

Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

VOL. 5, NÚMERO 1. ABRIL 2012

Organo oficial de difusión
científica de



Sociedad de Periodoncia de Chile



Sociedad de Implantología y Rehabilitación Oral



SPROCh

Sociedad de Prótesis e Implantación Oral de Chile



Federación Iberoamericana de Periodoncia
Federación Iberoamericana de Periodoncia
Federación Iberoamericana de Periodoncia

NUEVA

Oral-B® PRO-SALUD

Una pasta dental con beneficios de muchas

Veamos los importantes adelantos en pastas dentales



La primera y única pasta dental formulada con **fluoruro de estaño estabilizado y polifosfato** para proteger todas estas áreas dentales clave.^{1,2}

Ayuda a eliminar e inhibir las bacterias de la placa

> Hasta un 33% de reducción de placa bacteriana 12 horas después del cepillado vs. el control³

Ayuda a mejorar significativamente la gingivitis

> Hasta un 21% de reducción en inflamación gingival⁴
> Hasta un 57% de reducción en sangrado gingival⁵

Ayuda a reducir la hipersensibilidad dental

> Hasta un 44% de reducción en sensibilidad térmica⁶
> Tolerancia 2x mayor a la sensibilidad al tacto⁶

Protección efectiva contra la caries

> Hasta un 25% de mayor protección vs. pastas dentales con 1100 ppm de fluoruro⁷
(con un primer prototipo Oral-B® PRO-SALUD)

Ayuda a reducir significativamente la erosión del esmalte

> 6 veces menos de pérdida de esmalte⁸

Poderosa eliminación y prevención de manchas extrínsecas

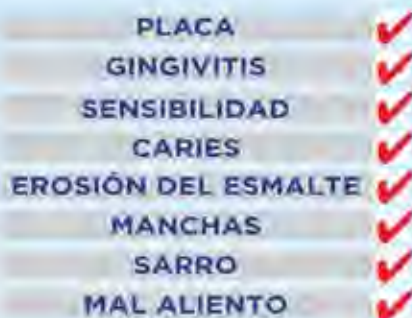
> Hasta un 96% de reducción en manchas dentro de las 2 primeras semanas⁹

Significativa inhibición de sarro

> Hasta un 56% más de inhibición de sarro¹⁰

Aliento fresco de larga duración

> Hasta un 71% de reducción del mal aliento en las 3 primeras semanas¹¹



continuamos con el cuidado que empieza en su consulta

Oral-B

1. Estudio en vivo de PSU.

2. Bagchi, et al. A novel dentifrice technology for enhanced oral health protection: a review of traditional and novel dentifrices. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):114-115.

3. Herd, et al. Bagchi, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):116-117.

4. Mariani, et al. Bagchi, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):118-119.

5. Williams, et al. Dentifrice technology: a review. *J Dent Res*. 2008;87(10):1107-1117.

6. Saito, et al. Bagchi, et al. Efficacy and safety of a novel fluoride-stabilized stannous fluoride and sodium hexafluoroantimonate dentifrice for thermal hypersensitivity. *J Dent Res*. 2009;88(1):115-119.

7. Herd, et al. Bagchi, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):116-117.

8. Bagchi, et al. Wirth, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):118-119.

9. Bagchi, et al. Wirth, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):118-119.

10. Bagchi, et al. Wirth, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):118-119.

11. White, et al. Bagchi, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):118-119.

12. Saito, et al. Bagchi, et al. Efficacy and safety of a novel fluoride-stabilized stannous fluoride and sodium hexafluoroantimonate dentifrice for thermal hypersensitivity. *J Dent Res*. 2009;88(1):115-119.

13. Bagchi, et al. Wirth, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):118-119.

14. Bagchi, et al. Wirth, et al. Fluoride-stabilized stannous fluoride dentifrice for combating plaque formation: a clinical trial. *Compendium Dent Clin Educ Dent*. 2009;39(suppl):118-119.



Sociedad de Periodoncia de Chile



Sociedad de Implantología Oral de Chile



Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile



Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

Editor

Prof. Dr. Jorge Gamonal A.

Comité Editorial

Prof. Dr. Mauricio Araujo, Universidad de Maringa – Brasil.

