir cuantitativa y cualitativamente la población de inóculos en las infecciones odontogénicas; aunque existen numerosos cuestionamientos respecto al uso de antibióticos en la práctica odontológica general, encontrando información que sustenta su indicación empírica, sin considerar parámetros farmacocinéticos ni farmacodinámicos evaluados en ensayos clínicos.

El objetivo del presente trabajo es determinar los esquemas antibióticos indicados en la odontología de práctica general. Se analizaron artículos internacionales, de 2001 a 2011, que describen esquemas antibióticos indicados en el manejo de infecciones y procedimientos odontológicos generales, según las características farmacológicas de los fármacos y su efectividad contra los principales agentes odontopatógenos reconocidos en los estudios microbiológicos. Las infecciones odontogénicas que podrían requerir la administración de un fármaco antibiótico para su tratamiento son: pulpitis, absceso periapical, gingivitis ulcerosa necrotizante, pericoronitis, periimplantitis, y periodontitis agresiva.

Los fármacos antibióticos de primera elección para el tratamiento de infecciones odontogénicas son las penicilinas, como la amoxicilina y amoxicilina con ácido clavulánico, fenoximetilpenicilina y bencilpenicilina. Para los alérgicos a los betalactámicos, los fármacos de elección son lincosamidas, clindamicina, macrólidos, azitromicina y claritromicina, tetraciclinas, doxiciclina, fluoroquinolonas, moxifloxacino, y quinolonas, ciprofloxacino. Siendo recomendada la administración de nitroimidazoles, particularmente metronidazol, por ser un fármaco activo contra bacterias anaerobias.

Palabras clave: infección odontogénica, tratamiento antibiótico, resistencia a antibióticos.

Abstract.

Odontogenic infection management should aim to reduce, both quantitatively and qualitatively, the size of the inoculum population. However, many questions have been raised regarding the use of antibiotics in general dentistry; whilst there is information that supports its empirical use, such information does not take into account the pharmacokinetic and pharmacodynamic properties assessed in clinical trials. The aim of this study is to determine the antibiotic management of odontogenic infections in general practice dentistry. Various international scientific publications published between 2001 and 2011 were reviewed, involving articles describing the infection management and general practice procedures associated with the particular pharmacological characteristics of the drugs used and their efficacy against the main oral pathogen recognized in microbiological research. Odontogenic infections that could require antibiotic treatment include pulpitis, periapical abscesses, ulcerating necrotizing gingivitis, pericoronitis, peri-implantitis, and aggressive periodontitis.

Penicillins such as amoxicillin, amoxicillin with clavulanic acid, phenoxymethylpenicillin, and benzylpenicillin are the antibiotic drugs of first choice in the treatment of oral infections. Where patients are allergic to beta-lactam antibiotics, the drugs of first choice include lincosamides, clindamycin, macrolides, azithromycin and clarithromycin, tetracycline, doxycycline, fluoroquinolones, and moxifloxacin, along with quinolones and ciprofloxacin. Metronidazole is particularly recommended, it being an active drug against anaerobic bacteria.

Keywords: odontogenic infection, antibiotic therapy, antibiotic resistance

Introducción.

Sas infecciones odontogénicas son las más prevalentes a nivel mundial y constituyen el primer motivo de consulta en el consultorio dental, según los reportes de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2007).¹ El principal agente etiológico de las infecciones odontogénicas es la biopelícula, un ecosistema bacteriano, proliferativo, enzimático, que evoluciona de manera autógena por medio de la interacción bacteriana de contacto (Quorumsensing) que se realiza en su interior, la cual permite cambios metabólicos, comunicación inter bacteriana e intercambio genético entre los microorganismos de la biopelícula, confiriéndole a la infección odontogénica un complejo perfil dinámico, mixto, polimicrobiano. Entre las infecciones odontogénicas de mayor frecuencia se encuentran el absceso periapical (25%) (Fotografía 1), pericoronitis (11%) y absceso periodontal (7%); éstas, al igual que el resto de infecciones odontogénicas, constituyen entidades patológicas cuya historia natural de la enfermedad puede seguir un curso de cronicidad, exacerbación o diseminación y desarrollo de complicaciones, dependiendo de los cambios en la situación inmune del huésped, como la producción de anticuerpos específicos contra ciertos odontopatógenos o estados de inmunosupresión, y la expresión de factores de virulencia bacterianos, como lipopolisacáridos, enzimas y metabolitos.^{2,3}

El manejo terapéutico de dichas infecciones odontogénicas comprende una o más de las siguientes intervenciones: tratamiento odontológico, antimicrobiano (tópico, o sistémico), quirúrgico o tratamiento combinado.⁴



Fotografía 1. Absceso platino

El tratamiento odontológico busca disminuir cuantitativamente la población del inóculo, y está representado por: raspado y alisado radicular, exodoncia, desbridamiento de tejidos necróticos y drenaje de abscesos y del sistema de conductos infectado. El tratamiento antimicrobiano tiene como objetivo limitar y erradicar los agentes bacterianos responsables de la infección odontogénica de manera cuantitativa y cualitativa, mediante la administración sistémica de antibióticos o la aplicación tópica de agentes antisépticos o antimicrobianos. El tratamiento quirúrgico resulta imprescindible en casos complicados con invasión de los planos profundos de la cabeza y del cuello, siendo necesario para el drenaje de abscesos que causen obstrucción de la vía aérea, para el desbridamiento de tejidos en las celulitis difusas, para desbridamientos múltiples y para la colocación de tubos de drenaje, en casos necesarios. El tratamiento combinado busca complementar las estrategias terapéuticas antes mencionadas, para asegurar el éxito del tratamiento y evitar la reinfección de los tejidos, diseminación o complicación de la infección odontogénica.^{4,2}

Debido al incremento de cepas bacterianas multi-resistentes a antibióticos, los diversos efectos secundarios generados por la administración sistémica de fármacos antibacterianos, el creciente cuerpo de infecciones oportunistas y superinfecciones, y el incremento en los costos de los tratamientos farmacológicos, en el primer decenio del siglo XXI el odontólogo se enfrenta a numerosos cuestionamientos en cuanto al uso de antibióticos en la práctica odontológica general, encontrando información que sustenta la indicación de estos medicamentos sólo de manera empírica, adaptando la dosis al paciente según la edad, patología y gravedad de la situación clínica, y sin considerar parámetros farmacocinéticos, absorción oral, biodisponibilidad, volumen de distribución tisular, unión a proteínas, semivida, capacidad de llegada al foco de infección, concentración de fármaco en plasma y tejidos (en el flujo crevicular tiene mayor interés que en la saliva), y espectro de acción sobre bacterias odontopatógenas.^{4,5,6}

El propósito fundamental de la terapia antibiótica sistémica en estomatología es erradicar la presencia de microorganismos capaces de mantener y diseminar un proceso infeccioso odontogénico, o bien, de generar infecciones sistémicas de gravedad como Endocarditis Infecciosa (EI), ya que la persistencia de agentes patógenos en los tejidos dentoalveolares está relacionada no sólo con el fracaso del tratamiento odontológico, sino también con la persistencia de procesos infecciosos capaces de destruir los tejidos de soporte periodontal, invadir tejidos cervicofaciales profundos (Fotografía 2), y diseminarse a tejidos u órganos a distancia, ocasionando infecciones graves e incluso mortales al paciente, principalmente en aquellos que presentan enfermedades crónicas degenerativas, cardiovasculares o estados de inmunosupresión que comprometan su respuesta

inmunológica ante las infecciones odontogénicas y la invasión microbiana transitoria de la sangre, resultante de los tratamientos odontológicos invasivos, conocida como bacteremia.^{2,6,7,8}



Fotografía 2. Celulitis secundaria a un absceso periapical.

Objetivo.

Determinar los esquemas antibióticos indicados en la prescripción odontológica de práctica general, a través del análisis de publicaciones científicas internacionales (de 2001 a 2011), de acuerdo a las características farmacológicas de los antibióticos y su efectividad en contra de los principales agentes odontopatógenos bacterianos reconocidos en los estudios microbiológicos.

Material y métodos.

Se realizó la búsqueda de artículos originales y de revisión en las bases de datos coordinadas por la DGB UNAM: Elsevier, EBSCO, Wiley, PROQUEST, EJS, y BIOMED, así como Pubmed y Ovid, con las palabras clave: profilaxis antibiótica (antibioticprophylaxis), infección odontogénica (odontogenicinfection), terapia antibiótica en infecciones odontogénicas (antibiotictherapy in odontogenicinfections), y artículos relacionados, en español e inglés.

Fueron pre-seleccionados los artículos que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: desarrollo del tema de antibióticoterapia en infecciones odontogénicas, fecha de publicación de 2001 a 2011, y artículo completo en formato PDF.

Se incluyeron en el análisis los artículos que describen esquemas antibióticos indicados en el manejo de infecciones odontogénicas y procedimientos odontológicos generales, con detalle de la revisión bibliográfica de los esquemas descritos, análisis y discusión de los resultados.

- Se procedió a la lectura de los artículos seleccionados y se determinó: Procedimientos odontológicos de rutina y riesgo de infección.
- Pacientes de riesgo en la atención odontológica general.

- Infecciones odontogénicas en las cuales se indica tratamiento antibiótico sistémico.
- Descripción de los principales agentes odontopatógenos de las infecciones odontogénicas.
- Fármacos indicados en el tratamiento de las infecciones odontogénicas.
- Posología.
- Uso de antiséptico local.

Se condensa la información recabada en tablas de datos usando el software Excel versión 2010.

Finalmente, se realizó el análisis del conjunto de datos, para determinar los diferentes esquemas antibióticos prescritos a pacientes sometidos a tratamientos odontológicos de rutina.

Resultados.

Algunos procedimientos odontológicos de rutina, en ocasiones, implican un riesgo de infección para los pacientes sanos, y siempre en aquellos pacientes considerados de riesgo de infección local o sistémica, dado que ciertas intervenciones estomatológicas rutinarias como: anestesia local intraligamentaria, preparación biomecánica de conductos, raspado y alisado radicular, extracciones dentales simples o múltiples, reimplantes de dientes avulsionados y procedimientos quirúrgicos que implican la manipulación de tejido mucoso, óseo y glandular, resultan invasivas al comprender una bacteremia transitoria, en la cual la operación de los tejidos orales permite el acceso y la presencia de gérmenes en el torrente sanguíneo del sujeto (Tabla 1), con mayor grado en pacientes con higiene oral deficiente, de forma que tal bacteremia podría producir infecciones locales o sistémicas, principalmente en pacientes en riesgo, con deficiencias nutrimentales, enfermedades crónicas, alteraciones cardíacas congénitas, trasplantes o estados patológicos de inmunosupresión. Por el contrario, los tratamientos no invasivos, como las aplicaciones tópicos de fluoruro o selladores de fosetas y fisuras, remoción de suturas, toma de radiografías, operaciones ortodóncicas y anestesia no intraligamentaria, no representan riesgo de infección para los pacientes sanos, ni para los sujetos de riesgo.^{9,10,11}

Tabla 1. Incidencia de bacteriemias comparando actuaciones de tratamiento dental y las maniobras de higiene bucal⁹

BACTEREMIA CAUSADA POR PROCEDIMIENTOS DENTALES	BACTEREMIA CAUSADA POR PROCESOS DE HIGIENE ORAL
Extracción dental 51-85 %	Cepillado dental 0-26 %
Cirugía periodontal 36-88 %	Uso de hilo dental 20-58 %
Raspado y alisado radicular 8-80 %	Uso de palillos dentales 20-40 %
Profilaxis periodontal 0-40 %	Uso de irrigador 7-50 %
Endodoncia 0-15 %	Masticación 17-51 %

Las heridas quirúrgicas fueron clasificadas según Altmeier de acuerdo a su potencial de riesgo de infección en cuatro tipos:

- Tipo 1. Heridas limpias, libre de incisiones en la mucosa oral, con un grado de infección de 1 a 4%.
- Tipo 2: Heridas limpias contaminadas, implican incisiones en la mucosa oral, inserción de implantes dentales o intervención de procesos patológicos inflamatorios, con un grado de infección de 5 a 15%, por lo que requieren de profilaxis antibiótica con fármacos cuyo espectro cubra microorganismos Gram positivos y anaerobios.
- Tipo 3. Heridas contaminadas, incluyen procesos patológicos oncológicos en los cuales hay intervención simultánea de los tejidos de orales y cervicales, posee un grado de infección confirmado de 16 a 25%, requiriendo una profilaxis antibiótica de espectro Gram positivo, Gram negativo y anaeróbico.
- Tipo 4. Heridas contaminadas e infectadas, poseen un grado de infección confirmado superior a 26% por lo que invariablemente exigen tratamiento antibiótico adecuado.

Todos los procedimientos odontológicos invasivos citados en la Tabla 2 son candidatos de profilaxis antibiótica en pacientes considerados de riesgo.

Los pacientes considerados de riesgo se especifican en la Tabla 3. En esos casos, la administración de un esquema antibiótico profiláctico solamente se indica en caso de que se realicen tratamientos odontológicos invasivos de alto riesgo.⁹ De acuerdo a los fundamentos básicos farmacológicos, se considera que un tratamiento antibiótico es profiláctico cuando la droga antibiótica se encuentra en niveles plasmáticos tres o cuatro veces superiores antes de que tenga lugar la lesión bacteriana;¹² al respecto, las implicaciones biomédicas acerca de los riesgos potenciales de desarrollo de resistencia bacteriana, efectos secundarios y tipo de fármaco antibiótico, dosis y efectividad de la terapia antibiótica en la erradicación de la infección primaria y prevención de infecciones secundarias o sistémicas, son ampliamente discutidas y evaluadas mediante el análisis de ensayos clínicos aleatorios controlados que están detallados más adelante.

La Tabla 4 presenta los principales procesos infecciosos odontogénicos, los tejidos involucrados en cada uno de ellos, las cepas bacterianas de mayor relevancia en su etiología, así como las opciones terapéuticas para su manejo farmacológico sistémico y antiséptico local.

TABLA 2. PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICO INVASIVOS Y RIESGO DE INFECCIÓN ⁹		
NIVEL DE RIESGO	PROCEDIMIENTOS	
BAJO RIESGO	Uso de grapas para aislamiento absoluto con dique de hule. Profilaxis periodontal y de implantes. Sondeo periodontal.	Endodoncia. Colocación de bandas ortodónticas. Colocación y remoción de aparatología ortodóntica. Toma de impresiones.
BAJO RIESGO	fase 3 (mantenimiento). Técnicas de anestesia troncular. Colocación y remoción de puntos de sutura. Técnica de anestesia intraligamentaria. Extracciones dentales. Reimplante dental (traumático o profesional). Biopsia. Colocación de implante óseo. Incisiones para drenaje. Tratamiento periodontal fase 1 (raspado y alisado radicular). Tratamiento periodontal fase 2 (cirugía periodontal).	Colocación de hilo retractor. Remoción de postes. Cirugía para colocación de implantes. Cirugía mucosa y gingival. Cirugía endodóntica y apicectomía. Procedimientos de plastía y remodelado que impliquen sangrado. Cirugía pre protésica. Cirugía ortognática. Reducción de fracturas maxilares. Cirugía de las glándulas salivales. Cirugía oncológica maxilofacial.

TABLA 3. Pacientes considerados de riesgo en la consulta odontológica ⁹
1. ARTROPATÍA INFLAMATORIA. Artritis Reumatoide (AR), Lupus Eritematoso Sistémico (LES).
2. ESTADOS DE INMUNOSUPRESIÓN. Debido a enfermedades, drogas, trasplantes o radioterapia.
3. DIABETES. Diabetes mellitus insulino dependiente (tipo 1).
4. RIESGO DE ENDOCARDITIS INFECCIOSA / BACTERIANA (EI). <ul style="list-style-type: none"> • Antecedente previo de EI • Válvulas protésicas • Enfermedades cardíacas congénita que produzca cianosis, cardiopatías congénitas reparadas congénitamente o con aditamentos (menos de 6 meses) cardiopatías congénitas reparadas quirúrgicamente con defectos residuales en el sitio de colocación de aditamentos o prótesis (epitelización inhibida) • Receptores de transplante cardíaco que desarrollaron valvulopatías.
5. RIESGO DE INFECCION DE PRÓTESIS OSTEOARTICULAR. Período menor a dos años desde la colocación de la prótesis o antecedente previo de infección.
6. MALNUTRICIÓN.
7. HEMOFILIA.
8. INJERTOS (factor local).
9. OTROS FACTORES DE DESCONTROL. Insuficiencia renal o hepática, esplenectomía, estados metabólicos descompensados, otros.