Prof. Dr. Juan Carlos Carvajal Herrera, Universidad de Chile – Chile.

Prof. Dr. Adolfo Contreras, Universidad del Valle – Colombia.

Prof. Dr. Eduardo Couvé, Universidad de Valparaíso – Chile.

Prof. Dr. Eduardo de Moraes, Brasil.

Prof. Dr. Rodrigo Giacaman Sarah, Universidad de Talca – Chile.

Prof. Dra. Marcela Hernández Ríos, Universidad de Chile – Chile.

Prof. Dr. Rodrigo Mariño, Universidad de Melbourne – Australia.

Prof. Dr. Benjamín Martínez Rondanelli, Universidad Mayor – Chile.

Prof. Dr. Juan Onetto Calvo, Universidad de Valparaíso – Chile.

Prof. Dr. Carlos Padilla, Universidad de Talca – Chile.

Prof. Dra. Gina Rojas Rudolph, Universidad de Concepción – Chile.

Prof. Dr. Hugo Romanelli, Universidad de Maimónides – Argentina.

Prof. Dr. Patricio Smith Ferrer, Pontificia Universidad Católica de Chile – Chile.

Prof. Dr. Murray Thomson, Universidad de Otago – Nueva Zelanda.

Prof. Dr. Sergio Uribe, Universidad Austral – Chile.

Prof. Dr. Rolando Vernal Astudillo, Universidad de Chile – Chile.

Prof. Dr. Alfredo von Martens Castro, Universidad de Chile – Chile.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 2012.

La Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral (PIRO) publicará artículos de tipo científico o práctico sobre periodoncia, osteointegración, rehabilitación y especialidades directamente relacionadas con ellas. Órgano oficial de difusión científica de la Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile, Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile y Federación Iberoamericana de Periodoncia.

Publicación indexada en Latindex (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, El Caribe y Portugal) y Aceptada con Observaciones en SciELO Chile.

©Derechos Reservados. Prohibida su Reproducción sin mencionar la fuente.

Representante legal: Dr. Jorge Gamonal A. **Publicación cuatrimestral:** Abril - Agosto - Diciembre. Se publica en los últimos 15 días del mes correspondiente. **Tiraje:** 1.500 ejemplares, distribución nacional e internacional. Impresa en Santiago, Chile, en el mes de Abril 2012 por Sociedad Impresora RyR Limitada.

PIRO: Av. Santa María 1990. Providencia, Santiago, Chile. Fono (56-2) 335 7692 / Fax (56-2) 334 8233. piro@revistapiro.cl **Diseño:** Alejandra Pozo G. ciencporciotodiseno@gmail.com

Periodista: Patricio Villablanca M. villadrid@yahoo.com

INDICE

VOL. 5 NUMERO 1. ABRIL 2012

ISSN 0718-5391

Trabajos de Investigación

Perfil bibliométrico de la odontología chilena, 2001-2010.

Bibliometric profile of chilean dentistry, 2001-2010.

Cartes-Velásquez R, Aravena Torres P 5

Evaluación *in vitro* de la resistencia compresiva de un sellante resinoso fluorado pre y post liberación de flúor.

In vitro compressive strength of fluoride-containing resin-based sealant before and after fluoride release.

Vergara C, Uribe S 9

Impacto del aumento de escuelas de odontología en la productividad científica odontológica chilena.

Impact of the increase of dental schools on the chilean dental scientific productivity.

Uribe S, Pradenas I, Urriola M 13

Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman.

Determination of Occlusal Vertical Dimension in edentulous: comparison of conventional methods with Knebelman craneometer.

Quiroga Del Pozo R, Riquelme Belmar R, Sierra Fuentes M, Del Pozo Bassi J,

Quiroga Aravena R 20

Comparación de la concentración total de proteínas salivales de adultos y adultos mayores.

Comparison of total salivary protein concentration in adults and older adults.

Castro RJ, Guzmán G, Giacaman RA 25

Revisiones Bibliográficas

¿Y antes de Fauchard qué? La odontología en las cavernas, los templos, los hospitales y las universidades.

And what was there before Fauchard? Dentistry in caverns, temples, hospitals and universities.

Ramírez Skinner H 29

Virulencia y variabilidad de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y su asociación a la periodontitis.

Virulence and variability on Porphyromonas gingivalis and Aggregatibacter actinomycetemcomitans and their association to periodontitis.

Díaz Zúñiga J, Yáñez Figueroa J, Melgar Rodríguez S, Álvarez Rivas C,

Rojas Lagos C, Vernal Astudillo R 40

Carta al Editor

¿Diente o pieza dentaria?

Aravena Torres P 46

Normas de Publicación 47



NUOVO DISTRIBUTORE ESCLUSIVO PER IL MERCATO COMMERCIALE BEYS



straumann

STRAUMANN® SLActive NATURALMENTE ATRACTIVO



 **BEYS**
equipamiento dental

VISITANOS EN EL SALÓN DENTAL
beys.cl

COMMITTED TO
SIMPLY DOING MORE
FOR DENTAL PROFESSIONALS

Metropast®

Un aliado en
Odontología



ANTIMICROBIANO
BACTERICIDA



La Mejor Llegada

DENTAID

NUEVO DISTRIBUIDOR
EN CHILE

Expertos en Salud Bucal
www.dentaid.com

waterpik®

1 MINUTO AL DÍA

Elimina el 99,9%
de la placa dental¹

2 veces más
eficaz en la
reducción del
sangrado de
encías²



waterpik®

ULTRA WP-100

El irrigador oral más avanzado

- Diseño contemporáneo y compacto
- El irrigador más silencioso de la gama
- 10 posiciones de control de presión



waterpik®

TRAVELER WP-300

Ideal para viajar

- Incluye estuche de viaje con compartimento para boquilla
- 50% más pequeña que los modelos de sobremesa anteriores
- Adaptador para modificar el voltaje
- 3 posiciones de control de presión



El estuche de viaje para llevarlo contigo en todo momento



El estuche de viaje para llevarlo contigo en todo momento

Recomendado por



ENCUENTRO EN



farmacias
ahumada

TE CUIDA MEJOR EN CADA UNO DE SUS PUNTO DE VENTA

1. Study by L. J. D. M. Jansen, M.D., et al. "Comparative study of a waterpik oral irrigator with a control device for plaque removal." J. Clin. Periodontol. 1998; 25: 100-104. 2. Study by W. J. van't Hof-Grootenboer, et al. "The effect of a waterpik oral irrigator on gingival inflammation." J. Clin. Periodontol. 1998; 25: 105-109.

Perfil bibliométrico de la odontología chilena, 2001-2010

Bibliometric profile of Chilean dentistry, 2001-2010

Cartes-Velásquez R^{1,2}, Aravena Torres P^{2,3}

RESUMEN

Introducción: Caracterizar la producción científica personal, institucional o nacional es una necesidad creciente para comprender y mejorar la generación de conocimiento. El objetivo de este trabajo es definir el perfil bibliométrico de la odontología chilena en la última década. **Metodología:** En la plataforma Web of Knowledge, mediante un algoritmo se realizó la búsqueda de las publicaciones odontológicas chilenas ISI. Los datos: número de publicaciones; factor de impacto (FI); Top-10 de: autores, instituciones, revistas y países de coautoría se muestran para el período 2001-2010 y sus quinquenios. **Resultados:** El número total de publicaciones fue de 195, con una media anual de 12.8 y un FI de 1.18 para el primer quinquenio, cifras aumentadas a 26.2 (105%) y 1.82 (54%) respectivamente en el segundo, pero con una disminución del FI en el último bienio a 1.73. En cuanto a autores destaca Gamonal; en instituciones la UChile seguida desde muy atrás por la UdeC y otras que aumentaron su producción como UFro, UMayor, UValpo y PUC; en cooperación internacional lo hacen España, USA, Brasil y Suecia, pero con porcentajes menores; en revistas destacan los de periodoncia y 2 publicaciones nacionales no odontológicas en el segundo quinquenio. **Discusión:** Aunque el aumento de la producción es claro durante la última década, aún está muy por debajo de los grandes productores internacionales y preocupa la disminución del impacto en los últimos 2 años, la alta concentración en la producción (UChile) y la baja cooperación internacional, situaciones que deben ser resueltas en pos de mantener el crecimiento. **Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 5-8, 2012.**

Palabras clave: Odontología, Chile, bibliometría, evaluación.