*No se indica profilaxis antibiótica a pacientes con implantes de dispositivos electrónicos cardiovasculares¹⁷

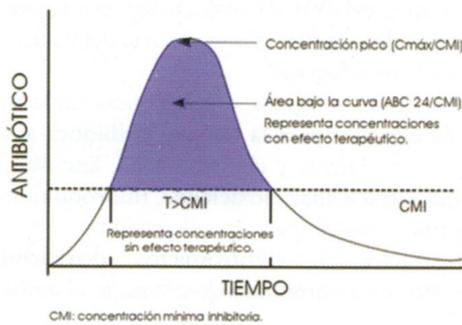
**No se consideran pacientes de riesgo aquellos que presenten: marcapasos, lente intraocular, implante mamario o penil, injertos vasculares protésicos, ni derivaciones ventrículo-atriales¹⁸

TABLA 4. Infecciones odontogénicas y opciones terapéuticas⁴

PROCESO	LOCALIZACION	AGENTES BACTERIANOS	TRATAMIENTO
Absceso periapical	Tejidos periapicales.	Peptostreptococcus micros. Prevotella oralis. Prevotella melaninogenica. Streptococcus anginosus (g.milleri). Porphyromonas gingivalis.	Drenaje quirúrgico Antibioticoterapia Vía Oral • Amox + ácido clavulánico • Clindamicina Antibioticoterapia vía oral e intramuscular. • Penic + Metronidazol
Caries	Esmalte, dentina, cemento pulpa dental.	Streptococcus mutans. Actinomyces spp. Lactobacillus spp.	Eliminación mecánica. Extracción dental (exodoncia).
Pulpitis	Tejidos de la pulpa dental.	Peptostreptococcus micros. P. endodontalis. Prevotella intermedia. Prevotella melaninogenica. Fusobacterium nucleatum.	Eliminación mecánica, drenaje. Biopulpectomía. Antibiótico VO (no siempre indicado) " Amoxicilina + ácido clavulánico. " Clindamicina.
Gingivitis	Encías: tejidos blandos que rodean el diente.	Campylobacterrectus. Actinomyces spp. Treponema socranskii. Prevotella intermedia. E. corrodens. Capnocytophaga spp. Streptococcus sanguinosus.	Colutorio oral antiséptico: Clorhexidina 0,2%. Clindamicina gel tópico. Gingivitis Ulcerosa Necrotizante (GUN) Clorhexidina 0,2% tópica. Antibiótico VO: " Amoxicilina + ácido clavulánico. " Metronidazol.
Pericoronitis/ Pericoronaritis	Tejidos que rodean a dientes parcialmente erupcionados. Especialmente 3os molares inferiores.	Peptostreptococcus micros. Porphyromonas gingivalis. Fusobacterium spp. Eubacterium spp. Bifidobacterium spp. Actinomyces spp.	Drenaje, desbridamiento. Antibiótico VO: " Amoxicilina + ácido clavulánico. " Clindamicina. " Claritromicina o Azitromicina.
Periimplantitis	Tejidos que rodean los implantes. Valorar sobrecarga mecánica.	Peptostreptococcus micros. Fusobacterium nucleatum. Prevotella intermedia. Pseudomona aeruginosa. Staphylococcus spp.	Desbridamiento, ajuste oclusal, retiro de prótesis, reposo del implante. Antibiótico VO: " Amoxicilina + ácido clavulánico " Ciprofloxacino
Periodontitis	Tejidos de sostén del diente (periodonto).	Porphyromona gingivalis. Bacteroides forsythus. A.actinomycetemcomitans. Peptostreptococcus micros. Fusobacterium spp. Fusobacterium nucleatum. Prevotella intermedia. Prevotella nigrescens.	Agresiva: Colutorio oral antiséptico de Clorhexidina 0,2%. Antibiótico VO: " Doxiciclina. " Minociclina. Crónica: Colutorio oral antiséptico de Clorhexidina 0,2%. Clindamicina o minociclina en gel tópica. Antibiótico VO (principalmente en Periodontitis agresiva, no siempre indicado): " Amoxicilina + ácido clavulánico. " Metronidazol. " Clindamicina.

El fármaco antibiótico se elegirá atendiendo al espectro de bacterias que se desee cubrir en cada uno de los diversos tipos de infección odontogénica, tomando en consideración el sinergismo establecido entre las bacterias odontopatógenas y el incremento en las resistencias bacterianas. Además, el odontólogo debe evaluar las características farmacocinéticas y farmacodinámicas de los medicamentos. En general la eficacia clínica de los antibióticos está determinada por tres indicadores a saber (véase Figura 1):

FIGURA 1. CONCENTRACIÓN DE ANTIBIÓTICO CON RELACIÓN AL TIEMPO Y LA CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA



- **T>CMI:** Es el tiempo en que la concentración está por encima de la concentración mínima inhibitoria del antibiótico. Este indicador debe ser mayor de 40% en los betalactámicos y de 50% en los macrólidos y lincosamidas.¹³
- **CMáx/CMI:** Es el cociente entre la concentración pico del antibiótico y su concentración mínima inhibitoria. Debe ser mayor de 8 en los aminoglucósidos y fluoroquinolonas.¹⁴
- **ABC/CMI:** Es el cociente entre el área bajo la curva y la concentración mínima inhibitoria del antibiótico. En este caso, debe ser mayor de 25 para las fluoroquinolonas, como levofloxacino, y macrólidos, como azitromicina, durante 24 horas.^{4,15,16}

La prevención de complicaciones locales y sistémicas resultantes de los tratamientos odontológicos y las infecciones odontogénicas es muy importante, de cara a la probabilidad, tal vez remota, de daños irreparables a los pacientes en riesgo, dado su situación clínica comprometida, por enfermedades, alteraciones congénitas, descompensación metabólica y/o o estados de supresión inmunológica, todo lo cual conlleva a que el

TABLA 5. Esquemas antibióticos para el tratamiento de infecciones odontogénicas^{11, 15, 19, 20}

DROGA ANTIBIÓTICA	VÍA ADMÓN.	DOSIS ADULTO	DOSIS ADULTO	DOSIS PEDIÁTRICA
Amoxicilina	VO	500 mg / 8hr 1000 mg / 12hr	250 a 500 mg/ 8hr 1000 mg/ 8 a 12 hr *500 mg / 12-24 hr en IRC	50mg / kg / día En 3 dosis
Amoxicilina Con ácido clavulánico	VO	500 a 875 mg + 125 mg / 8hr 2000 mg + 125 mg / 12hr	375 a 625 + 125 mg /8hr 875mg + 125 mg /12 hr * 500 mg / 12-14hr en IRC	40 a 80mg + 125mg /kg/ día en 3 dosis
Penicilina V	VO	500mg / 6hr		.15-56 mg / kg / día En 3 dosis
Bencilpenicilina Penicilina G Benzatínica	IM / IV	1 200 000 UI / 24hr	2 400 000 UI / 24hr Dosis superiores IV. *25% de la dosis / 12 hr en IRC	600,000 UI/24 hr
Claritromicina ϕ	VO	500 mg / 12 hr		7.5 a 15 mg / kg / 12 hr
Azitromicina	VO	500 mg /24 hr/ 3 días		10 mg / kg / día Por tres días
Clindamicina	VO / IV*	300 mg / 8 hr 600 mg / 8 hr*	150 a 450 mg / 6 hr	10 a 25 mg / kg / día En 3 ó 4 dosis
Doxiciclina ϕ	VO	100 mg / 12hr		.2 mg / kg / día Cada 12 hr. No recomendada.
Moxifloxacino ϕ	VO	400 mg / 24 hr		No recomendada.
Ciprofloxacino	VO	500 mg / 12 hr		No recomendada.
Metronidazol ϕ	VO	500 a 750mg / 8hr	200mg / 8hr *500mg / 12hr	45mg / kg / día

ϕ Contraindicado en embarazo y lactancia.
 *IRC. Insuficiencia renal crónica con aclaramiento de creatinina <10ml / min.

odontólogo ejerza una decisión clínica sobre la prescripción de una terapia antibiótica, a través de la resolución de una ecuación básica: Riesgo = (grado de daño) x (la probabilidad de que ocurra el mismo), siempre recordando que entre mayor sea el grado de contaminación, mayor es el riesgo de infección post quirúrgica.⁹ La Tabla 5, resume los esquemas antibacterianos indicados para el tratamiento de las infecciones odontogénicas.

Discusión.

La piedra angular del tratamiento de las infecciones odontogénicas es el drenaje y la desbridación de los tejidos infectados, por medio de abordajes intraorales y operaciones estomatológicas como el tratamiento periodontal, la terapia pulpar, y extracciones orales, realizadas por el odontólogo de práctica general, quien tiene la responsabilidad de decidir cuándo indicar una droga antibiótica coadyuvante en el manejo de la infección.

La decisión de cuándo, en qué casos, qué tipo y por cuánto tiempo debe indicarse una terapia antibiótica, corresponde al estomatólogo, su decisión comprenderá no sólo la evolución clínica del caso, sino que también, marcará las características poblacionales de sensibilidad bacteriana, reacciones de hipersensibilidad en el huésped, infecciones oportunistas y superinfecciones, a través del manejo propio o inadecuado que se le dé a cada individuo en el primer nivel de atención dental.

Lo anterior exige una praxis odontológica basada en evidencia, una herramienta muy útil es la evaluación y análisis de registros clínicos y estudios que evalúen el resultado de los medicamentos antibióticos en el tratamiento de las infecciones odontogénicas, para dar certeza a las acciones terapéuticas del odontólogo, atención oportuna al paciente, mayores probabilidades de éxito en el tratamiento, menor riesgo de infecciones secundarias y mejores resultados en la balanza riesgo-beneficio que implica toda intervención clínica.

Tanto el abuso como la abstinencia en la prescripción de antibióticos representan un riesgo activo en el manejo de las infecciones bacterianas, se trata de una medida que tiene por objetivo erradicar los agentes patógenos del huésped, pero al mismo tiempo supone un dispositivo con potencial citotóxico para el paciente y mutágeno para el agente, implica un juego de posibilidades benéficas y perjudiciales, en el que únicamente se puede avanzar a través del conocimiento y acciones clínicas determinantes, basadas en ciencia.

Conclusiones.

Las infecciones odontogénicas que podrían requerir la administración de un fármaco antibiótico para su tratamiento son: pulpitis, absceso periapical, GUN,

pericoronitis, periimplantitis, y periodontitis (de tipo agresiva).

Los fármacos antibióticos de primera elección para el tratamiento de infecciones odontogénicas son los betalactámicos, moléculas bactericidas activas contra microorganismos Gram positivos, Gram negativos facultativos y anaerobios, como la amoxicilina y amoxicilina con ácido clavulánico, y las penicilinas naturales, fenoximetilpenicilina –penicilina V- y bencilpenicilina –penicilina G benzatínica-, que además no están contraindicados en estados como embarazo, lactancia, insuficiencia renal crónica, enfermedades cardiovasculares, estados de inmunosupresión, etc., en todos los casos debe vigilarse la evolución del paciente en caso de reacciones adversas.

Para los pacientes alérgicos a los betalactámicos, los fármacos de elección para la terapia antibiótica son los macrólidos, azitromicina y claritromicina, lincosamidas, clindamicina, tetraciclinas, doxiciclina, fluoroquinolonas, moxifloxacino, y quinolonas, ciprofloxacino.

La administración de claritromicina, doxiciclina y moxifloxacino son contraindicados durante el embarazo y la lactancia.

La administración de nitroimidazoles, particularmente metronidazol, se indica por ser un fármaco activo contra bacterias anaerobias, muy eficaz en el manejo de infecciones odontogénicas. Su uso está contraindicado en el embarazo y su administración durante la lactancia es reservada, dado que su excreción en la leche materna es similar a los niveles plasmáticos.

Bibliografía.

1. OMS - Organización Mundial de la Salud. *Oral Health*. 2007. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/en/index.html>.
2. López-Piriz R, Aguilar L, Giménez MJ. Management of odontogenic infections of pulpal and periodontal origin. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2007;12(1):E154-E159.
3. Siqueira JF. Endodontic infections: concepts, paradigms and perspectives. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endod*, 2002;94(3):281-293.
4. Maestre JR. Opciones terapéuticas en la infección de origen odontogénico. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2004;9(1):519-531.
5. Flórez, J. *Farmacología humana*. 4ª edición, España, Elsevier, 2004. p. 1400.
6. Bascones A, Muñoz M, Meurman J. Odontogenic infections in the etiology of infective endocarditis. *Cardiovascular & haematological disorders - drug targets*, 2009;9(1):231-235.
7. Parahitiyawa NB, Jin LJ, Leung WK, Yan WC, Samaranyake LP. Microbiology of odontogenic bacteremia: beyond endocarditis. *Clin Microbiology*, 2009;22(1):46-66.
8. Farbod F, Karaan H, Farbod J. Infective endocarditis and antibiotic prophylaxis prior to dental / oral procedures. Latest revision of the guidelines by the aha published april 2007. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009;38(6):626-631.
9. Gutiérrez JL, Bagán JV, Bascones A, Llamas R, Llena J, Morales A, Noguerol B, Planells P, Prieto J, Salmerón JI. Consensus document on the use of antibiotic prophylaxis in dental surgery and procedures. *Av en Odontostomatol*, 2006;22(1):69-94.
10. Takai S, Kuriyama T, Yanagisawa M, Nakagawa K, Karasawa T. Incidence and bacteriology of bacteremia associated with various

- oral and maxillofacial surgical procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005;99(1):292-298.
11. Poveda R, Jiménez Y, Carbonell E, Gavaldá C, Margaix M, Sarrión G. Bacteremia originating in the oral cavity. A review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2008;13(6):E355-E362.
 12. Lieblich SE. Postoperative prophylactic antibiotic treatment in third molar surgery a necessity? *J Oral Maxillofac Surg*, 2004;62(9):9.
 13. Marín M, Gudiol F. Antibióticos betalactámicos. *Enf Inf Microbiol Clin*, 2003;21(1):42-55.
 14. Leyva S, Leyva E. Fluoroquinolonas. Mecanismos de acción y resistencia, estructura, síntesis y reacciones fisicoquímicas importantes para propiedades medicinales. *Bol. Soc. Quím. Méx.*, 2008;2(1):1-13.
 15. Rodríguez E, Rodríguez MT. Tratamiento antibiótico de la infección odontogénica. *Inf Ter Sist Nac Salud*, 2009;33(1):67-79.
 16. Caballero J. Actualización en farmacología clínica: Macrólidos. *Rev Pacña Med Fam*, 2007;4(6):149-153.
 17. Boddour L, Epstein AE, Erickson CC, Knight BP, Levison ME, Lockhart PB, Masoudi FA, Okum EJ, Wilson WR, Beerman LB, Bolger AF, Estes M, Gewits M, Newburger JW, Schron EB, Tauber KA. A summary of the update on cardiovascular implantable electronic device infection and their management. a scientific statement from the American Heart Association. *J Am Dent Assoc*, 2011;142(1):159-165.
 18. Longman LP, Preston AJ, Martin MV, Wilson NHE. Endodontics in the adult patient: the role of antibiotics. *J Dentistry*, 2000;28(1):539-548.
 19. Dar-Odeh NSm Abu-Hammad OA, Al-Omiri MK, Khraisat ASm, Shehabi AA. Antibiotics prescribing practices by dentists: a review. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 2010;6(1):301-306.
 20. Bascones A, Aguirre JM, Bermejo A, Blanco A, Gay, C, González MA, Gutiérrez JL, Jiménez Y, Liébano J, López, JF, Maestre JR, Perea EJ, Prieto J, Vicente JC. Consensus statement on antimicrobial treatment of odontogenic bacterial infections. *Oral Med and Pathol*, 2004;9(1):363-376.

Correspondencia.

C.D. Ana Patricia Moreno Villagrana.

Carrera de Cirujano Dentista.
Laboratorio de Investigación en Educación y Odontología.
Av. De los Barrios, No. 01.
Col. Los Reyes Iztacala.
C.P. 54090. Municipio Tlalnepantla, Estado de México.
E-Mail: morenovap@gmail.com

Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones dentales asociadas en una población de adultos atendidos en las clínicas estomatológicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua.

The prevalence of diabetes mellitus type 2 and its associated dental complications in an adult population treated at stomatology clinics of the Autonomous University of Ciudad Juárez, Chihuahua (UACJ)

Dr. Roberto Mendoza-de Elias.
Departamento de Estomatología.
Instituto de Ciencias Biomédicas.
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Chihuahua México.

Dr. Luis Flores-Padilla.
Unidad de Investigación Epidemiológica
y en Servicios de Salud.
Instituto Mexicano del Seguro Social.
Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Dr. Luis Alberto Gaitán-Cepeda.
División de Estudios de Posgrado e Investigación.
Facultad de Odontología.
Universidad Nacional Autónoma de México.

Dra. América Mendoza-Sarmiento.
Departamento de Estomatología.
Instituto de Ciencias Biomédicas.
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Chihuahua México.

Dr. Rosendo Carrasco-Gutiérrez.
División de Estudios de Posgrado.
Facultad de Estomatología.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Dr. Luis Octavio Sánchez-Vargas.
Departamento de Estomatología.
Instituto de Ciencias Biomédicas.
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Chihuahua México.

Recibido: Noviembre de 2011.

Aceptado para publicación: Marzo de 2012.

Resumen.

Antecedentes. En la frontera México-EUA viven aproximadamente 11.5 millones de personas con prevalencias de diabetes mellitus tipo 2 de hasta 50% arriba de la tasa que prevalece para el resto de los EUA. La DM2 compromete la salud bucal con necesidades de tratamiento particulares.

Objetivos. Determinar la prevalencia de personas con DM2 en las clínicas estomatológicas de la UACJ, evaluando índice CPOD, índice de edentación y necesidades de tratamiento estomatológico, comparativamente con la población no-diabética.

Materiales y Métodos. Se incluyeron pacientes que acuden a las clínicas estomatológicas de la UACJ, en Chihuahua, México. A todos los pacientes se les evaluó

su salud general, tratamientos, hábitos de higiene, tabaquismo, alcoholismo, consumo de drogas, DM2, hipertensión entre otros. Se obtuvo el índice CPOD, el índice de edentación y las necesidades de tratamiento estomatológico. Se utilizó un análisis de regresión logística multivariado mediante la χ^2 para establecer la posible asociación entre variables sociodemográficas, socioeconómicas y clínicas con la Dm2.

Resultados. Se incluyeron 12 911 individuos (>20 años); 65.3% mujeres, 34.6% hombres; (promedio de edad: 42.41 ± 15.45 años), con prevalencias para DM2 del 10.94% e hipertensión arterial del 15%. La prevalencia de caries en sujetos diabéticos fue 77.7% con un índice CPOD para el grupo de 34-44 años de 9.52 ± 5.4 y para el grupo de 60-74 años de 5.65 ± 5.0 , sin

diferencias estadísticas ($p > 0.05$) en relación a género o DM2. Hubo más desdentados totales en la población DM2 (16.2%) que en los no diabéticos (4.5%) con 4 veces más riesgo de ser desdentado. Adicionalmente la prevalencia de gingivitis (riesgo=2.0) y la movilidad dental (riesgo=7.8) en la población con DM2 fue de 14.5% y 12.3%, respectivamente.

Conclusiones. La prevalencia de DM2 en nuestra población es ligeramente mayor a la nacional, no aumenta el riesgo de padecer caries, pero si el de presentar alteraciones como gingivitis, movilidad y mayor aún pérdida dental.

Palabras clave: *Diabetes mellitus tipo 2, caries dental, gingivitis, movilidad dental.*

Abstract.

Background. Of the world's population of people with DM2, 46% are aged between 49 and 59 years old and 80% live in developing countries with low income and limited sanitary resources. There are approximately 11.5 million people living with diabetes mellitus 2 along the US-Mexico border. The prevalence of DM2 in this region is reported to be as much as 50% higher than that in the rest of the US. The oral health of the diabetic patient is particularly vulnerable to decay and periodontal disease and requires condition-specific treatment.

Objectives. To determine the prevalence of people with DM2 treated at the dental clinics of the UACJ, evaluate their DMFT index, edentation index, and need for dental treatment, and compare these to those of the non-diabetic population.

Materials and Methods. The patients included all attended the dental clinics of the UACJ in Chihuahua,

Mexico. A full clinical history was compiled of all patients to evaluate them in terms of general health, treatments, hygiene habits, tobacco addiction, alcoholism, drug use, DM2, hypertension, and so on. DMFT and edentation indexes were collected for each patient, and their needs as regards dental care and treatment defined. Multivariate logistic analysis using the Chi2 test was used to establish the possible association between socio-demographic, socio-economic, and clinical variables and the presence of DM2.

Results. 12,911 individuals (> 20 years) were included; 65.3% were women and 34.6% men, and their average of age was 42.41 ± 15.45 years. DM2 prevalence was of 10.94% and that of arterial hypertension, 15%. Decay prevalence in diabetic subjects was 77.7%, with a DMFT index for the 34-44 age group of 9.52 ± 5.4 and for the 60-74 group, 5.65 ± 5.0 , with no statistically significant differences ($p > 0, 05$) in relation to sex or presence of DM2. Complete edentulism was more prevalent in the DM2 population (16.2%) than in the non-diabetic population (4.5%), with 4 times greater risk of being toothless. Furthermore, the prevalence of gingivitis (risk=2, 0) and dental mobility (risk=7, 8) in the DM2 population was 14.5% and 12.3%, respectively.

Conclusions. The prevalence of DM2 in the population studied is slightly greater than the national average. Whilst DM2 does not increase the risk of suffering decay, it is associated with a higher risk of displaying disorders such as gingivitis and tooth mobility, and significantly increases the likelihood of edentulism being present in the patient.

Keywords: *Diabetes mellitus type 2, dental decay, gingivitis, dental mobility.*

Introducción.

En el mundo actualmente existen 285 millones de personas con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y se espera que se incremente a 439 millones en el año 2030. Las personas entre los 49 y 59 años constituyen el 46% de la población mundial con DM2, un 80% de ellos viven en países en vías de desarrollo con bajos ingresos y recursos sanitarios limitados.¹ México ocupa el décimo lugar de diabetes en el mundo y se estima que para el 2030 tenga el séptimo puesto; siendo más prevalente y mortal en mujeres que en hombres. En 2010 se reportaron más de 6,5 millones de personas con DM2 con una prevalencia nacional de 10,1%, en personas entre 20 y 79 años, el total del gasto sanitario per cápita fue 708 dólares (más de 8 mil pesos mexicanos) al año.² En los Estados Unidos de América (EUA) se espera que para el año 2050 se alcance una cifra de 39 millones de personas con DM2.³

En la región fronteriza de México y los EUA viven aproximadamente 11,5 millones de personas, sus principales problemas sanitarios se caracterizan por las disparidades de los sistemas de salud, lo que genera diferencias y barreras de acceso a la atención sanitaria y a su utilización.⁴⁻⁵ La prevalencia de la DM2 en esta región fronteriza México-EUA se ha reportado hasta en un 50% arriba de la tasa que prevalece para el resto de los EUA, siendo el grupo hispano el de mayor vulnerabilidad como consecuencia de factores genéticos, económicos, sociales y de comportamiento. Un estudio en residentes de esta zona de la frontera entre 2001 y 2002 señala que de 7,5 millones de adultos (> 18 años) un 15,7%, la presentaban, de éstos, alrededor de 500,000 vivían en el lado mexicano y más de 700,000 en la frontera sur de EUA.⁶

En lo referente a la salud bucal del paciente diabético son diversas las complicaciones asociadas, siendo la enfermedad periodontal, la caries y la pérdida dental las condiciones más comunes.⁷ La enfermedad periodontal es la infección crónica oral más prevalente asociada a la

DM lo que contribuye a una importante pérdida de la funcionalidad oral y a un fuerte decremento en la calidad de vida de estos pacientes.^{8,9} Se ha reconocido a la DM 2 como un factor de riesgo para enfermedad periodontal de tres veces más que en individuos sanos independientemente de su edad, género e higiene.¹⁰ Además diversos estudios basados en observaciones clínicas han sugerido que los dientes de pacientes diabéticos tienen mayor predisposición a la caries dental.¹¹⁻¹² Sin embargo, otros estudios no han detectado diferencias significativas en la susceptibilidad a caries entre diabéticos y no-diabéticos.¹³⁻¹⁴

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los EUA recomiendan la necesidad de establecer sistemas colaborativos que midan el avance en el control de las enfermedades bucales y la promoción de la salud bucal, recomendando que los pacientes diabéticos acudan a revisión dental al menos dos veces al año y con mayor frecuencia en caso de enfermedad periodontal.^{3, 15-16} A pesar de lo anterior en México existen escasas normas de atención bucodental para estos pacientes. El propósito del estudio fue determinar la prevalencia de personas con DM2 que se atienden en las Clínicas Estomatológicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Chihuahua, evaluando el índice CPOD, el índice de edentación, así como las necesidades de tratamiento estomatológico, sus condiciones de salud general y hábitos de estos pacientes comparativamente con la población no-diabética. La identificación de los problemas prioritarios en el estado de salud y la estimación de las necesidades de su tratamiento, darán pautas para establecer programas de salud bucodental contextualizados hacia la población estudiada.

Material y Métodos.

Diseño experimental

Fueron estudiados 12 911 pacientes adultos (>20 años de edad) durante el periodo de Enero de 2008 a Junio de 2009, siguiendo un protocolo autorizado por los comités de bioética y bioseguridad de la UACJ, la muestra se conformó por personas residentes de Ciudad Juárez, Chihuahua en México o del Paso, Texas en EUA; que acudieron a la Clínica de Admisión del Departamento de Estomatología del Instituto de Ciencias Biomédicas de la UACJ en Chihuahua, México. Se les realizó una historia clínica completa evaluando su estado general de salud, tratamientos farmacológicos, hábitos de higiene, tabaquismo, alcoholismo, consumo de drogas, DM2, hipertensión arterial. El diagnóstico de DM2 siempre fue corroborado por un diagnóstico médico. Todos los sujetos fueron evaluados para establecer su estado de salud dental que incluyó el motivo de la consulta, el índice CPOD, el índice de edentación y las necesidades de tratamiento estomatológico.

Evaluación clínica

El propósito y naturaleza del estudio fueron explicados a cada persona y de manera voluntaria, previo consentimiento informado fueron evaluados clínicamente. Se utilizaron siete examinadores calibrados para este fin (kappa 0.85), todos los sujetos fueron evaluados clínicamente utilizando luz natural, un espejo y un excavador. El índice CPOD, que calcula el número de dientes cariados, perdidos y obturados, se obtuvo siguiendo los criterios de la OMS.¹⁷ Adicionalmente se evaluaron algunos parámetros clínicos periodontales en cada uno de los pacientes, que fueron la presencia de inflamación gingival extendida, el sangrado gingival a la palpación, presencia de cálculo y la movilidad dental. Se construyó una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS 15. Con fines de análisis estadístico se utilizó análisis de regresión logística multivariado mediante la prueba de la Chi cuadrada para la establecer la posible asociación entre las variables sociodemográficas, socioeconómicas, y de higiene/prevención bucodental, el índice CPOD y los parámetros clínicos periodontales evaluados con la presencia de DM2. Adicionalmente se obtuvo el odds ratio (intervalo de confianza de 95%, $p < 0.05$) para estimar el potencial de riesgo con la variable dependiente Diabetes.

Resultados.

De un total de 12 911 personas (> de 20 años), 4 472 (34,7%) fueron hombres mientras que 8 429 (65,3%) mujeres (promedio de edad $42,41 \pm 15,45$ años; con una edad mínima de 20 años y una máxima de 96). Los datos socio-demográficos globales se muestran en la Tabla 1 mientras que la Tabla 2 muestra el lugar de nacimiento de los pacientes.

La prevalencia de DM2 fue del 10,94% ($n=1413$). La prevalencia de hipertensión arterial fue del 15% ($n=1926$), mientras que ambas condiciones a la vez se presentaron en un 4,8% ($n=621$). La distribución por género, estado civil, escolaridad y ocupación en los pacientes con DM2 mostró que la población diabética más afectada en salud bucodental comprende mujeres casadas, con escolaridad de primaria, amas de casa y empleadas en la industria maquiladora principalmente. Un 21,9% (2 837 casos) de la población total reportó tabaquismo positivo, mientras que con hábito enólico hubieron 1 665 casos (12,9%). La prevalencia en el grupo DM2 fue del 16,6% para tabaquismo y 7,7% para alcoholismo.

La Tabla 3 muestra los datos de la población total y de la población con DM2 referentes a los hábitos de higiene bucal. La mayoría de los pacientes en ambas poblaciones reporto tener hábitos de higiene bucal 1 a 2 veces al día con 6 699 del total de los casos (51,9%) y 846 de 1 413 casos (59,9%) en los diabéticos. El principal motivo para

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población total y de la población de pacientes con Diabetes tipo 2.

Característica		Población total (12 911)		Población sin Diabetes (11 498)		Población Diabetes (1413)	
		N	%	N	%	N	%
Género	Masculino	4472	34.7	4010	34.9	462	32.7
	Femenino	8429	65.3	7488	65.1	951	67.3
Estado civil	Soltero	3892	30.1	3680	32	212	15.0
	Casado	6561	50.8	5738	49.9	823	58.2
	Divorciado	631	4.9	546	4.7	85	6.0
	Viudo	836	6.5	616	5.4	220	15.6
	Unión libre	991	7.7	918	8	73	5.2
Escolaridad	Analfabeta	16	0.1	12	0.1	4	0.3
	Primaria	4315	33.4	3443	29.9	872	61.7
	Secundaria	2829	21.9	2556	22.2	273	19.3
	Bachillerato	2304	17.8	2168	18.9	136	9.6
	Carrera	238		224	1.9	14	
	técnica		1.8				1.0
	Profesional	3128	24.2	3022	26.3	106	7.5
	Posgrado	81	0.6	73	0.6	8	0.6
Ocupación	Ama de casa	1853	14.3	705	6.1	313	22.1
	Artesano	573	4.4	3278	28.5	36	2.5
	Campesino	56	0.4	30	0.3	8	0.6
	Comerciante	777	6.0	98	0.9	173	12.2
	Obrero	481	3.7	432	3.8	43	3.0
	Maquila	842	6.5	295	2.6	49	3.5
	Empleado	3889	30.1	1025	8.9	432	30.6
	Técnico	1614	12.5	3202	27.8	114	8.0
	Profesionista	476	3.7	400	3.5	25	1.8
	Pensionado	492	3.8	336	2.9	131	9.3
	Estudiante	1565	12.1	1533	13.3	4	0.3
	Otro	293	2.3	164	1.4	85	6.0
	Dependencias	Ninguna	8367	64.8	7301	63.5	1066
Tabaquismo**		2837	22.0	2602	22.6	235	16.6
Alcoholismo**		1665	12.9	1556	13.5	109	7.7
Drogas**		42	0.3	39	0.3	3	0.2

**Puede presentarse una o más condiciones a la vez.

Tabla 2. Lugar de nacimiento de la población total

Lugar de Nacimiento	Población total (12 911)	
	N	%
Ciudad Juárez	2805	21.7
Otros municipios de Chihuahua	4775	37
Otros estados fronterizos	1114	8.6
Resto de México	3955	30.6
El Paso Texas	176	1.4
Otros condados de los EUA	49	0.4
Centro y Sudamérica	28	0.2
Europa	6	0.05
Asia y Australia	3	0.02

acudir a la clínica en 5 522 casos (42,8%) fue el de realizarse un tratamiento de rehabilitación integral, seguido de una revisión preventiva (3 132 casos; 24,3%) y el dolor dental con 2 760 casos (21,4%). El motivo de la consulta del paciente diabético se distribuye de forma similar, aunque se observa que la segunda causa de consulta fue el dolor dental con un 22,9%. El comparativo completo se presenta en la tabla 3.

Los trastornos sistémicos más prevalentes en el total de la población fueron la hipertensión arterial en un 15% seguido de DM2 en un 10,9% (1 202 casos; 85,1% con tratamiento y 14,9% sin tratamiento). La relación de tratamientos que recibían los pacientes se presenta en la tabla 4.

Las prevalencias de las condiciones dentales del total de la población y del paciente diabético, se muestran en la tabla 5. El porcentaje de desdentados totales fue considerablemente mayor en la población de diabéticos (16,2%) que en los no diabéticos (4,5%) con 4 veces más riesgo de ser desdentado si se padece diabetes. La prevalencia de caries, excluyendo a los pacientes completamente edéntulos, fue de 87,8%. Para el grupo DM2 fue de 81,3%, mientras que en no-diabéticos fue de 88,4%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas. El índice CPOD se calculó en los grupos de edad recomendados por la OMS; en la población sin DM2 para el grupo de 34 a 44 años observamos un CPOD de $10,15 \pm 4,6$ y para el grupo de 60 a 74 años fue de $6,69 \pm 5,5$. Mientras que en el grupo DM2 el índice

Tabla 3. Factores relacionados a la salud general y bucodental de la población total y de la población de pacientes con Diabetes tipo 2.

	Población total N=12 911		Población sin Diabetes (11 498)		Población diabetes N= 1413		P
	N	%			N	%	
Hábitos de Higiene Dental							
No se cepilla	593	4.6	448	3.9	145	10.3	0.0001
1 a 2 veces al día	6699	51.9	5853	50.9	846	59.9	0.0001
2 a 3 veces al día	4860	37.6	4483	39	377	26.7	Ns
Más de 3 veces al día	759	5.9	714	6.2	45	3.2	0.000
Motivo de la consulta dental.							
Rehabilitación integral	5522	42.8	4795	41.7	727	51.4	0.0001
Revisión Preventiva	3132	24.3	2929	25.5	203	14.4	0.0001
Dolor dental	2760	21.4	2445	21.3	315	22.3	Ns
Caries	513	4.0	489	4.3	24	1.7	0.0001
Sangrado gingival	296	2.3	265	2.3	21	2.2	0.04
Movilidad Dental	202	1.6	140	1.2	62	4.4	0.0001
Aumento de volumen	183	1.4	159	1.4	24	1.7	Ns
Halitosis	101	0.8	89	0.8	12	0.8	Ns
Continuar tratamiento	77	0.6	74	0.6	3	0.2	Ns
Repetir tratamiento	54	0.4	52	0.5	2	0.1	Ns
Sequedad bucal	13	0.1	9	0.1	4	0.3	Ns
Ninguna reportada	58	0.4	52	0.4	6	0.4	Ns

Ns= No significativo

CPOD para el grupo de 34 a 44 años fue de $9,52 \pm 5,4$ y para el grupo de 60 a 74 años fue de $5,65 \pm 5,0$. Se determinó que no existe mayor riesgo de padecer caries en los pacientes diabéticos. ($p > 0,05$) y que la prevalencia de caries por género no fue estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

La gingivitis se presentó en un 6,6% en la población no-diabética comparativamente con un 14,4% observado en la población con DM2, observando así que el paciente diabético tiene mayor probabilidad (Odds Ratio=3.37) de desarrollar estos procesos periodontales que el paciente no-diabético, particularmente muestran mayor probabilidad de presentar movilidad dental (Odds Ratio= 7,87). Lo que explica la importante pérdida dental con el consecuente aumento la probabilidad de ser desdentado total si se padece diabetes (Odds Ratio=4,03). La Odds Ratio (OR) y sus intervalos de confianza de las condiciones dentales en diabéticos se presentan en la tabla 5.

Fueron registradas hasta cinco necesidades de tratamiento por cada paciente del grupo DM2; estas se muestran en la tabla 6. Las necesidades de tratamiento se relacionan a tratamiento periodontales, cirugía y/o extracciones, tratamientos de rehabilitación dental, procedimientos preventivos (profilaxis dental), elaboración de prótesis totales y tratamientos endodónticos. El total (100%) de los pacientes diabéticos reportó nunca haber sido incluido en algún programa de educación y prevención en materia de salud oral dirigido al paciente diabético como parte de su atención en los diferentes centros de salud públicos o privados.

Tabla 4. Tratamientos farmacológicos reportados de la población total.

Población Total (N= 12911)	N	%
Antihipertensores	1304	10.2
Hipoglucemiantes	1202	9.3
Anticonvulsivos	88	0.7
Antibióticos	985	7.6
Hormonal	257	2
Analgésico	844	6.5
Antihistamínico	155	1.2
Anticoagulante	75	0.6
Antidepresivo	70	0.5
Diurético	54	0.4
Otro	1153	8.9

Tabla 5. Comparativo de las condiciones dentales de la población de diabéticos, no diabéticos y la población total.

Condiciones dentales	Población total N=12 911		No Diabéticos N= 11498		Diabéticos N=1413		OR**	IC=95 %	P
	N	%	N	%	N	%			
Desdentado total	756	5.8	527	4.5	229	16.2	4.03	3.40-4.77	0.000001
Desdentado parcial	11056	85.6	9986	86.8	1070	75.7	0.47	0.41-0.54	0.000001
Dentado Total	1099	8.5	985	8.6	114	8.1	0.99	0.76-1.00	0.52
Pacientes dentados	Población total N=12155		No Diabéticos N= 10971		Diabéticos N=1184				
Caries dental	10667	87.8	9704	88.4	963	81.3	0.39	0.35-0.45	0.000001
Parámetros clínicos periodontales (PCP)									
Gingivitis	900	7.4	728	6.6	172	14.5	2.05	1.71 -2.45	0.000001
Movilidad dental	312	2.6	166	1.5	146	12.3	7.87	6.21-9.96	0.000001
Cálculo	3707	30.5	3448	31.4	259	21.9	0.52	0.45-0.60	0.000001
Sangrado	1337	11	1132	10.3	205	17.3	1.55	1.32 -1.83	0.000001

**Análisis bivariado con Odds Ratio >1

Tabla 6. Necesidades de tratamiento de la población de pacientes con Diabetes tipo 2.