ABSTRACT

Introduction: There is an increasing need to characterize personal, institutional or national scientific output in order to understand and improve the generation of knowledge. The aim of this paper is to define the bibliometric profile of Chilean dentistry for the last decade. **Methodology:** A search was performed in WOK platform using an algorithm to define ISI Chilean dental publications. Data: number of publications, impact factor (IF), TOP-10 for: authors, institutions, journals and co-authored countries are shown for the period 2001-2010 and its five-year periods. **Results:** The total number of publications was 195, with an annual average of 12.8 and an IF of 1.18 for the first five-years, numbers increased to 26.1 (105%) and 1.82 (54%) respectively in the second ones, but with an IF decrease to 1.73 for last two-years. Among the authors, Gamonal stands out in institutions the UChile leads, followed far behind by the UdeC and other universities which improved their participation in the second half as UFro, UMayor, UValpo and PUC; in international cooperation Spain, USA, Brazil and Sweden, albeit with lower rates; as for journals, periodontology detaches itself and in the second half two non-dental Chilean publications. **Discussion:** There is a noticeable rise of production over the last decade, but still very far from big international producers and the IF decrease in the last two-years is a concern, together with the high concentration of production (UChile) and the low rate of international cooperation, facts that should be improved, in order to maintain the growth. **Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 5-8, 2012.**

Key words: Dentistry, Chile, bibliometry, assessment.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción del conocimiento científico y la generación de un campo comercial (patentes, relación con el sector privado, entre otras) dentro de los centros de investigación hacen imprescindible la necesidad de tener herramientas de medición como son los análisis bibliométricos⁽¹⁾. Éstos, son ejercicios para el eficiente desarrollo de la investigación, permitiendo caracterizar la producción científica de personas e instituciones, tanto en términos cualitativos como cuantitativos, permitiendo reducir al mínimo de la subjetividad inherente a la indexación del conocimiento en un campo determinado de la ciencia^(2,3).

Gracias a estas evaluaciones podemos comparar realidades e identificar áreas fuertes/débiles, potenciales/consolidadas, dispersas/concentradas, con lo que podemos tener una orientación para priorizar investigadores y/o líneas de investigación, mediante la adjudicación de recursos, más allá de la calidad que promete un proyecto o protocolo^(1,2).

Las 2 medidas de mayor importancia en estas evaluaciones son las de productividad y el factor de impacto (FI). La productividad es definida como la cantidad de publicaciones y generalmente solo se incluyen a los artículos. El FI fue descrita por primera vez en 1955 en Estados Unidos y corresponde al cociente entre el número de citas del año en curso a todos los artículos publicados durante los 2 años previos y el número de dichos artículos^(4,5). Como una forma de sintetizar estas 2 medidas en un solo número se han diseñado varios índices⁽⁶⁾, siendo el más usado el factor h, que corresponde al valor de n publicaciones que tengan al menos n citas⁽⁷⁾, vale decir, un investigador con un factor h de 13 tiene 13 publicaciones con al menos 13 citas cada una.

Pero no todas las publicaciones ni citaciones son consideradas para estos análisis, actualmente se utilizan principalmente aquellas

indexadas en 2 bases de datos especialmente diseñadas para estos fines, siendo la más conocida y utilizada Thomson-Reuters (ex-ISI), aunque en los últimos años ha entrado con fuerza el uso de Scopus (Elsevier) debido principalmente a que es un índice más inclusivo y representativo que ISI⁽⁸⁾, situación que ha sido subsanada en algún grado con el proceso de internacionalización que ha llevado Thomson-Reuters desde el 2006⁽⁹⁾, el que logró indexar entre miles de revistas de carácter regional a varias del ámbito biomédico chileno^(10,11).

A pesar de la utilidad de estas evaluaciones, es poco frecuente encontrar publicaciones enfocadas a evaluar la ciencia odontológica⁽¹²⁻¹⁶⁾, menos aún en Latinoamérica^(17,18) y para el caso de Chile donde solo encontramos presentaciones en congresos⁽¹⁹⁾.

Dado lo anterior se hace necesario contar con datos que nos permitan conocer cuál es la realidad actual de la investigación odontológica en Chile, el carácter de su evolución en los últimos años y sus posibles caminos de desarrollo futuro. El objetivo de la presente investigación es describir el perfil bibliométrico de la odontología chilena entre los años 2001 y 2010.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo descriptivo para determinar las características bibliométricas de la odontología chilena, el que tuvo un carácter retrospectivo para la evaluación de la producción y de corte transversal para el impacto. Para ello, se incluyeron sólo las publicaciones indexadas entre los años 2001 a 2010 en la base de datos Science Citation Index Expanded (SCI-E) de Thomson Reuters.

Para la determinación de las publicaciones se utilizó la búsqueda

1. Cirujano Dentista. Centro de I+D en Odontología Social, CIDOS.org. Chile.

2. Cirujano Dentista. Programa de Doctorado en Ciencias Médicas, Universidad de la Frontera. Chile.

3. Cirujano Dentista. Instituto de Odontostomatología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile. Chile.

avanzada de la plataforma Web of Knowledge (WOK), en julio de 2011, utilizando un filtro por país (Chile), tema (Dentistry, Oral Medicine & Surgery) y afiliación de los autores (Dentistry u Odontology), tal como se muestra a continuación: (CU=CHILE AND SJ=(DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE)) OR (AD=(DENT SAME CHILE) OR AD=(ODONTOL SAME CHILE))

El objetivo de aplicar este algoritmo de búsqueda es incluir en el análisis a todas las publicaciones en revistas del tema "Dentistry, Oral Surgery and Medicine" con al menos un autor chileno, sumando a todas las que bajo este y otros temas incluyan al menos un autor con afiliación a una institución odontológica chilena, de esta manera tenemos una visión más amplia e inclusiva de lo que los autores chilenos en el área odontológica están publicando a nivel internacional. Desde los resultados que arrojó la aplicación de este algoritmo se aplicó un filtro para incluir solo las publicaciones tipificadas como Articles.

A partir de estos resultados se realizó un Citation Report y sucesivos Análisis de Resultados, en los cuales se determinaron las variables: producción y número de citas por año (impacto), así como la cantidad de publicaciones por investigador, revistas en las que se publica, instituciones, naciones co-autoras y temas de publicación.

Para facilitar un análisis comparativo se realizó un análisis por quinquenios, 2001-2005 y 2006-2010, así como el bienio 2009-2010, con el fin de apreciar de mejor forma la evolución bibliométrica en estos últimos 10 años. La tabulación y presentación de los datos se realizó con el software MS Excel 2003.

RESULTADOS

Para todo el período en estudio se hallaron 195 artículos, con un promedio anual de 19.5 ± 9.55 artículos, la distribución por años se aprecia en el Gráfico 1. Para el primer quinquenio la producción media anual fue de 12.8 ± 5.93 y en el segundo de 26.2 ± 7.6, en el último bienio fue de 31 ± 1.41.

Los 195 artículos recibieron un total de 338 citas durante el período estudiado, promedio de 1.73 por artículo. El FI promedio para el primer quinquenio fue de 1.18 ± 0.3 y de 1.82 ± 0.45 en el segundo, para el último bienio tuvo un valor de 1.73 ± 0.36, los valores para cada año se muestran en el Gráfico 2. La ciencia odontológica chilena, para el período estudiado, tuvo un factor h de 21.

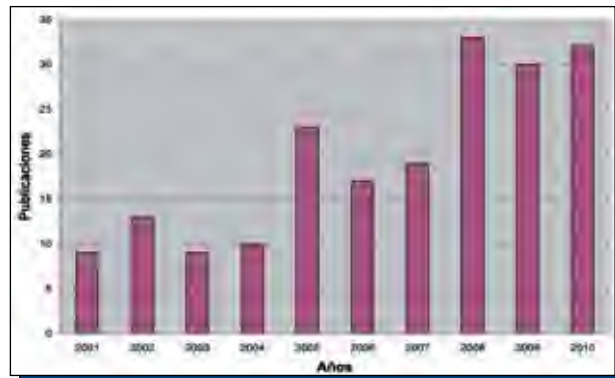


Gráfico 1. Distribución por año de los artículos ISI de la odontología chilena, 2001-2010.