Necesidades de tratamiento del paciente diabético ^{a*}		
	N	%
Periodoncia, cirugía y/o exodoncia	758	53.6
Operatoria dental	603	42.7
Prótesis parcial fija y removible	464	32.8
Profilaxis	297	21.0
Prostodoncia total	229	16.2
Endodoncia	114	8.0

^{a*}Necesidades de más de un tratamiento, existen pacientes con hasta 5 necesidades diferentes.

Discusión.

Para reducir la incidencia de la diabetes en las personas con alteración de la tolerancia a la glucosa, se han propuesto y puesto en marcha numerosos programas que ponen énfasis en el manejo de factores de riesgo.^{2, 4-5} A pesar del incremento en sujetos diabéticos en nuestro país los programas educativos y preventivos contra la diabetes y sus complicaciones no involucran a los profesionales de la salud bucodental, sin considerar el alto impacto de la salud oral y las recomendaciones de la OMS y el CDC a este respecto,^{3, 16-17} los resultados del presente trabajo muestran que los tratamientos periodontales son la principal necesidad, seguido de los procedimientos rehabilitadores. Estos hallazgos confirman que la pérdida de dientes en los pacientes diabéticos es muy alta y que la enfermedad periodontal se incrementa de manera dramática en el paciente diabético, como ha sido ampliamente documentado.^{8-10, 18-19} En este estudio solo evaluamos de manera global algunos parámetros clínicos periodontales sugerentes de procesos periodontales sin haber realizado un sondeo periodontal (incluyendo casos con extracciones indicadas, infecciones y procesos quirúrgicos), así como los índices de edentación, observando ambos incrementados en el paciente diabético vs el no-diabético, en este sentido diversos estudios²⁰⁻²¹ reportan que el paciente diabético desarrolla formas severas de periodontitis con la subsecuentemente pérdida de dientes, abscesos e infecciones diversas incrementadas en frecuencia y gravedad,²⁰⁻²¹ además de la quelitis angular, glositis, estomatitis, xerostomía²¹⁻²² y un importante incremento en la predisposición a alteraciones infecciosas perirradiculares²³ y procesos endodónticos diversos²⁴ donde nosotros observamos un discreto aumento de estos padecimientos en el paciente diabético respecto al no-diabético.

Las diversas alteraciones bucodentales se explican por una prolongada hiperglicemia y por la acumulación de productos glicosilados en los tejidos gingivales de los individuos con diabetes.²⁵ Sadzeviciene R y colaboradores²⁶ reportaron que solo el 2,4% de los pacientes estudiados presentaron tejidos gingivales sanos. En nuestro estudio observamos un incremento notable con una diferencia estadística significativa ($p \leq$

0.05) de la prevalencia de parámetros clínicos periodontales en pacientes diabéticos en relación a los no-diabéticos (80,9% en diabéticos vs 47,2% en no-diabéticos), asociado a mayores niveles de placa dentobacteriana e inflamación gingival,^{18, 25} uso de prótesis dentales, cepillado dental deficiente, edad avanzada, antibiótico-terapias prolongadas, tabaquismo y hospitalizaciones,^{8-10, 21} sin embargo, consideramos necesario reorientar futuros estudios que exploren el avance de la enfermedad periodontal en relación a la DM2 realizando una evaluación detallada y utilizando métodos diagnósticos radiográficos en grupos de estudio completamente controlados.

La información sobre características dentales en nuestro país, México, es parcial y fragmentada, existen algunos reportes en niños escolares y no existen reportes en adultos y/o adolescentes ni en población diabética. En Campeche se reportó una prevalencia de caries en escolares en dentición temporal del 58,9% y en permanente del 18,2% muy por debajo de lo encontrado por nosotros que evaluamos otros rangos de edad y otra población (81,3% en diabéticos vs 88,4% en no-diabéticos).²⁷ En lo que se refiere a otros países la prevalencia de caries de la población total que reportamos en nuestro estudio fue muy similar a la detectada en otros países como Brasil (88,6%) y Finlandia.²⁸⁻²⁹ sin embargo, no observamos que se incremente el riesgo de padecer caries en el paciente con Dm2.

La evidencia encontrada en el presente trabajo soporta la necesidad de establecer sistemas colaborativos que midan el avance en el control de las enfermedades orales y la promoción de la salud bucal como lo recomienda la OMS, incluyendo estrategias globales de trabajo para ser implementadas en nuestra región,^{5, 16} reforzando el objetivo que se tenía para el año 2010 según la CDC de incrementar la proporción de personas con diabetes que acuden a exámenes dentales,¹⁸ sugiriendo que los pacientes diabéticos deben acudir a revisión dental al menos cada 6 meses y 4 veces al año en caso de enfermedad periodontal.¹⁷⁻¹⁹ Considerando las recomendaciones anteriores, es ampliamente recomendable que el manejo médico y bucodental del diabético debería seguir estándares de atención en el tratamiento de sus alteraciones bucodentales los planes de estudio de las licenciaturas en Odontología en nuestro país deberían reorientarse en este sentido, ya que su actual manejo resulta inadecuado. Además recomendamos incluir en las políticas de salud pública de nuestro país estrategias para la atención bucodental del paciente con DM2 para que se reduzcan costos y se incremente la calidad de vida de estas personas.

Conclusiones.

Aun y cuando el objetivo principal de este estudio no es la epidemiología de la *Diabetes mellitus* tipo 2, se concluye que la prevalencia de DM2 en nuestra población es ligeramente mayor a la nacional. Esta enfermedad predispone al desarrollo de enfermedades dentales tales como la caries y las periodontopatías; en cualquiera de los casos estos procesos de manera aislada o bien de forma

conjunta se presentan como factores que atentan de tal manera la salud de los elementos bucodentales que coadyuvan y predisponen la pérdida de los órganos dentales. La prevalencia de los padecimientos periodontales es mayor en pacientes diabéticos en relación a los no-diabéticos (presencia de problemas periodontales de 95.4% en diabéticos vs 53.8% en no-diabéticos), observando en estos pacientes formas más severas de enfermedad periodontal. El paciente diabético tiene mayor probabilidad (Odds Ratio=3.37) de padecer procesos periodontales que el paciente no-diabético, particularmente se observa una mayor probabilidad de presentar movilidad dental (Odds Ratio= 7.87), lo que explica la importante pérdida dental con el consecuente aumento de la probabilidad de ser un paciente desdentado total si se padece *Diabetes mellitus* tipo 2 (Odds Ratio=4.03).

Agradecimientos.

El financiamiento para este proyecto ha sido solventado por el Departamento de Estomatología del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Bibliografía.

1. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;87(1):4-14.
2. Lerman-Garber I, Aguilar-Salinas C, Tusié-Luna T, Velásquez D, Lobato-Valverde M, Osornio-Flores M, Gómez-Pérez FJ, Granados-Arreola J, Villa AR, Velasco ML, Rull-Rodrigo JA. [Early-onset type 2 diabetes mellitus. The experience from a third level medical institution]. *Gac Med Mex.* 2010;146(3):179-84.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Dental visits among dentate adults with diabetes—United States, 1999 and 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2005;54(46):1181-3.
4. Homedes N, Ugalde A. Globalization and health at the United States-Mexico border. *Am J Public Health.* 2003;93(12):2016-22.
5. Zunker CL, Cummins JJ. Elderly health disparities on the U.S.-Mexico border. *J Cross Cult Gerontol* 2004;19(1):13-25.
6. Diaz-Kenney RV, Ruiz-Holguín R, de Cosío FG, Ramos R, Rodríguez B, Beckles GL, Valdez R, Thompson-Reid PE. A historical overview of the United States-Mexico Border Diabetes Prevention and Control Project. *Rev Panam Salud Publica.* 2010;28(3):143-50.
7. Taylor GW, Manz MC, Borgnakke WS. Diabetes, periodontal diseases, dental caries, and tooth loss: a review of the literature. *Compend Contin Educ Dent.* 2004;25(3):179-84, 186-8, 190; quiz 192.
8. Khader YS, Dauod AS, El-Qaderi SS, Alkafajei A, Batayha WQ. Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis. *J Diabetes Complications.* 2006; 20(1):59-68.
9. Campus G, Salem A, Uzzau S, Baldoni E, Tonolo G. Diabetes and periodontal disease: a case-control study. *J Periodontol.* 2005;76(3):418-25.
10. Bascones-Martínez A, Matesanz-Pérez P, Escribano-Bermejo M, González-Moles MA, Bascones-Ilundain J, Meurman JH. Periodontal disease and diabetes- Review of the Literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011 Sep 1;16 (6):e722-9
11. Stojanović N, Krunic J, Cicmil S, Vukotić O. Oral health status in patients with diabetes mellitus type 2 in relation to metabolic control of the disease. *Srp Arb Celok Lek.* 2010;138(7-8):420-4.
12. Miralles L, Silvestre FJ, Hernandez-Mijares A, Bautista D, Lambes F, Grau D. Dental caries in type 1 diabetics: influence of systemic factors of the disease upon the development of dental caries. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006;11:E256-E260.
13. Collin HL, Uusitupa M, Niskanen L, Koivisto AM, Markkanen H, Meurman JH. Caries in patients with noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1988;85:680-685.
14. Hintao J, Teanpaisan R, Chongsuvivatwong V, Dahlen G, Rattarasarn C. Root surface and coronal caries in adults with type 2 diabetes mellitus. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35:302-309.
15. Petersen PE, Ogawa H. Strengthening the prevention of periodontal disease: the WHO approach. *J Periodontol.* 2005; 76(12):2187-93.
16. Bordin S, Narayanan AS, Robertson PB, Roy C. Page: leader in collaborative and multidisciplinary research in periodontology. *J Dent Res.* 2008;87(4):293-5.
17. WHO. *Oral health survey. Basics methods.* 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 1987.
18. Santos Tunes R, Foss-Freitas MC, Nogueira-Filho Gda R. Impact of periodontitis on the diabetes-related inflammatory status. *J Can Dent Assoc.* 2010;76:a35.
19. Awartani F. Evaluation of the relationship between type 2 diabetes and periodontal disease. *Odontostomatol Trop.* 2009;32(128):33-9.
20. Rao DD, Desai A, Kulkarni RD, Gopalkrishnan K, Rao CB. Comparison of maxillofacial space infection in diabetic and nondiabetic patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(4):e7-12.
21. Negrato CA, Tarzia O. Buccal alterations in diabetes mellitus. *Diabetol Metab Syndr.* 2010;2:3.
22. Ogunbodede EO, Fatusi OA, Akintomide A, Kolawole K, Ajayi A. Oral health status in a population of Nigerian diabetics. *J Contemp Dent Pract.* 2005; 6(4):75-84
23. Britto LR, Katz J, Guelmann M, Heft M. Periradicular radiographic assessment in diabetic and control individuals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96(4):449-52.
24. Fouad AF, Burleson J. The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: data from an electronic patient record. *J Am Dent Assoc.* 2003; 134(1):43-51; quiz 117-8.
25. Roy S, Trudeau K, Roy S, Behl Y, Dhar S, Chronopoulos A. New insights into hyperglycemia-induced molecular changes in microvascular cells. *J Dent Res.* 2010;89(2):116-27.
26. Sadzeviciene R, Paipaliene P, Zekonis G, Zilinskas J. The influence of microvascular complications caused by diabetes mellitus on the inflammatory pathology of periodontal tissues. *Stomatologia* 2005; 7(4):121-4.
27. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solis CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Casanova-Rosado AJ, Minaya-Sánchez M. [Enamel defects, caries in primary dentition and fluoride sources: relationship with caries in permanent teeth]. *Gac Sanit* 2007;21(3):227-34.
28. Rajasuo A, Murtomaa H, Meurman JH, Ankuriniemi O. Oral health problems in Finnish conscripts. *Mil Med* 1991;156:16-8.
29. Peres MA, Peres KG, Traebert J, Zobot NE, and de Lacerda JT. Prevalence and severity of dental caries are associated with the worst socioeconomic conditions: A Brazilian cross-sectional study among 18-year-old males. *J Adolescent Health* 2005;37:103-109

Correspondencia.

Dr. Luis Octavio Sánchez Vargas
Departamento de Estomatología.
Instituto de Ciencias Biomédicas.
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Anillo Envoltente del Pronaf y Estocolmo s/n.
Ciudad Juárez, Chihuahua, México
Email: cdlosv@gmail.com
lsanchez@uacj.mx

Lipoma de la cavidad oral. Revisión de la literatura y reporte de un caso clínico.

Oral cavity lipoma. Report of a case and literature review.

Dr. Carlos TaitóTakahashi Aguilar.
Residente de tercer año de Cirugía Oral y Maxilofacial
Hospital General de Ciudad Juárez.
Ciudad Juárez, Chih.

Dr. Lenin Leopoldo EnríquezDomínguez.
Residente del cuarto año en Cirugía General
Hospital General de Ciudad Juárez.
Ciudad Juárez, Chih.

Dra. Laura Elena Franco Garrocho.
Cirujano Maxilofacial.
Coordinador de la Especialidad de Cirugía Maxilofacial.
Hospital General de Ciudad Juárez.
Ciudad Juárez, Chih.

Recibido: Enero de 2012.

Aceptado para publicación: Marzo de 2012.

Resumen

La presencia de un lipoma en cavidad oral es poco frecuente y dentro de estos, la ubicación en la lengua representa solo un pequeño porcentaje, de 1-4% de la totalidad de los lipomas orales. Generalmente es de crecimiento lento y sin un claro predominio de sexos. Habiendo pocos reportes de casos consideramos prudente su publicación y revisión de la literatura. Presentamos el caso de una paciente de 72 años de edad con un lipoma oral de localización lingual, diagnosticado y tratado quirúrgicamente en el Hospital General de Ciudad Juárez.

Palabras claves: *Lipomas, Tumores de Lengua, Lipomas de la Cavidad Oral, Tumores de la Cavidad oral.*

Abstract.

Oral cavity lipomas are a relatively uncommon type of tumor, only 1-4% of which are found on the tongue. They are characterized by their low growth and show no predilection in terms of sex. In an attempt to rectify the paucity of reports published on this specific type of lipoma, we consider one particular case and also carry out a review of the literature.

The case in question concerns a 72-year-old female patient presenting an oral cavity lipoma located on the inferior face of the tongue, which was diagnosed and surgically treated at Ciudad Juárez General Hospital.

Key words: *lipomas, tongue tumors, oral cavity lipomas, oral cavity tumours.*

Introducción.

A Addison y Gall en 1851 se les atribuye el primer reporte de un lipoma, sin embargo, años antes, en el cuadro de la "mona lisa" (1503-1506) se aprecia una lesión en el dorso de la mano izquierda compatible con un lipoma.¹ Los lipomas son la neoplasia de origen mesenquimatoso mas frecuentes de los tejidos blandos.² reportándose el 16% de la totalidad de estos tumores.¹ Infrecuentemente se encuentran dentro de la cavidad oral, y son descritos como neoplasias de adipocitos maduros, de carácter benigno, y crecimiento lento.³ Existen pocos reportes en la literatura mundial acerca de esta patología, habiendosido publicados aproximadamente 150 casos de lipomas en la cavidad oral en un lapso de más de 25 años,⁴ de los cuales solo un pequeño porcentaje corresponde a una localización en la lengua. La incidencia de la lesión dentro de la cavidad oral se reporta del 1% al 4%,⁵ y a diferencia de los lipomas en otra parte del cuerpo, en la boca predominan ligeramente en el sexo femenino.⁵

Los lipomas orales se clasifican histológicamente como lipomas simples, fibrolipoma, lipoma de células espinosas, angioliipoma, lipoma de glándulas salivales, lipoma pleomórfico y lipoma atípico.⁵ Estas lesiones en la boca se han reportado en localizaciones como glándulas salivales, mucosa oral, tejido gingival, labio, lengua y piso de la boca. Aunque son indistinguibles morfológicamente de la grasa normal, los lipomas suelen tener una capsula de tejido fibroso y no se encuentran disponibles para ser metabolizados.^{1,6} Se ha postulado la presencia más habitual en individuos obesos, aunque la pérdida importante de peso no reduce las lesiones.

Caso Clínico.

Paciente femenina de 72 años de edad quien acude a la consulta externa de Cirugía Maxilofacial del Hospital General de Ciudad Juárez, por presentar tumoración en el vientre de la lengua, sin especificar tiempo de evolución. (Fotografía 1).



Fotografía 1. Paciente femenina de 72 años, sin deformidad facial aparente.

Como antecedentes de importancia refiere únicamente padecer hipertensión arterial sistémica controlada, diagnosticada 6 años antes.

A la exploración física encontramos a paciente edéntula de proceso alveolar maxilar, portadora de prótesis total. El piso de la boca se encuentra distorsionado anatómicamente por la presencia de lesión, sin embargo las carúnculas y conductos salivales de Wharton se observan sin alteraciones.

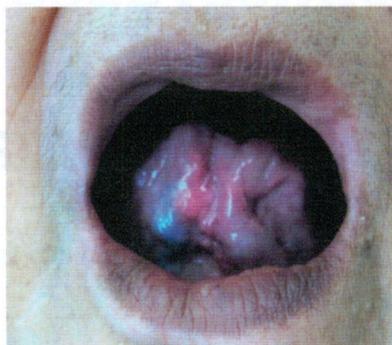
El cuerpo de la lengua se encuentra con elevación moderada con respecto al piso de la boca, por lesión única en el vientre de la lengua de 6 cm de diámetro, blanda, no dolorosa a la palpación, móvil, de base sésil, de coloración amarilla, unilobulada. (Fotografía 2.).



Fotografía 2. Lesión en vientre de la lengua.

Se otorga riesgo quirúrgico ASA II/V y se programa para resección quirúrgica, la cual se realiza bajo anestesia general. Se realiza abordaje en el ecuador de la tumoración, disecando cuidadosa y periféricamente la mucosa y evitando el daño a las carúnculas linguales. Se lateraliza el nervio lingual para permitirnos disecar la periferia la lesión. Mediante disección roma se diseca la porción distal de la misma, la cual se encontraba anterior a la musculatura intrínseca de la lengua, extrayendo completamente una masa de un peso de 36,8

gramos. A las 2 semanas del postoperatorio se observa una adecuada evolución sin secuelas funcionales (Fotografía 3).