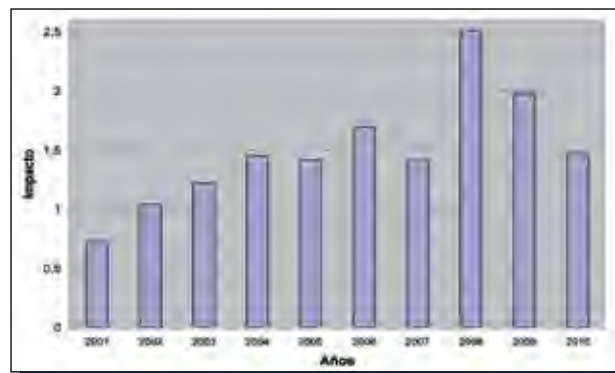


Gráfico 2. Factor de impacto por año de los artículos ISI de la odontología chilena, 2001-2010.

En la Tabla 1 se muestran los artículos más citados para el período en estudio, el número de citas incluye aquellas realizadas hasta julio de 2011. En las Tablas 2 y 3 se muestran respectivamente los autores e instituciones más productivas para el período total, primer quinquenio, segundo quinquenio y último bienio. En la Tabla 4 se exponen las revistas con la mayor cantidad de artículos chilenos publicados para los períodos de tiempo anteriormente mencionados.

Si consideramos los temas (áreas del conocimiento) de las revistas donde se publica, encontramos que para todo el período los más representativos fueron Odontología, Medicina y Cirugía Oral con 133, Anatomía y Morfología con 16, Medicina Interna y General con 11, Patología con 8, Salud Ocupacional, Ambiental y Pública con 5 y Cirugía también con 5.

En términos de cooperación internacional la Tabla 5 muestra los países con mayor cantidad de artículos en coautoría.

Solo 46 artículos declararon financiamiento de alguna agencia, las más representativas fueron CONICYT a través de alguno de sus fondos con 15 apariciones y la Universidad de Chile (UChile) con 5.

Tabla 1. Artículos ISI de la odontología chilena más citados, 2001-2010.

Artículo	Total de Citas	Citas por año
Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: A randomized controlled trial	160	16
Higher risk of preterm birth and low birth weight in women with periodontal disease	98	9,8
Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth	73	14.6
Characterization of cellular infiltrate, detection of chemokine receptor CCR5 and interleukin-8 and RANTES chemokines in adult periodontitis	60	5.45
Subgingival microbiota of chronic periodontitis subjects from different geographic locations	59	7.38
Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth	55	11
Traumatic injuries in the primary dentition	54	6
Levels of interleukin-17 in gingival crevicular fluid and in supernatants of cellular cultures of gingival tissue from patients with chronic periodontitis	38	5.43
Social gradients in periodontal diseases among adolescents	34	5.67
In situ detection of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9) in gingival epithelium in human periodontal disease	34	4.25

Tabla 2. Autores según número de artículos ISI por períodos.

2001-2005		2006-2010		2001-2010		2009-2010	
Autor	N	Autor	N	Autor	N	Autor	N
Gamonal, J	9	Gamonal, J	18	Gamonal, J	27	Gamonal, J	8
Lopez, NJ	6	Hernandez, M	10	Smith, PC	14	Dutzan, N	6
Jara, L	5	Martinez, J	10	Vernal, R	12	Olate, S	6
Martinez, B	5	Smith, PC	10	Leon, R	11	Hernandez, M	5
Miralles, R	5	Vernal, R	10	Martinez, J	11	Martinez, J	5
Rojas, IG	4	Dutzan, N	9	Dutzan, N	10	Smith, PC	5
Rudolph, MI	4	Caceres, M	8	Hernandez, M	10	Caceres, M	4
Smith, PC	4	Leon, R	8	Miralles, R	10	Dezerega, A	4
Acevedo, A	3	Silva, A	7	Rojas, IG	10	Fernandez, RF	4
Baelum, V	3	Brethauer, U	6	Silva, A	10	Arancibia, R	3

Tabla 3. Instituciones según número de artículos ISI por períodos.

2001-2005		2006-2010		2001-2010		2009-2010	
Institución	N	Institución	N	Institución	N	Institución	N
UCHILE	46	UCHILE	71	UCHILE	117	UCHILE	35
UDEC	7	UFRO	20	UDEC	23	UFRO	17
U MAYOR	5	UDEC	16	UFRO	20	UDEC	9
UNIVAAHUS	3	PUCCHILE	8	PUCCHILE	11	UNICAMP	6
U ANTIQUIA	3	UNICAMP	6	UMAYOR	10	PUCCHILE	5
PUCCHILE	3	UTALCA	6	UVALPO	9	UANTOF	3
UCOMPLUT	3	UVALPO	6	UCOPLUT	7	UNIVHESINKI	3
UVALPO	3	UMAYOR	5	CSIC	6	UTALCA	3
CESUNIV	2	CSIC	4	UNICAMP	6		
CSIC	2	UCOMPLUT	4	UWTALCA	6		

Tabla 4. Revistas según número de artículos por períodos.

2001-2005		2006-2010		2001-2010		2009-2010	
Revista	N	Revista	N	Revista	N	Revista	N
Journal Of Periodontology	10	International Journal Of Morphology	16	Journal Of Periodontology	20	International Journal Of Morphology	16
Cranio-The Journal Of Craniomandibular Practice	6	Journal Of Periodontology	10	International Journal Of Morphology	16	Journal Of Periodontology	6
Journal Of Oral Pathology & Medicine	5	Dental Traumatology	7	Journal Of Clinical Periodontology	11	Medicina Oral Patología Oral Y Cirugía Bucal	4
Revista Medica De Chile	5	Journal Of Clinical Periodontology	7	Revista Medica De Chile	11	Journal Of Clinical Periodontology	3
Journal Of Clinical Periodontology	4	Journal Of Periodontal Research	6	Cranio-The Journal Of Craniomandibular Practice	10	Journal Of Periodontal Research	3
Journal Of Periodontal Research	4	Medicina Oral Patología Oral Y Cirugía Bucal	6	Journal Of Periodontal Research	10	Oral Diseases	3
Journal Of Dental Research	3	Revista Medica De Chile	6	Dental Traumatology	8	Revista Medica De Chile	3

Tabla 5. Países en coautoría según número de artículos por períodos.

2001-2005		2006-2010		2001-2010		2009-2010	
País	N	País	N	País	N	País	N
USA	8	Spain	15	Spain	21	Brazil	6
Spain	6	Brazil	6	USA	14	Spain	6
Colombia	5	USA	6	Brazil	10	Canada	3
Brazil	4	Canada	5	Sweden	8	England	3
Denmark	3	Sweden	5	Colombia	7	Finland	3
Sweden	3	Denmark	4	Denmark	7	Netherlands	3

DISCUSIÓN

En la última década, la producción científica odontológica de Chile muestra una tendencia al alza en el número de artículos publicados, duplicándose en los últimos cinco años, y aumentando la calidad (medida a través del FI) de su producción; sin embargo, lo anterior parece haber tocado techo el año 2008 cuando se alcanzó un FI de 2.51 que luego ha bajado en 2009 (1.98) y nuevamente en 2010 (1.48), esto es preocupante ya que denotaría una incipiente pérdida de la calidad de la investigación dental chilena, cuestión que debe ser vigilada durante los próximos años. Entre el año 1999 y 2003 Chile se ubicaba en la posición 39º del ranking mundial de publicaciones ISI odontológicas, liderando este ranking EE.UU., Reino Unido y Japón, quienes concentran mas del 60% de la producción total de la muestra^(5,16). En Latinoamérica, nuestro país se encontró superado por Brasil (6º) Argentina (34º) y México (38º). Dicha situación debería haber mejorado o al menos mantenido, considerando el crecimiento de la producción, sin embargo, no existen estudios recientes de carácter global que lo confirmen⁽⁵⁾.

En términos cualitativos vemos que existe una fuerte concentración de quienes generan las publicaciones, con un núcleo posicionado en la UChile y la investigación en periodoncia; si bien esto es positivo en términos de fortalecer una línea de investigación de alto impacto y visibilidad internacional, también implica que se pueden dar los vicios de

mercados monopólicos en que las oportunidades de fortalecer otras líneas o fuentes de investigación se ven disminuidas, una forma de presentación del "efecto Mateo"⁽²⁰⁾.