Fotografía 3. Dos semanas de postoperatorio.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Aunque los lipomas son los tumores de tejidos blandos más frecuentes su presencia en la cavidad oral representan un hallazgo infrecuente^{2,3,5} representando menos del 5% de la totalidad de los tumores que se presentan en esta localización.^{3,5, 6} Siendo más comúnmente encontrados en la mucosa oral, en los labios y menos frecuentemente en la lengua,⁶ como es el caso de nuestra paciente, por lo que consideramos oportuno su reporte.

Es importante destacar la necesidad de identificar y lateralizar el nervio lingual durante la intervención quirúrgica, para permitir una mejor disección y prevenir en lo posible una lesión gustativa y sensitiva a nuestro paciente.

La mayoría de los autores refieren no haber diferencia en la incidencia en cuanto al género,³ algunos reportan un ligero predominio en el sexo femenino en la incidencia de los lipomas en cavidad oral, contrario a lo que sucede en los lipomas en otra parte del cuerpo.⁵

Bibliografía.

1. Huczak L, Driban N. Lipoma y lipomatosis. *Rev Argent Dermatol.* 2007;881:56-66.
2. Imai T, Michizawa M, Shimizu H, et al. Bilateral multiple spindle cell lipomas of the tongue. *Oral Surg.* 2008;106:264-269.
3. Pardo J, Cebrian J, Gomez E. Ulcera crónica lingual inducida por lipoma de la cavidad oral. Casoclínico. *Med Oral.* 2004;9(1):163-167.
4. Lekkus C, Van Hoof R. Lipoma of the tongue. *Oral Surg.* 1979;48(3):214-216.
5. Manor E, Sion-Vardy N, Zion B, Bodner L. Oral lipoma: analysis of 58 new cases and review of the literature. *Annals of Diagnostic Pathology.* 2011;15(4): 257-261
6. Colella G, Lanza A, Rossiello L, Rossiello R. Infiltrating lipoma of the tongue. *Oral Oncology.* 2004;40(1):33-35.

Correspondencia:

Dr. Carlos Taitó Takahashi Aguilar

Duque #130, Coto 11.

Jardín Real, Zapopan, Jalisco. México.

Correo electrónico: takahashi_dmd@hotmail.com

Biomimetización de implantes oseointegrados con las técnicas combinadas de extracción, colocación y carga inmediata pasiva.

Biomimetization of osseointegrated implants using the combined techniques of extraction, placement, and passive immediate loading

Dr. Juan Carlos Lugo.
Especialista en Periodoncia.
Profesor Titular del Departamento de Periodoncia.
Universidad De La Salle Bajío.
León, Gto. México.

Recibido: Enero de 2012.

Aceptado para publicación: Marzo de 2012.

Dr. Alonso Guzmán Febre.
Especialista en Prostodoncia.
Irapuato, Gto. México

Resumen.

Según el tipo de situación clínica inicial, en la que se requiere el reemplazo de uno o más dientes las expectativas pueden variar, desde lograr una ilusión casi perfecta, lo que significa que un ojo que no está entrenado no podrá distinguir fácilmente la restauración de un implante del resto de la dentición natural circundante, hasta la aceptación de diferentes grados de problemas estéticos.

En la actualidad podemos combinar varias técnicas quirúrgicas y protésicas para prevenir el colapso de los tejidos después de una extracción y permitir la posibilidad de colocar una o varias prótesis implantosoportadas en un solo evento quirúrgico.

En el presente trabajo se describen las bases biológicas de los procedimientos de extracción, colocación y carga inmediata, como procedimientos predecibles pero no rutinarios para alcanzar un alto grado de estética.

Palabras clave: *Carga inmediata, extracción y colocación inmediata.*

Abstract.

When one or more teeth need to be replaced, expectations regarding the outcome of such a procedure may vary depending on the initial clinical situation, these ranging from near-perfect restorations in which the implant is virtually undetectable to anything other than a trained eye, to the acceptance of varying degrees of aesthetic issues.

Today, it is possible to combine a range of surgical and prosthetic techniques to prevent the collapse of tissues following an extraction and allow the possibility of placing one or more implant-supported prostheses during a single surgical event.

This article describes the biological bases for extraction, placement, and immediate-loading procedures, as predictable though non-routine procedures with which to achieve a high level of aesthetics.

Keywords: *immediate loading, extraction, immediate placement*

Introducción.

¿Cuál es el problema o motivo de la consulta?
¿Cuál es el objetivo de tratamiento y qué tan realistas son las expectativas del paciente? La queja principal, los deseos de resolver un problema identificado por la persona, lo que espera el paciente del tratamiento y la visualización de un resultado exitoso deben tomarse siempre en cuenta. El

paciente mide el éxito de los procedimientos odontológicos de acuerdo a sus criterios personales. La comodidad y la función de la restauración de un implante suelen ser factores importantes, pero la satisfacción en relación a la apariencia influyen de manera determinante en la percepción de la persona sobre el éxito en el tratamiento odontológico. Además, la satisfacción del paciente puede estar influenciada por un concepto que tenga sobre calidad de vida.

El clínico puede considerar que un implante y una prótesis han sido colocadas exitosamente utilizando criterios tales como una función libre de síntomas, la estabilidad del implante y la ausencia de infección alrededor de este, o pérdida ósea. Sin embargo, lo que para el clínico pudiera ser un tratamiento exitoso, podría no serlo para el paciente, por no estar de acuerdo con el resultado estético o por pensar que no ha habido mejoría en la apariencia.

Es por ello necesario y esencial preguntar de la forma más específica posible acerca de las expectativas del paciente, antes de iniciar el tratamiento de implantes y tomar en cuenta los deseos y valores del paciente, pues es una responsabilidad del clínico determinar si la persona paciente tiene expectativas realistas en cuanto al resultado del tratamiento.

Colocación inmediata del implante post-extracción.

La principal ventaja de esta técnica es la reducción del tiempo de cicatrización,^{1, 2, 3, 4} puesto que el implante se coloca al momento de la extracción y la cicatrización del hueso e integración del implante inician de inmediato. Esta actividad de formación ósea que se da en la reparación puede facilitar el contacto entre el hueso y el implante en comparación con un implante colocado en un sitio menos osteogénicamente activo.

Entre las posibles desventajas de la colocación inmediata de estos aditamentos se incluyen la necesidad de cirugías mucogingivales posteriores para corregir los tejidos desplazados por los colgajos reubicados y la necesidad de injerto óseo para llenar los defectos del sitio de extracción alrededor del implante.

Cuando se coloca un implante en dos fases en el sitio de una extracción, se avanza un colgajo mucogingival con incisiones de liberación para cubrirlo por completo. Tal vez también sea necesario injertar hueso en el sitio de la extracción en áreas que no entran en contacto con el implante para evitar la invasión de tejido blando alrededor de éste.³ Un estudio de seguimiento a un año, de 49 implantes colocados de manera inmediata en el sitio de una extracción y tratados sólo con membrana de regeneración, demostró un llenado óseo de 93.6%. Después de un año de carga, el índice de éxito del implante fue de 93.6%.⁵

Si existe hueso inadecuado para estabilizar el implante, no se recomienda la colocación inmediata del mismo. De igual manera, las infecciones preexistentes relacionadas con el diente pueden alterar y afectar el éxito del implante. Por lo que la infección aguda o subaguda es una contraindicación para la colocación inmediata de estos elementos.

En un estudio realizado por Gelb en implantes colocados en 50 alveolos postextracción se probaron tres técnicas para regenerar los defectos óseos y se evaluaron en cuanto a su potencial para regenerar el hueso. A un grupo se le trató con aloinjerto solo, al segundo grupo con una membrana sola y un tratamiento combinado. La reentrada quirúrgica confirmó 100% de cobertura de las cuerdas de los implantes con excepción de uno, del grupo tratado solo con aloinjerto.⁶

Simion y colaboradores reportan en un estudio clínico en cinco pacientes, en los que se evaluaron diferentes modalidades de tratamiento para los implantes colocados en sitios de extracción, combinado con injerto óseo. Se demostró que la combinación de técnicas logra mejores resultados.⁷

Carga inmediata.

En el año 1979 Lederman⁸ publicó los primeros estudios sobre carga inmediata en implantes dentales. Ferulizaba cuatro implantes intermentonianos con una barra y colocaba una sobre dentadura en el mismo día de la intervención. Sin embargo, este tratamiento no se realizaba de forma protocolizada. De hecho, en 1985 Branemark⁹ definía la oseointegración como "la conexión directa, funcional y estructural, entre el hueso vital y la superficie del implante". Los protocolos implantológicos^{10, 11} contraindicaban la carga inmediata pues se consideraba necesario posponer la carga de los implantes durante un periodo que oscilaba entre los 3 y 6 meses posteriores a la colocación de los mismos. Afirmaban que el trauma quirúrgico junto con la carga inmediata del implante, provocarían el desarrollo de un tejido cicatricial en la interface hueso implante.

Estudios experimentales posteriores, como los realizados por Sagara,¹² Zuberi,¹³ Piatelli,¹⁴ Romanos,¹⁵ invalidarían esta afirmación. Nkenke y cols.¹⁶ utilizando cerdos, y tras 6 meses de seguimiento, analizaron los resultados de los parámetros histomorfométricos valorados (contacto hueso-implante y área de hueso periimplantario) en implantes con carga inmediata a nivel de maxilar superior. Estos fueron similares a los obtenidos con implantes cargados tras un periodo libre de carga superior a 5 meses.

Micromovimientos mayores de 150 micras se consideran excesivos y perjudiciales para la oseointegración. Por el contrario, micromovimientos menores a 50 micras son bien tolerados. Por tanto, el umbral crítico, dependiendo de la morfología del implante y de su superficie, estará entre 50 y 150 micras.^{17, 18}

En la actualidad, al referirnos a carga inmediata hablamos de aquella situación en la que una vez insertada la fijación en el hueso, se realizan las prótesis implanto soportadas, de forma que el implante recibe carga funcional en un periodo de tiempo inferior a 48 horas a partir de su colocación. En la restauración inmediata, también denominada carga inmediata no funcional, la prótesis se coloca en el mismo periodo de tiempo pero fuera de oclusión. La carga convencional sería aquella en la que se tiene un periodo de espera entre 3 a 6 meses.

Desde hace tiempo la carga inmediata tiene interés para el clínico porque acorta los tiempos de tratamiento. El refinamiento de los protocolos clínicos, la aplicación de unos principios biomédicos adecuados, las mejoras en el diseño del implante y el desarrollo de nuevas superficies ha dado lugar a la introducción de esta nueva modalidad. Calandriello y cols.¹⁹ indican como requerimiento para la carga inmediata, un mínimo torque de inserción de 60 Ncm para implantes unitarios, 45 Ncm para implantes que soportan restauraciones de arcos parciales, y 32 Ncm para restauraciones de arcos completos. Probablemente, el método más frecuente de evaluación de estabilidad es la opinión subjetiva del propio cirujano.

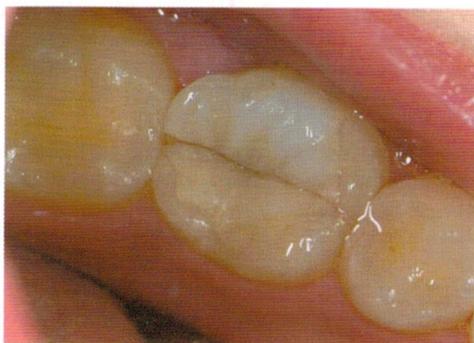
Degidi y Piatelli²⁰ realizan un estudio consistente en un análisis comparativo, entre implantes sometidos a carga inmediata funcional y carga inmediata no funcional frente a un grupo control sometido a carga convencional. Estos autores mantienen que es necesario un torque mayor a 25 Ncm y un cociente de estabilidad del implante (ISQ) mayor de 60, medido mediante frecuencia de resonancia (Resonance frequency, Osstell[®]) como criterio de inclusión.

Principios estéticos generales

Los parámetros básicos relacionados con la estética dental y gingival, han sido resumidos por Magne y Belser en 2002²¹ en una actualizada lista de verificación. Se ha establecido un criterio objetivo fundamental en cuanto a algunas características como salud gingival y su morfología normal, así como dimensión, forma, composición estructural específica, color opalescencia, translucidez, transparencia y textura superficial. La lista queda completa con el agregado de un criterio subjetivo asociado con la integración estética, como las variaciones en la disposición y ubicación de los dientes, la longitud de la corona relativa, y el espacio negativo.

Caso clínico.

Se presenta en la consulta un paciente femenino de 35 años de edad, cuya historia clínica no indica compromisos médicos, que presenta una fractura vertical y sagital de la corona clínica del primer molar inferior derecho, que se extiende hasta la furca. En vista radiográfica, el molar presenta un tratamiento de conductos y una restauración tipo inlay. La paciente refiere dolor a la masticación. (Fotografía 1)



Fotografía 1. Fractura vertical y sagital de la corona clínica del primer molar inferior derecho que se extiende hasta la furca.

Inmediatamente antes del procedimiento, la paciente realizó un enjuague por dos minutos de digluconato de clorhexidina al 0.12%. Enseguida se aplicó una infiltración local anestésica de lidocaína al 2%, con epinefrina al 1:100,000. Se realizó extracción atraumática dividiendo las dos raíces con fresa de fisura 701. Posteriormente se extrajeron las raíces con periotomos, de forma individual, para preservar la arquitectura ósea. Se levantó un colgajo a grosor total para comprobar la integridad de las corticales óseas. (Fotografía 2)



Fotografía 2. Se realiza extracción atraumática dividiendo las dos raíces del molar con una fresa de fisura. Posteriormente se extraen las raíces de manera individual con periotomos, para preservar la arquitectura ósea.

El área ideal para la colocación del implante es en el hueso interradicular del alveolo, por la gran cantidad y calidad del tejido óseo remanente, que proporciona para los fines quirúrgicos, estabilidad primaria, y para fines protésicos un torque superior a 60 Ncm de inserción, la distancia ideal del centro del implante al centro de los órganos dentales adyacentes y distribución de la carga en el eje longitudinal del implante.

Se siguió el protocolo de fresado convencional para implantes Nobel modelo Replace Select. Se colocó un implante de 5 mm de diámetro, por 16 mm de longitud. (Fotografía 3). Los alveolos se injertaron con hidroxiapatita para preservación ósea postextracción; un aditamento protésico recto se atornilló al implante a 15 Ncm y se elaboró la restauración provisional respetando las dimensiones del órgano dental. Se confirmó que los contornos de la corona, que están en contacto directo con los tejidos, estén perfectamente pulidos y adaptados al pilar provisional.

Se suturaron las papilas con técnica de colchonero vertical para evitar el colapso de las mismas, con sutura de nylon 5-0. (Fotografía 4) Se tomó una radiografía panorámica de control, al final del procedimiento.



Fotografía 3. El protocolo de fresado se realizó de manera convencional y se colocó un implante de 5 mm de diámetro por 16 mm de longitud.



Fotografía 4. Un aditamento protésico recto se atornilla al implante a 15 Ncm y se conforma el provisional respetando las dimensiones del órgano dental, se confirma que los contornos de la restauración que están en contacto directo con los tejidos estén perfectamente pulidos.

A partir de la tercera semana se realizaron ajustes a la prótesis provisional, con el fin de ir modelando el tejido gingival. (Fotografías 5 y 6)



Fotografía 5. Tercera semana en postoperatorio. El tejido gingival está firme y adherido al implante, inicia la queratinización del futuro surco periimplantario.



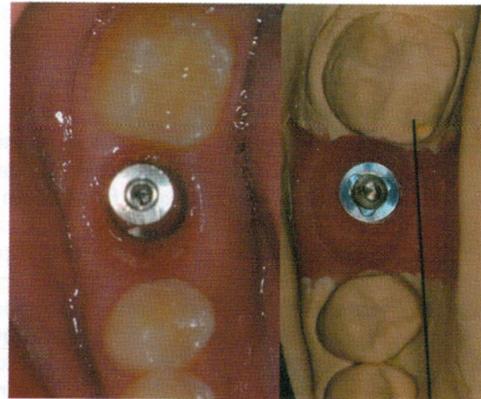
Fotografía 6. A partir de la 3ra. Semana se inician los ajustes a la prótesis provisional para guiar la cicatrización de los tejidos.

La elaboración de la prótesis definitiva se realizó 12 semanas después, tiempo necesario para la oseointegración del implante en la mandíbula y la estabilidad del tejido blando peri-implantario (Fotografía 7).



Fotografía 7. Vista a 12 semanas después de la colocación del implante, tiempo necesario para la oseointegración del éste en la mandíbula y para lograr la estabilidad del tejido blando periimplantario.

La toma de impresión se realizó de una sola intención utilizando la técnica close-tray con Gene Putty e Imprint II Ligth; se utilizó un pilar de titanio recto (Attachments International) mismo que fue preparado en el modelo de trabajo (Fotografía 8), posteriormente se elaboró una cofia que fue recubierta de cerámica IPS D'Sing (Ivoclar Vivadent) caracterizándola de tal manera que se produjo un efecto cromático ideal para producir el mimetismo entre diente natural y prótesis (Fotografía 9).



Fotografía 8. Se utilizó un pilar de titanio recto (Attachments International) mismo que fue preparado en el modelo de trabajo.



Fotografía 9. Elaboración de una cofia que fue recubierta de cerámica IPS D'Sing (Ivoclar Vivadent).

La restauración definitiva fue cementada con Fuji plus (GC) (Fotografía 10). Se presenta una radiografía y fotografía de control a los 3 años (Fotografía 11).



Fotografía 10. Cementado final con Fuji Plus (GC). Con la caracterización de la cerámica se produjo un efecto cromático ideal para producir mimetismo entre diente natural y prótesis.



Fotografía 11. Vista clínica y radiográfica a los 3 años.

Discusión.

Someter a tiempos de espera prolongados a quienes buscan solución a sus problemas dentales funcionales y estéticos, resulta en una incomodidad y frustración para el paciente, además de que la expectativa de éxito o fracaso final no siempre esta relacionada con el tiempo. Es evidente el éxito obtenido en este caso clínico por la biomimetización de la prótesis fija implantosoportada con el resto de la dentición natural. Se aprecia que la técnica quirúrgica y protésica con el implante colocado en el alveolo de forma inmediata, tras la extracción del órgano dentario y en carga inmediata pasiva, si es realizada según un preciso y bien determinado protocolo, ofrece garantías de predictibilidad de éxito, que las conseguidas con la técnica de colocación de implantes de forma convencional.

Conclusiones.

El espectro de alternativas para la reposición de órganos dentales perdidos y substituidos por implantes oseointegrados se ha ido abriendo con el paso del tiempo; con resultados predecibles, de alta estética y funcionalidad.

Estas técnicas no vienen a desplazar ni a sustituir a ninguna otra, simplemente son alternativas que deberemos de considerar dentro de la implantología oral.

Bibliografía.

1. Lazar R. J. Immediate implant placement into extraction sites: surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9(5): 332-43.
2. Missika P, Abbou M, Rahal B. Osseous regeneration of bone assessment. *Int J Periodont Aesthet Dent* 1997; 9(2): 165-76.
3. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implants into fresh extractions sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. *J Periodontol*, 1997; 68(11): 1110-6.
4. Wilson TG Jr, Schen R, Buser D, et al. Implants placed in immediate extraction sites: a report of histologic and histometric analyses of human biopsies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13(3): 333-41.
5. Becker W, Dahlin C, Becker BE, et al. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed in to extraction sockets: a prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofacial Implants* 1994; 91(1): 31-40.
6. Gelb DA. Immediate implant surgery: Three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8(4): 338-99.
7. Simion M, Dahlin C, Trisi P, et al. Qualitative and quantitative comparative study on different filling materials used in bone tissue regeneration: a controlled clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994; 14(3): 198-215.
8. Ledermann PD. Stegprothetische versorgung des zahnlosen unterkiefers mit hilfe von plasmabeschichteten titan-schaubenimplanten. *Dtsch Zahnartbl Z* 1979; 34: 907-911.
9. Branemark PI, Zarb G, Albrektsson T. *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*. Quintessence 1985. pp 11-76.
10. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. Experience from a 10 year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1997; 16: 1-132.
11. Laney WR, Tolman DE, Keller EE. Dental implants: tissue-integrated prosthesis utilizing the osseointegration concept. *Mayo Clin Proc* 1986; 61:91-97.
12. Sagara M, Akawaga Y, Nikau H, Tsuru H. The effects of early occlusal loading on one-stage titanium alloy implants in beagle dogs: A pilot study. *J Prosthet Dent* 1993; 69:281-288.
13. Zubery Y, Bichacho N, Moses O, Tal H. Immediate loading of modular transitional implants: a histologic and histomorphometric study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999; 19: 343-353.
14. Piattelli A, Corigliano M, Scarano A, Costigliola G, Paolantonino M. Immediate loading of titanium-sprayed implants: an histologic análisis in monkeys. *J Periodontol* 1998; 69:321-327.
15. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D. Histologic an histomorphometric evaluation of peri-implant bone subjected to immediate loading: an experimental study whit macaca fascicularis. *Int J Maxillofac Implants* 2002; 17: 44-51.
16. Nkenke E, Fenner M, Vairactaris EG, Neukam FW, Troger MR. Immediate versus delayed loading of dental implants in the maxillae of minipigs. Histomorphometrics analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20:540-546.
17. Maniopoulos C, Pilliar RM, Smith D. Threaded versus porous-surfaced designs for implant stabilization in bone-endodontic implant model. *J Biomed Mater Res* 1986; 20: 1309-1333.
18. Szmukler-Monkler S, Salama H, Reingerwitz Y, Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone dental implant interface: Review of experimental literature. *J Biomed Mater Res* 1998; 43:192-203.
19. Calandriello R, Tomatis M. Simplified treatment of atrophic posterior maxilla via immediate /early function and tilted implants: a prospective 1-year clinical study. *Clin Implant Dent, (Supp 7):*1-7, 2005.
20. Degidi M, Piattelli A. Comparative analysis study of 702 dental implants subjected to immediate functional loading and immediate con functional loading to tradicional healing periods whit a follow up of up to 24 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 99-107.
21. Magne P, Belser UC. *Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition. A biomimetic Approach*. Chicago/Berlin: Quintessence Books. 2002.

Correspondencia:

Dr. Juan Carlos Lugo

Cañada 327 Col. Jardines del Moral.

C.P. 37160 León, Gto. México.

Correo electrónico: juanlug@yahoo.com.mx

Uso de los derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización.

The use of casein products in the remineralization procedures.

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia.
Maestro del Postgrado de Prótesis Bucal Fija y Removible.
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ciudad Juárez, Chih. México

Recibido Mayo de 2012.

Aceptado para publicación: Junio de 2012.

Resumen

El concepto de mínima intervención (MI) se describe adecuadamente en la literatura y resume la lógica clínica de las estrategias de prevención relacionadas a la causa en el manejo de la caries dental. La Junta Consultiva de MI de GC Europa, grupo europeo de académicos y médicos dentales generales, tiene como propósito presentar un método de tratamiento de MI, centrado en el paciente y basado en evidencia, para uso en la práctica dental rutinaria.

La caries dental es un proceso degenerativo, que afecta los tejidos duros del diente, esmalte y dentina. La caries es causada por desequilibrios en el biofilm, que se pueden dar por variaciones en los minerales, proteínas o microorganismos que forman parte de este biofilm. La caries puede ser reversible en sus estadios tempranos, mancha blanca, o irreversibles cuando ya hay presencia de cavitación. Es en este estadio de mancha blanca, donde la caries dental es reversible, donde cobran gran importancia los agentes remineralizadores.

Es así que en la búsqueda de encontrar componentes que actúen interceptando la evolución de la caries dental se han encontrado productos como el flúor y el fosfopéptido de caseína- fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP). Los fluoruros van a actuar estabilizando el proceso cíclico al cual es sometido el diente, conocido como proceso de desmineralización y remineralización. El flúor actúa cuando el pH de la saliva es menor a 5, los átomos de flúor reemplazan al ion OH, formando la fluorapatita, que es un compuesto mucho más resistente a los cambios del pH y por ende resistente a la desmineralización.

En el caso de la caseína estudios recientes han mostrado que los nano componentes del fosfopéptido de caseína- fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) intervienen previniendo la desmineralización y promoviendo la remineralización del esmalte, estabilizando los iones de calcio y haciéndolos solubles para que el diente pueda remineralizarse. Asimismo, también este complejo CPP-ACP podría tener un efecto sinérgico con los iones de flúor.

Palabras clave: *mínima intervención, prevención, desmineralización, remineralización, flúor, manchas blancas.*

Abstract

The concept of Minimal Intervention (MI) is well described in the literature and summarizes the clinical logic of prevention strategies related to the management of dental caries. The MI Consultative Boards of GC Europe, the European group of academics and general dental physicians, seek to develop evidence-based patient-centered MI treatments that can be used in everyday dental practice. Dental caries is a degenerative process that affects the hard tissues of the teeth, enamel and dentin. Caries is caused by imbalances in the oral biofilm, which can be caused by variations in the minerals, proteins or microorganisms that form part of it. Dental caries can be reversible in its early stages, when it appears clinically as a white spot; or irreversible, when cavitation is already present. It is in the reversible white spot stage when remineralizing agents are of great importance.

It is precisely in the search to find components that intercept the evolution of dental caries that products

such as fluorine and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) have been discovered. Fluorides serve to stabilize the cyclical process of demineralization and remineralization. Fluoride acts when the pH of saliva is below 5; the fluorine atoms replace the OH ion of apatite creating fluorapatite, a component that is much more resistant to low pH and therefore to demineralization.

In the case of casein, recent studies have shown that the nanocomponents of casein phosphopeptide-amorphous

calcium phosphate (CCP-ACP) help to prevent demineralization and promote remineralization of the enamel. This serves to stabilize the calcium ions and make these soluble so that the teeth can be remineralized. Furthermore, the CCP-ACP complex may also have a synergic effect with the fluoride ions.

Keywords: *Minimal intervention, prevention, demineralization, remineralization, fluoride, white spots.*

Introducción.

La mínima intervención (MI) en Odontología es un concepto basado en un mejor entendimiento del proceso carioso y el desarrollo de nuevas tecnologías de diagnóstico y materiales adhesivos y restauradores bioactivos. La MI se puede definir como un método que permite a los dentistas basar sus planes de tratamiento en cuatro puntos clave¹:

1. Un diagnóstico exhaustivo de la enfermedad (evaluación de riesgo de caries/susceptibilidad, detección temprana de lesiones).
2. La posibilidad de prevenir caries y de remineralización temprana de lesiones.
3. Cuando sea necesario, tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo incluyendo reconstrucción de restauraciones previas en lugar de su reemplazo sistemático.
4. Educación del paciente.

Varios expertos han reconstruido este concepto a lo largo de una década, que se basa en principios sólidos fundamentados en evidencia.¹⁻⁹ Sin embargo, a pesar de un aumento de reportes en la literatura, continúa la falta de directrices de consenso internacional para su implementación en la práctica clínica. Algunos estudios han investigado las decisiones de tratamiento utilizadas en la práctica clínica y han demostrado una amplia variedad de criterios entre los profesionales de diferentes países. Estos criterios resaltaron que los profesionales dentales siguen sufriendo de falta de claridad sobre la manera cómo realizar un plan de tratamiento que se ajuste a las necesidades individuales del paciente.

Proceso de desmineralización y remineralización

En condiciones fisiológicas normales el pH salival es de 6.2 a 6.8. En esta condición los cristales de apatita se encuentran estables, pero cuando el pH salival descende, debido a los ácidos resultantes del metabolismo bacteriano, hasta lo que se conoce como pH crítico de la hidroxiapatita adamantina 5.5, estos cristales se van a desasociarse, difundiendo hacia el medio externo; a este proceso se le denomina desmineralización.¹⁰

Este no es un proceso que ocurre de manera incesante, ya que la saliva tiene una capacidad buffer o de tampón que ayuda a la estabilización de los cristales de hidroxiapatita, contribuyendo a que ésta se vuelva a incorporar en la superficie dentaria, dando como resultado el proceso inverso conocido como remineralización. Ello demora 20 minutos en producirse.¹¹

Los ciclos de desmineralización y remineralización continúan a lo largo de toda la vida de los dientes. El diente cubierto por la saliva no sufre desmineralización. Por el contrario, la saliva, que está súper saturada de iones calcio y fosfato, repone de manera constante minerales en la estructura dental expuesta, ya sea en esmalte o dentina, dirigiendo la reacción de solubilidad en el sentido de la precipitación en los sólidos. En la formación de biofilm dental, durante la fermentación bacteriana (formación de ácidos), ocurrirá la disolución de los minerales del órgano dental. Entre tanto la disminución del pH entre biofilm y la superficie dental favorecerá la desmineralización de manera localizada. Estos fenómenos son conocidos abreviadamente como proceso de DES/RE, y consolidan en concepto de naturaleza dinámica de la caries. Mientras este proceso dinámico permanezca en equilibrio no se presentarán pérdidas de minerales ni ganancias. Pero será aun mejor si el proceso de remineralización supera al de desmineralización obteniéndose así ganancia de minerales, sin embargo cuando este equilibrio se quiebra a favor de la desmineralización se producen lesiones primarias de caries dental conocidas como mancha blanca.¹¹ Los ciclos de DES/RE ocurren frecuentemente desde que algún cúmulo bacteriano se presenta sobre alguna zona dentaria, y sea expuesto a un sustrato fermentable. Luego de semanas de repetición de este proceso la lesión de mancha blanca en esmalte será evidente. Clínicamente la lesión se identifica como una zona blanquecina, yesosa, con pérdida de translucidez que puede afectar uno o varios dientes y se presenta tanto en la dentición temporal como permanente.¹²

Los eventos de DES/RE ocurren todos los días en la cavidad bucal incluso en pacientes que no tienen lesiones donde los fenómenos de remineralización superan a los

de desmineralización, por lo tanto, debido a esto ocurre una modificación constante de la superficie del esmalte de minerales más solubles por los menos solubles.

Caseína.

La leche contiene fracciones proteicas como alfa-lactalbumina, beta-lactoglobulina, caseínas, inmunoglobulinas, entre otras. De estas fracciones los polipéptidos bioactivos (el término bioactivo es utilizado para describir proteínas y péptidos con diversos tipos de actividad biológica. Uno de estos se refiere al transporte de minerales), pueden ser generados por proteólisis enzimática, ya sea durante la digestión gastrointestinal o por efecto del proceso del alimento. La caseína es una proteína predominante en la leche bovina y se encuentra en un 80% del total de proteínas de la leche.¹³ De la leche se obtiene caseína, por digestión enzimática, así como fosfopéptidos caseínicos (CPP), cuya secuencia es -Pse-Pse-Pse-Glu-Glu-, donde Pse es un residuo fosfosérico que estabiliza los iones de calcio y de fosfato en la solución acuosa y torna biodisponibles esos nutrientes esenciales. Estos complejos CPP-ACP (patentados y comercializados como Recaldent) incorporan fácilmente iones flúor y forman fosfopéptidos caseínicos-fluorofosfatos de calcio amorfo.^{12,14}

La fórmula general del fosfato de calcio amorfo es $[Ca_3(PO_4)_2 \cdot nH_2O]$, ACP también podría ser considerado un fosfato tricálcico. Este fosfato de calcio amorfo juega un rol importante como precursor de la bioapatita y como una fase de transición en la biomineralización.¹³

CPP-ACP historia

Se conoce que el ion flúor promueve la formación de fluorapatita en la presencia de iones de calcio y fosfato, los cuales se liberan durante la desmineralización del esmalte, inhibiendo así la desmineralización y potenciando la mineralización del esmalte. Sin embargo la escasez de estos iones de calcio y fosfato puede ser un factor limitante para la remineralización del esmalte.^{13,15} El uso clínico de iones de calcio y fosfato para la remineralización no ha sido de éxito por la baja solubilidad de los fosfatos de calcio, particularmente en la presencia de flúor. Ya que calcio y fosfato insolubles no pueden adherirse eficazmente a la superficie del diente.^{13,15}

Existen tres sistemas de remineralización a base de fosfato de calcio, los cuales pretenden haber conseguido una forma de este compuesto que a superar esta limitación (biodisponibilidad de calcio y fosfato) en el proceso de remineralización del diente.¹⁶ La primera tecnología implica fosfopéptido de caseína que estabiliza el fosfato de calcio amorfo (Recaldent™ (CPP-ACP); se afirma que el fosfopéptido de caseína (CPP) ayuda a estabilizar las altas concentraciones de iones de calcio y fosfato, así como con los iones de flúor, en la superficie del diente mediante la unión a la película y a la placa.^{13,15,16}

La segunda tecnología usa el fosfato de calcio amorfo no estabilizado (ACP o Enamelon™) con el que sales de calcio y fosfato se liberan en la cavidad bucal

independientemente, formándose en esta ACP. Estudios realizados han manifestado que la rápida formación de ACP no estabilizado se transforma a fase cristalina en el ambiente bucal y por lo tanto podría promover cálculos dentales. Sin embargo los fabricantes afirmaron que la formación de fosfato de calcio amorfo por vía oral ayuda a reconstruir el esmalte dental a través de remineralización.^{13,15}

La tercera tecnología es un vidrio bioactivo que contiene sodio y calcio fosfosilicato (NovaMin™). Los fabricantes afirman que este principio bioactivo libera iones de fosfato y calcio intraoral para promover la remineralización.

En 1981 el Colegio de Ciencia Dental de la Universidad de Melbourne en Australia demostró que la leche y derivados ayudaban a la prevención de caries dental en animales y en modelos de caries *in situ*. Esto ya se había descubierto en el año de 1946, en que fueron reportadas las propiedades anticariogénicas de la leche gracias a la caseína, calcio y fosfato.¹⁷ Además de este hallazgo descubrieron que era una parte en particular de la caseína, los fosfopéptidos de caseína o CPP, la responsable de la actividad protectora del diente. En sus investigaciones demostraron que la secuencia de aminoácidos contenidos en este fosfopéptido tenía una gran capacidad para estabilizar tanto iones de calcio como de fosfato, manteniéndolos en un estado amorfo y soluble, los cuales normalmente combinados formaban cristales de fosfato de calcio insoluble.¹⁸

Desde este descubrimiento la Universidad de Melbourne ha llevado a cabo diversos estudios que demuestra como CPP-ACP funciona en la prevención y reparación de caries dental. El complejo CPP-ACP fue patentado por esta universidad, quien tiene la exclusividad de elaborar y llevar al mercado CPP-ACP bajo el nombre de Recaldent® alrededor del mundo.¹⁶

En 1999 la FDA (U.S. Food and Drug Administration) aceptó a Recaldent como "seguro" para su uso en una goma de mascar (Trident White) de hasta 5% w/w.¹⁶

Mecanismo de acción de CPP-ACP.

Casi el 30% del fósforo de la leche se encuentra unido mediante enlaces monoéster a los residuos de serina de la caseína, por esta razón se han podido aislar varios fosfopéptidos derivados de la caseína mediante proteólisis enzimática *in vitro* o por la digestión intestinal. Los fosfopéptidos en su mayoría contienen clústeres de serina-fosfato y ácido glutámico, compuesto por una secuencia de tres grupos del primero, seguido por dos del segundo.¹³

En el campo de la odontología se sabe que la saliva actúa como agente natural de protección contra los ataques ácidos sobre la superficie dentaria, removiendo la placa bacteriana. La saliva recubre a los dientes de iones de calcio y fosfatos libres, restituyendo los iones que se perdieron, favoreciendo la remineralización. Cuando se liberan más iones de fosfato y de calcio de los que pueden ser repuestos, los ácidos disuelven los cristales de apatita,

dañando la estructura del esmalte y la inminente aparición de lesiones cavitarias. Estas lesiones en un comienzo manifestarán clínicamente su desmineralización mediante manchas blancas opacas.¹⁹

En condiciones normales la hidroxiapatita del esmalte esta en equilibrio con la saliva cuando esta satura el medio con iones calcio y fosfato. En medios de pH 5.5 o menor, producidos por el metabolismo bacterial, se produce la reacción de iones H con los cristales del grupo fosfato del esmalte dental, convirtiendo el ion PO_4^{2-} en HPO_4^{2-} . Esto produce desmineralización del esmalte.²⁰ Esta desmineralización puede ser revertida si el pH es neutralizado. He aquí la función importante del calcio y del fosfato, quienes reconstruyen los cristales de apatita.

Los fosfopéptidos pueden formar órganos fosfatos solubles y pueden actuar como transportadores de minerales sobre todo de Calcio, encontrándose así la bioactividad de los fosfopéptidos obtenidos de la hidrólisis tripsica de la caseína.²¹ Los estudios hasta ahora realizados han demostrado que los fosfopéptidos de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) inhiben la desmineralización del esmalte y la dentina. Además estos derivados de caseína también van promover la remineralización. Entonces se ha mostrado que detiene el progreso de caries significativamente y promueve la regresión de lesiones tempranas.²²⁻²³

CPP-ACP en pasta. Mi Paste®

Mi Paste™ es una pasta tópica a base de agua que contiene Recaldent™ (CPP-ACP: Fosfato de calcio fosfopéptido amorfo) al 10% w/v.¹⁵ Se trata de una combinación exclusiva de agentes sellantes del túbulo dentinario, de limpieza y pulido, diseñados para la aplicación profesional durante los procedimientos estándar de higiene dental. Cuando se aplica CPP-ACP en el entorno oral, éste se adhiere a los biofilms, la placa, las bacterias, la hidroxiapatita y el tejido suave, localizando el fosfato y calcio biodisponibles.²⁴

La saliva mejorará la efectividad de CPP-ACP y el sabor le ayudará a estimular el flujo de saliva. Cuanto mayor sea el tiempo en que se mantengan en la boca tanto CPP-ACP como la saliva, más efectivo será el resultado.

Mi Paste Plus.

GC Mi Paste Plus es una crema a base de agua que contiene Recaldent™ con fluoruro incorporado (CPP-ACP F: Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Fluoride Phosphate). El grado de fluoruro es de 0,2% w/w, (900 ppm), aproximadamente la misma cantidad que en las pastas dentales fuertes de adultos. Cuando se aplica CPP-ACP F en el medio oral, se pega a los biofilms, placa bacteriana, hidroxiapatita y al tejido suave, localizando el calcio, fosfato y fluoruro. GC Mi Paste Plus no contiene lactosa. La saliva aumenta el efecto del CPP-ACP y el sabor ayuda a estimular la fluidez de la saliva. El resultado será más efectivo, mientras más tiempo se mantenga la saliva y el CPP-ACP en la boca.²⁴ Entre sus acciones están:

1. Es una pasta efectiva que contiene calcio, fosfato y fluoruro biodisponibles.
2. Proporciona extra protección a los dientes.
3. Ayuda a neutralizar los cambios de ácido de las bacterias acidogénicas en la placa.
4. Ayuda a neutralizar los cambios de ácido de otras fuentes de ácido internas o externas.

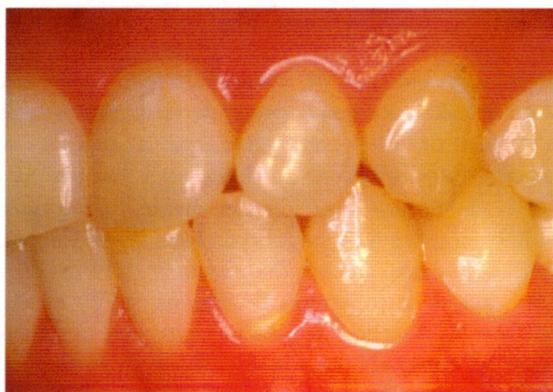
Reporte de un caso clínico

Se presenta en el consultorio paciente femenino, de 22 años de edad, para realizar sus restauraciones de su cavidad oral. Para realizar el diagnóstico de su estado actual, se siguieron los lineamientos de CAMRA.²⁵ Se diagnosticó como paciente de alto riesgo,²⁶ ya que la paciente presenta varias cavidades, lesiones blancas activas, los niveles de estreptococos mutans y lactobacilos son altos, flujo salival muy bajo. Se le realizó un implante en el 36, cuatro coronas de Captek en el 36, 16, 13 y 46. Sus cavidades en los órganos dentarios 17, 15, 14, 24, 25, 26, 37 y 47 se restauraron con la técnica de EQUIA,²⁷ con ionómero de vidrio Fuji IX GP extra®.

De acuerdo a su alto riesgo de caries a la paciente se le da tratamiento para nivelar su pH, disminuir su recuento bacteriano, y elevar su flujo salival. Por último tenemos que tratar sus lesiones blancas activas. (Fotografías 1, 2 y 3)



Fotografía 1. Lesiones blancas vista lateral derecha.



Fotografía 2. Lesiones blancas vista lateral izquierda.



Fotografía 3. Lesiones blancas vista frontal.



Fotografía 5. Resultado del monitoreo con el Diagnodent.

La técnica a llevar a cabo es descrita por la Compañía GC América Inc., basada en la investigación científica del Dr. Laurie Walsh de la Universidad de Queensland.²⁸ Primero se monitorean las lesiones blancas activas para evaluar el grado de desmineralización; se recomienda de acuerdo a CAMRA utilizar dispositivos para diagnosticar la cantidad de desmineralización como guía para mayor certeza. De estos dispositivos tecnológicos que tenemos a la disposición, decidimos utilizar la fluorescencia láser Diagnodent® el cual es un método acertado para el diagnóstico de lesiones incipientes.²⁹

Los códigos de lectura del Diagnodent® sugeridos son los siguientes:

- Valor 0-13: No existe caries o está limitada a la mitad externa del grosor del esmalte.
- Valor 14-20: Caries en esmalte pero más allá de la mitad externa del grosor del esmalte.
- Valor 21-30: Caries de dentina.
- A partir de 30: Caries de dentina profunda.

En la paciente se llevaron a cabo las lecturas de sus desmineralizaciones, teniendo un rango de lectura entre 30 y 55. (Fotografías 4 y 5)



Fotografía 4. Monitoreando las desmineralizaciones.

El utilizar un dispositivo es muy importante para tener un parámetro del grado inicial de las desmineralizaciones y al final terminar el tratamiento cuando hemos logrado las remineralizaciones de las lesiones blancas activas.

Una vez anotados los resultados en la historia clínica, se procede a realizar la técnica descrita por el Dr. Laurie Walsh. Se cita a la paciente y se procede al aislamiento del campo operatorio con el sistema de OptraGate de la compañía Ivoclar Vivadent®, el cual proporciona una eficaz retracción perioral de los labios y de las mejillas hacia el surco gingivo-bucal. Esto amplía enormemente el campo operatorio y aumenta significativamente el acceso y la visibilidad. Después de realizar el aislamiento se elimina la película adquirida y el biofilm con piedra pómez químicamente puro, con una copa de hule a baja velocidad, (Fotografía 6) posteriormente se enjuaga con agua y se seca.



Fotografía 6. Limpieza con piedra pómez y copa de hule.

En este paso modificamos la técnica convencional, de acuerdo a nuestra experiencia logramos resultados en más corto tiempo y con mayor seguridad, adicionamos la técnica de desproteínización del esmalte sugerida por el Dr. Espinosa y colaboradores.³⁰ Se coloca hipoclorito de sodio al 5.25% en las lesiones blancas activas por un minuto y se enjuaga con agua destilada, (Fotografía 7) con el fin de eliminar la materia orgánica³¹ y lograr un grabado del esmalte ideal tipo I y II,³² para tener una mejor morfología de los prismas del esmalte³³ y aumentar la fijación y penetración del CPP-ACP.



Fotografía 7. Colocación del hipoclorito de sodio al 5.25%.

Después de lavar el hipoclorito de sodio, se secan los órganos dentarios a tratar y se coloca ácido fosfórico al 35%, por 1 minuto, también en las lesiones blancas activas (Fotografía 8) y posteriormente se lava con agua destilada por 20 segundos y se seca con la jeringa triple; se deben apreciar las lesiones blancas activas bien marcadas, esto nos indica que se ha logrado una buena morfología de los prismas del esmalte y exposición de las zonas desmineralizadas, para lograr una remineralización efectiva, rápida y segura. (Fotografía 9).



Fotografía 8. Grabado con ácido fosfórico al 37%.

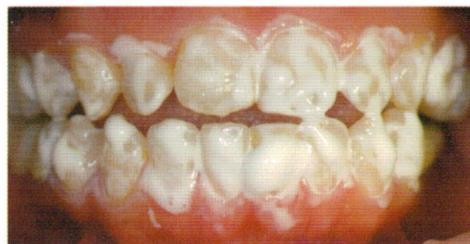


Fotografía 9. Lesiones blancas activas bien definidas.

Después de este paso se coloca Mi Paste Plus de GC®, (Fotografía 10) con un pincel y se deja en contacto con los órganos dentarios por 5 minutos, (Fotografía 11) una vez que transcurrió el tiempo se retira el aislamiento.



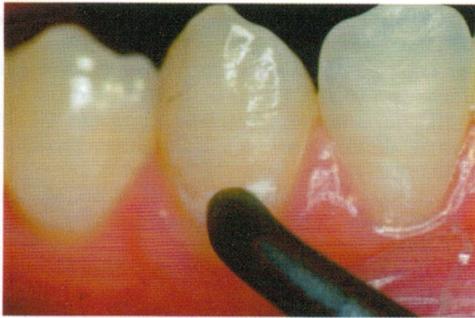
Fotografía 10. Mi Paste Plus



Fotografía 11. Colocación del Mi Paste Plus.

En este paso hay dos opciones: se enjuaga con la jeringa triple o bien se puede dejar en los tejidos y solo se disuelve con la propia saliva, logrando mejorar el efecto del Recaldent®. Se recomienda que no ingiera bebidas, ni comidas por una hora, después de la cita. Se le indica a la paciente que se aplique la pasta con los dedos, dos veces al día, en la mañana y antes de dormirse. También se le indica no ingerir bebidas y alimentos por una hora después de hacerlo.

La paciente se cita cada 8 días y se le recomienda el uso de Mi Paste Plus. La remineralización también se puede realizar sin colocarla en el consultorio, únicamente en casa, logrando el mismo objetivo pero a más largo tiempo. El número de citas en el consultorio va a depender de la remineralización que logramos, para estar seguros que las lesiones blancas activas ya dejaron de serlo, basándonos en el uso del láser por fluorescencia Diagnodent. En este caso en particular, los distintos órganos dentales a remineralizar marcaban entre 10 y 18, lo que nos indica, que se ha logrado éxito. (Fotografías 12 y 13)



Fotografía 12. Monitoreando las lesiones blancas activas.



Fotografía 13. Resultado del monitoreo con el Diagnodent.

De acuerdo a nuestra experiencia solo se requieren dos o tres aplicaciones en el consultorio, con la técnica descrita. Para continuar remineralizando y lograr un mantenimiento se le pide a la paciente que se siga aplicando Mi Paste plus, dos veces al día, de manera permanente, ya sea con el dedo o con el cepillo dental, lo que también tendrá como beneficio controlar la acidez, estimular saliva, adherirse al biofilm y tener permanentemente ACP biodisponible.

También se recomienda utilizar Mi Varnish™, es un barniz que contiene CPP-ACP y fluoruro de sodio al 5%, tiene los mismos beneficios que Mi Paste Plus. Su presentación permite colocarlo cada seis meses, no se requiere realizar profilaxis, aunque si se realiza es mejor, es de fácil colocación con un pincel, su sabor es de fresa, se puede utilizar en denticiones temporales y permanentes. (Fotografía 14) El estuche contiene 50 unidosis y 50 pinceles. Una vez abierta se debe usar el mismo día.



Fotografía 14. Mi Varnish. CPP-ACP.

Las recomendaciones de uso son:

- Limpiar y secar los órganos dentales antes de la aplicación.
- Eliminar el aluminio del contenedor unidosis
- Se aplica una capa delgada y uniforme con un pincel.
- El barniz endurece en contacto con el agua o saliva.
- Se recomienda por cuatro horas evitar comidas duras, calientes o pegajosas y no enjuagarse con productos con alcohol e ingerir bebidas que no sea agua natural.

Finalmente a la paciente se le aplicó Mi Varnish en todos sus órganos dentarios y en todas sus superficies; cabe mencionar que una unidosis es suficiente para un paciente. En este caso se cita a la paciente dos meses después para monitorear con el Diagnodent el grado de remineralización de sus lesiones blancas, obviamente sus lesiones deben estar más remineralizadas. (Fotografía 15 y 16).



Fotografía 15. Unidosis de Mi Varnish.



Fotografía 16. Aplicando Mi Varnish.

Discusión

La remineralización constituye un proceso natural de reparación de las lesiones producidas por desequilibrio entre la pérdida de minerales y su posterior recuperación. Este proceso se conoce desde hace más de 100 años, pero sólo en las recientes décadas se ha aceptado su rol terapéutico en el control de la caries dental. Las estrategias de remineralización se centran en la posibilidad de revertir procesos iniciales de la enfermedad como son las manchas blancas y constituyen la opción de tratamiento más preventiva por la que se puede optar ante una caries o pérdida mineral del diente.³⁴

Es reconocida la capacidad del flúor para prevenir la desmineralización del diente. La aplicación de este elemento ha sido, hasta ahora, la mejor estrategia de remineralización. Sin embargo, para algunos autores esta terapia es limitada.³⁶ En la actualidad se han investigado nuevas estrategias para fomentar el proceso de reparación del diente gracias al calcio y al fósforo presentes en la saliva y en el biofilm. Estas son:^{36,37}

1. Combinar los agentes remineralizantes con flúor para aumentar la efectividad anticaries de este último.
2. Combinar los agentes remineralizantes con una dosis menor de flúor para disminuir la posibilidad de fluorosis dental en niños sin perder su efectividad.
3. Usar los productos remineralizantes dentarios como agentes independientes.

Conclusión

Las estrategias de remineralización dentaria se centran en la posibilidad de revertir procesos iniciales de la caries como son las manchas blancas: Los productos estudiados no cuentan hasta hoy con suficiente evidencia científica. Es mejor actuar con procedimientos y técnicas para interceptar las lesiones cuando son reversibles, que esperar y ver que las lesiones continúen y realizar procedimientos invasivos al órgano dental. Afortunadamente contamos con Tecnología para diagnosticar lesiones incipientes y cada día aumentan productos y técnicas para tratar estas lesiones en estadios iniciales. La remineralización es un procedimiento que cada día es más utilizado por odontólogos preocupados por realizar odontología de mínima intervención.

Bibliografía

1. Mount GJ, Ngo H. Minimal Intervention: a new concept for operative dentistry. *Quintessence Int* 2000;31:527-33.
2. Anusavice KJ. Criteria for placement and replacement of dental restorations. *Fla Dent J* 1988;59:30-1.
3. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc* 2000;131:887-99.
4. Mount GJ, Ngo H. Minimal intervention: early lesions. *Quintessence Int* 2000;31:535-46.
5. Mount GJ, Ngo H. Minimal intervention: advanced lesions. *Quintessence Int* 2000;31:621-9.
6. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry a review. FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J* 2000;50:1-12.
7. Ericson D, Kidd E, Mc Comb D, Mjor I, Noack MJ. Minimally Invasive Dentistry concepts and techniques in cariology. *Oral Health Prev Dent* 2003;1:59-72.
8. Mount GJ. A new paradigm for operative dentistry. *Aust Dent J* 2007;52:264-70.
9. Moncada G, Fernandez E, Martin J, Arancibia C, Mjor IA, Gordan VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. *Oper Dent* 2008;33:258-64.
10. Aguirre MP, Ayala GG, Barreda TO, Berrocal MC, Chacaltana HE, Cueto AK, Flores DB, Inga PM, Lozano DG, Pastor YS, Torres EM. *Uso de los fluoruros y derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización*. Trabajo de investigación. Lima Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología. 2010.
11. Henostroza Haro, G; *Diagnóstico de caries dental*. Editorial Universidad Cayetano Heredia, Lima Perú, 2005.
12. Salette NM. *Odontopediatría en la primera infancia*. 1ª Ed. Sao Paulo Brasil Editora Ltda. Vol 1. 2009. pp 603.
13. Reynolds EC. Calcium phosphate-based remineralization systems: evidence? *Aust Dent J*. 2008; 53(3):268-73.
14. Alvarez PM. *Uso de agentes quimioterapéuticos para el control y regresión de manchas blancas de pacientes preadolescentes*. Tesis de maestría. Lima Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología. 2007.
15. Reynolds EC. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: the scientific evidence. *Adv Dent Res*. 2009;21(1):25-9.
16. Zarpazhooh A, Limeback H. Clinical efficacy of casein derivatives: a systematic review of the literature. *J Am Dent Assoc*. 2008;139(7):915-24; quiz 994-5.
17. Lata S, N O Varghese, Varughese J. Remineralization potential of fluoride and amorphous calcium phosphate peptide on enamel lesions: An in vitro comparative evaluation. *J Conserv Dent*. 2010;13:42-6.
18. Díaz S. AM. *Estudio comparativo del efecto de las aplicaciones del barniz flúor y/o clorhexidina sobre algunos factores clínicos-microbiológicos de riesgo a caries dental*. (Tesis de Maestría). Univ. Mayor de San Marcos 2006.
19. Ero DT. Recalcant-evidence for clinical activity. *Adv Dent Res*. 2009;21(1):30-4.
20. Walker GD, Cai F, Shen P, Bailey DL, Yuan Y, Cochrane NJ, Reynolds C, Reynolds EC. Consumption of milk with added casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate remineralizes enamel subsurface lesions in situ. *Aust Dent J*. 2009;54(3):245-9.
21. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *J Dent Res*. 1997;76(9):1587-95.
22. Bayley DL, Adams GG, Tsao CE, Hyslop A, Escobar K, Manton DJ, Reynolds EC, Morgan MV. Regression of post-orthodontic lesions by a remineralizing cream. *J Dent Res*. 2009;88(12):1148-53.
23. Cai F, Shen P, Walker GD, Reynolds C, Yuan Y, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by chewing gum with added calcium. *J Dent*. 2009; 37(10):763-8.
24. y KA, Milgrom P, Rothen M. The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions. *J Am Dent Assoc*. 2008;139(5):553-63.
25. Featherstone JD. et. al. Caries Management by Risk Assessment: Consensus Statement, April 2002. *J Cal. Dent Assoc*. 2003;31(3):257.
26. Featherstone JD. The caries balance: the basis for caries management by risk assessment. *Oral Health Prev Dent*. 2004;2 Suppl 1:259-64.
27. Cedillo J, Lugo J. Ionómero de vidrio recargable como restauración definitiva. *Rev ADM*. 2010;67(4):185-191.
28. Reynolds EC, Walsh L.J. Additional aids to the remineralization of tooth structure. Int Mount GJ and Hume WR. *Preservation and restoration of teeth*, 2nd ed. Brisbane, Knowledge Books and Software 2005. pp. 111-118.

29. Pinheiro IVA, Medeiros MC, Ferreira MA, Lima KC. Uso de fluorescencia láser (Diagnodent) para diagnóstico in vivo de caries oclusales: un análisis sistemático. *J Minim Interv Dent* 2008;1(1):47-53.
30. Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Saadia M. Enamel deproteinization and its effect on acid etching: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent*. 2008;33(1):13-9.
31. Ruan JD, Gomes JC, Uribe J. *Influencia de la desproteinización dentinaria sobre la resistencia adhesiva*. Madrid España. RODYB 2006; Volumen 1/ Numero 1.
32. Silverstone LM, Saxton CA, Dogon IL, Fejerskov O. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res*. 1975;9:373-87.
33. Oshawa T. Studies on Solubility and adhesion of the enamel in pretreatment for caries preventive sealing. *Tokyo Dent*. 1972;1:65-82.
34. Cabello R, ICNARA: Conferencia internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes. *Rev Soc Child Odontopediatria* 2008;23(1):17-20.
35. Paris S, Meyer Lueckel. Masking of labial enamel White spot lesions by resin infiltration-a clinical report. *Quintessence Int*. 2008;40(9): 713-718.
36. Zero D. Dentifrices, mouthwashes, and remineralization/caries arrestment strategies. *BMC Oral Health* 2006;6:S9.
37. El-Sayad II, Sakr AK, Badr YA. *Combing CPP-ACP with fluoride: a synergistic remineralization potential of artificially demineralized enamel or not? Reflection, Scattering, and Diffraction from surfaces*. Zu-han Gu, Leonard M Hanssen Proc of SPIE 2008;7065.

Correspondencia.

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia.

Coyoacán # 2790

Col. Las Margaritas C.P. 32300

Ciudad Juárez, Chihuahua

E-Mail drcedillo@prodigy.net.mx

Jueves 15

Horario	Olmeca I	Olmeca II	Olmeca III	Mixteca I	Mixteca II Workshop	Auditorio	Tolteca I Tolteca II
9:00 a 11:00	Dr. Francisco Muñoz Thomson Chile "Emergencias médicas en el consultorio dental."	Dr. Paulo Kano México "Restauraciones"	Dr. Hugo Romanelli Argentina "Interrelacionando la periodoncia con otras disciplinas"	Dr. Agustín Zerón México "Prevención estratégica y mínima invasión"	Dr. Manuel Lima Machado México Presentación de libro	Evento Científico	Asamblea ADM
R e c e s o							
11:30 a 13:30	Dr. Francisco Muñoz Thomson Chile "Complicaciones de la exodoncia y su manejo"	Dr. Paulo Kano México "Restauraciones"	Dr. Hugo Romanelli Argentina "Interrelacionando la periodoncia con otras disciplinas"	Dr. Armando Hernández México "Odontología mínimamente invasiva"	Evento Científico	Dr. Luis Karakowsky México "¿Es el formocresol obsoleto, si o no?"	Asamblea ADM
C o m i d a							
15:00 a 17:00	Dr. Germán Salazar New York "Liquen plano, etiología, diagnóstico y tratamiento"	Dra. Rosa Scavo Argentina "Criterios endodónticos de la restauración odontológica"	Dr. Carlos Alfonso Machado New York "Solución práctica para restaurar la zona estética con implantes dentales"	Dr. Raúl Cerecero Anaya México "Movimientos bio neurales con fuerzas ligeras"	Dr. Toshio Kubodera Japón "Maloclusión Clase I sin extracciones" Práctica	Dr. Guillermo Vargas Sanchez México "Prevención"	Asamblea ADM
R e c e s o							
17:30 a 19:30	Inauguración Evento Social (Olmeca I y II)						

Viernes 16

Horario	Olmeca I	Olmeca II	Olmeca III	Mixteca I	Mixteca II Workshop	Auditorio	Tolteca II
9:00 a 11:00	Dr. Diego Tatis G. México "Dimensión vertical como requisito básico en la rehabilitación integral del paciente ¿Dónde estamos?"	Evento Científico	Dr. Manuel Lima Machado Brasil "Endodoncia"	Dr. Enrique Navarrete México "Corticotomía ortodóntica"	Evento Científico	Secretaría de Salud Dirección de Estomatología	Denti-Art-ADM
R e c e s o							
11:30 a 13:30	Dr. Diego Tatis G. México "Dimensión vertical como requisito básico en la rehabilitación integral del paciente ¿Dónde estamos?"	Evento Científico	Dr. Manuel Lima Machado Brasil "Endodoncia"	Dr. Carlos Liceaga México "Seno Maxilar"	Dr. Francisco Muñoz Thomson Chile "Cirugía Bucal para el pregrado y el odontólogo General" Presentación de libro	Dra. Eva Delia Calderón México "Terapia con factores de crecimiento plaquetario"	Denti-Art-ADM
C o m i d a							
15:00 a 17:00	Dr. Juan José Alió Sanz España "Ortodoncia y ortopedia con aparatos funcionales"	Evento Científico	Dr. María Marta Fernández Argentina "Microcirugía plástica periodontal"	Dr. Oscar Rodríguez Villareal México "Atención temprana en niños con discapacidad"	Dr. Hugo Romanelli Argentina "Periodoncia"	Dr. Agustín Zerón México "ABC: Periodontología" Presentación de libro	Denti-Art-ADM
R e c e s o							
17:30 a 19:30	Dr. Nasib Balut México "Minimplantes ortodónticos"	Dr. Toshio Kubodera México "Maloclusión Clase I sin extracciones"	Dr. Enrique González García México "Evaluación práctica de la ATM"	Dr. Jorge Carrillo México "Cirugía"	Dr. César Pérez Córdova México "Arco Bimétrico de Wilson para distalación"	Dr. Carlos Calva México "Tratamiento Ortodóntico Temprano"	Denti-Art-ADM

Sábado 17

Horario	Olmeca I	Olmeca II	Olmeca III	Mixteca I	Mixteca II	Auditorio	Tolteca II
9:00 a 11:00	Dr. Fotinos S. Panagakos USA "Manejo de la enfermedad periodontal a través de agentes microbianos y antiinflamatorios"	Dr. Fernando Pedrola Argentina "Implantología oral: Alternativas para una prótesis exitosa"	Dr. César Pérez Córdova México "Ortodoncia y ortopedia dentofacial, una visión multidisciplinaria"	Dr. Roberto Valencia Dr. Roberto Espinosa México "Fluorosis"	Dr. Enrique González García México "Oclusión"	Dr. Nasib Balut México "Minimplantes ortodónticos" Presentación de libro	Denti-Art-ADM
R e c e s o							
11:30 a 13:30	Dr. Juan Antonio Cepeda Bravo México "Manejo contemporáneo de la hipersensibilidad dentaria"	Dr. Fernando Pedrola Argentina "Implantología oral: Alternativas para una prótesis exitosa"	Dr. Adrian Garcia México "Protocolo Adhesivo igual a éxito Estético Blanqueamiento Dental la Ciencia y la Práctica"	Dr. Eduardo de la Teja México "Odontología Hospitalaria"	Dr. Roberto Valencia Dr. Roberto Espinosa México Presentación de libro	Lic. Victor Saadia México "Células madre" Dr. Sergio Sánchez Cordero México "El día de las coronas de los niños" Presentación de libro	Denti-Art-ADM
C o m i d a							
15:00 a 17:00	Dr. Jorge Triana Estrada México "Calidad y seguridad en la atención del paciente odontológico"	Dra. Hugo Esquiaga García España "Implantes BIOTEC"	Dr. Adrian Garcia México "Protocolo Adhesivo igual a éxito Estético Blanqueamiento Dental la Ciencia y la Práctica"	Dr. Jorge Matsubara México "Estratificación de resinas para dientes anteriores"	Dr. Fernando Pedrola Argentina "Implantología oral: Alternativas para una prótesis exitosa"	Dr. Juan José Alió Sanz México "Ortodoncia y ortopedia con aparatos funcionales" Presentación de libro	Denti-Art-ADM
R e c e s o							
17:30 a 19:30	C l a u s u r a (Auditorio)						



XXXI Congreso Nacional e Internacional
Asociación Dental Mexicana



Horario Hotel Crowne Plaza WTC
Dakota 95 Esq. Altadena, México, D.F.

Viernes Desayuno Científico **POR INVITACIÓN**
9:00 Dr. Juan Antonio Cepeda

Presentación de Evidencia Científica en el manejo de la hipersensibilidad dentinaria

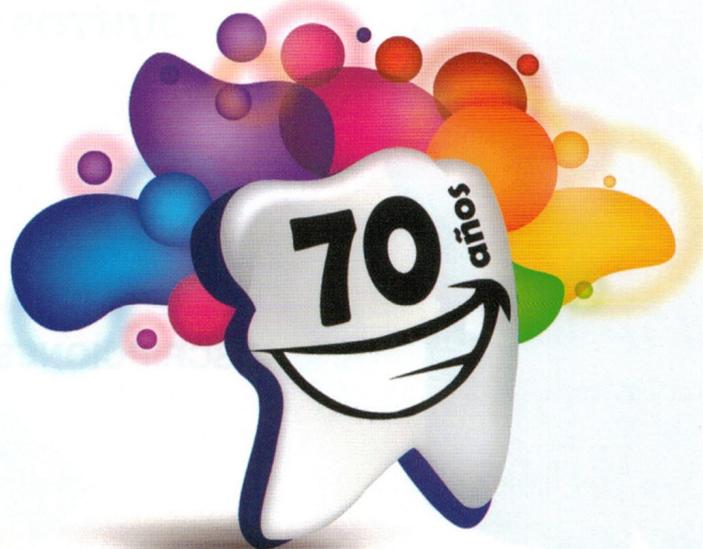
Ya los leiste... Ahora escúchalos



XXXI Congreso Nacional e Internacional Asociación Dental Mexicana



" Unidos por mas logros "



AFÍLIATE A ADM Y ASISTE SIN COSTO A ESTE GRAN EVENTO!!

[facebook.com/ADMorgmx](https://www.facebook.com/ADMorgmx)
www.adm.org.mx
info@adm.org.mx

15 al 17 Noviembre 2012

COSTOS

Socios: sin costo
Estudiantes y pasantes asociados: sin costo
No socios: \$2,400
Estudiantes y pasantes no asociados: \$900
Membresía estudiantes: \$300

FECHA LÍMITE HASTA EL 15 DE JUNIO 2012

PREGUNTA POR EL COSTO DE LA AFILIACIÓN



No olvides registrarte en línea :
www.adm.org.mx
ADM Ezequiel Montes 92 Col. Tabacalera
Teléfono: (0155) 30000350

Odontología
ACTUAL

THE JOURNAL OF THE AMERICAN DENTAL ASSOCIATION
J | A | D | A | I





**#VE
ADELANTE**
JUNTOS HACEMOS EL MUNDO

INSCRIPCIONES ABIERTAS AGOSTO 2012

Licenciaturas,
Diplomados y
Posgrados

uic.edu.mx

T. 5487 1300   

Consulta reconocimientos en la página

Oferta académica de Odontología 2012

Licenciatura

- Odontología

Fecha de apertura: 30 de julio

Informes e inscripciones:

54871400 extensiones 1434 y 2810

Posgrados

- Maestría en Ortodoncia
- Especialidad en Endodoncia
- Especialidad en Periodoncia
- Especialidad en Prostodoncia

Informes e inscripciones:

Tel: 54871400 extensiones 1341, 1485, 1486

Diplomados

- Cirugía Bucal para el Dentista de Práctica General
- Endodoncia
- Implantología Oral
- Oclusión
- Odontología Cosmética
- Odontología Pediátrica para el Dentista de Práctica General

Próxima fecha de apertura 3era semana de agosto.

Informes e inscripciones:

Tel: 54871400 ext. 4445, 4447 y 4448

educacioncontinua@uic.edu.mx

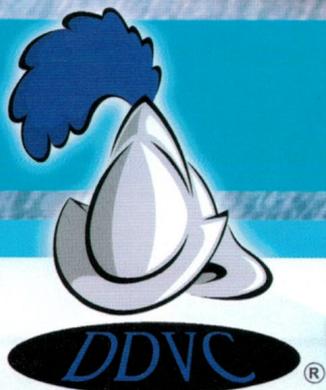
Programas con registro ante la S.T.P.S. y con valor curricular de acuerdo a criterio de la ADM.



Acreditación
Federación de Instituciones
Mexicanas Particulares
de Educación Superior



Acreditación
Asociación Nacional de
Universidades e Instituciones
de Educación Superior



DEPÓSITO DENTAL VILLA DE CORTÉS S.A. DE C.V.



Las mejores oportunidades de compra
las encontraras en **DEPÓSITO DENTAL
VILLA DE CORTÉS S.A. DE C.V.**



Tienda en línea
www.ddvdecortes.com.mx
www.ddvc.mx

Email: ddvcort@prodigy.net.mx

Calzada de Tlalpan 836
Col. Villa de Cortés
Del. Benito Juárez,
C.P. 03530 México D.F.

Teléfonos: **5698-0060 • 5579-7061**
5590-2165 • 5590-5907 • 5579-9199
Fax: **5696-4334 • 5579-7581**
Int. de la República: **01 800 507 90 56**





whitenessHPmaxx 35%

Peróxido de Hidrógeno para uso en consultorio

kit para 1 paciente



PRACTICIDAD Y SEGURIDAD TECNOLOGIA EXCLUSIVA

- Sistema de mezcla en Gotas: permite preparar la cantidad de gel deseada
- Bloqueador de calor: en casos de uso de luz
- PH neutro
- Indicado para dientes vitales y no vitales



kit para 3 pacientes



Inicial

Manipulación

Peroxido aplicado

Transcurridos 15 min.

Resultado final



Laboratorios Gayz

PRODUCTOS DENTALES

Llame sin costo

01800 016 05 00

Vicente Berstain 169, Col. Asturias, México, D.F.
Tels. 5740-3598, 5740-5783 Fax 5741-1553

siguenos en @labgayz o
Facebook/labgayz
www.labgayz.com



Una línea completa para una mejor salud bucal de sus pacientes.



Compruebe la eficacia de la nueva crema dental Colgate® Total 12® Professional Encías Saludables y recomiéndela a sus pacientes.

- ✓ Reduce hasta un **98%** las bacterias de la placa.¹
- ✓ Reduce hasta un **88%** los problemas gingivales.^{1*}
- ✓ Garantiza 12 horas de protección antibacteriana clínicamente comprobado.

Encías saludables: La base para la salud bucal de sus pacientes.

Referencia:

1. Garcia-godoy Fetal. (1990)AmJ Dent3 (Specissue): S15-26.
- * 88% menos sitios con la cantidad más severa de padecimiento gingival.

Para uso exclusivo del Odontólogo
www.colgateprofesional.com.mx

Colgate®

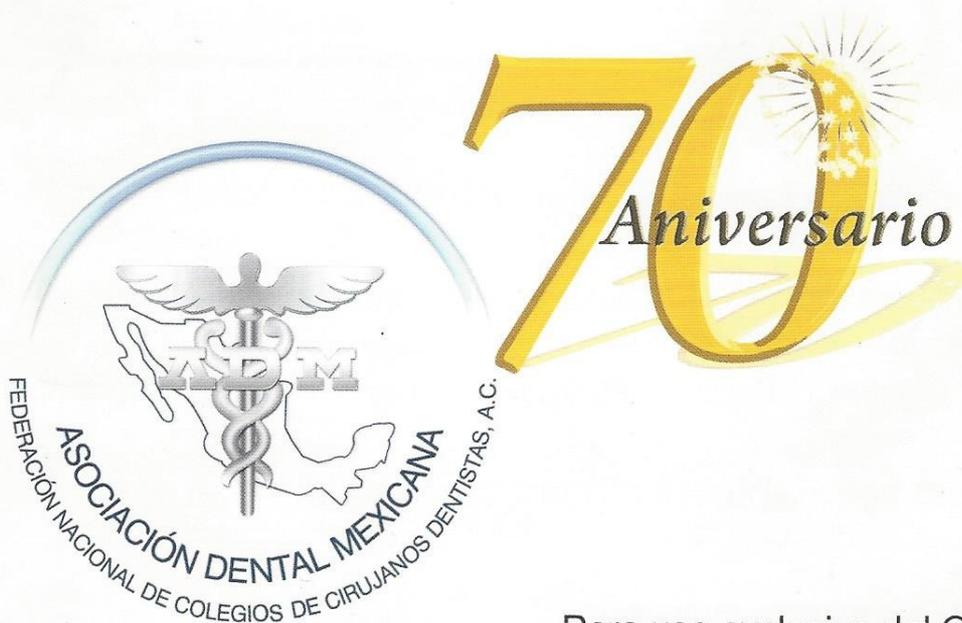


LA MARCA #1 RECOMENDADA POR ODONTÓLOGOS

Colgate®

y **ADM**

Trabajando juntos
por la
Salud Bucal de México
Y en 2012 celebramos



Para uso exclusivo del Odontólogo
www.colgateprofesional.com.mx

Colgate®



LA MARCA #1 RECOMENDADA POR ODONTÓLOGOS