Lo anterior queda reflejado en la tímida aparición de otras instituciones al rezago de la UChile en la generación de publicaciones, entre ellas destacan las universidades de Concepción (UdeC), Católica (PUC), de Valparaíso (UValpo) y de la Frontera (UFro), aunque esta última con un alto porcentaje de publicaciones endogámicas, en el International Journal of Morphology, que han generado una bajísima cantidad de citas, esto pone en duda sus niveles de producción científica y podrían ser, en parte, responsables de la baja del FI en el último bienio.

También encontramos una alta concentración en relación a los autores, donde Jorge Gamonal domina ampliamente todo el período, seguido por otros autores afiliados a la UChile y Patricio Smith de la PUC.

Vemos un bajo porcentaje de cooperación internacional y además concentrada en el núcleo previamente mencionado, lo que era esperable dada la relación existente entre productividad, calidad (impacto) e internacionalización de las publicaciones^(15,21), por

tanto fortalecer la cooperación internacional es una estrategia vital para el crecimiento con calidad de la ciencia odontológica del país.

En términos de financiamiento solo 1 de cada 4 publicaciones declara ser apoyada por algún fondo, sin embargo, esta cifra puede no representar la realidad dado que no siempre se especifican dichas fuentes o son requeridas por las revistas. En nuestro país, los fondos concursables son transversales a todo tipo de investigador y dependen netamente del campo científico y al monto necesario para el desarrollo del proyecto. Estos

fondos se pueden obtener en los mismos centros universitarios y también en instancias gubernamentales como es la Comisión Nacional de Investigación y Tecnología (CONICYT) dependiente del Ministerio de Educación.

El aumento de recursos públicos en investigación permite alcanzar un mayor número de publicaciones en revistas indexadas. Como es el caso de China, donde el 2009 tuvo una tasa de crecimiento en publicaciones de 227%, cifra estrechamente relacionada con el apoyo del gobierno a la investigación científica en la odontología⁽¹³⁾, esto refuerza la idea que el crecimiento de la producción en investigación dental va de la mano con lo emergente que sea un país, tal como ha sucedido en Brasil⁽²²⁾.

El amplio déficit de conocimiento que se observa en la mayoría de los países en desarrollo genera una profunda brecha social interna y con los países desarrollados, que no cesó de agravarse desde el salto productivo que representa en la economía mundial el advenimiento de las nuevas tecnologías (informática, robótica, electrónica, biotecnologías, etc.). El gasto nacional en investigación y desarrollo permite hacer una primera aproximación al potencial científico y tecnológico de las naciones. De los 25 mil millones de dólares invertidos por el mundo en 1992 en ciencia y tecnología, el 83% fue realizado por EE. UU. (38.5%), la Unión Europea (28.3%) y Japón (15.8%). En América Latina representa apenas el 1% de los gastos mundiales y el 1.4% de la producción científica mundial⁽²³⁾.

Vemos que la ciencia odontológica chilena está en un expectante y floreciente período de crecimiento científico con marcadas líneas de investigación. Esto puede deberse a que la valoración de la clínica sobre la base de evidencia ya no se considera una cuestión de filosofía, sino el resultado de la evolución de las ciencias de la salud y, al mismo tiempo, de una disminución en la importancia de los antiguos dogmas, porque es en los científicos donde los profesionales clínicos buscan los estudios pertinentes que proporcionan las respuestas a las peticiones de sus pacientes⁽⁹⁾.

El presente trabajo es una primera aproximación formal a la manera en que se hace ciencia odontológica en Chile, donde si bien hallamos un progresivo aumento de la producción en los

últimos 10 años, este crecimiento no está exento de debilidades como la alta concentración de las fuentes productoras y la baja proporción de cooperación internacional, pero lo que más preocupa es el estancamiento del número de publicaciones en los últimos 3 años y la baja de la calidad (medida por el FI) en 2009 y 2010; todas ellas, situaciones que deben seguir siendo vigiladas y enfrentadas con estrategias que permitan mantener un crecimiento con calidad de la producción científica de la odontología chilena.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baskurt OK. Time series analysis of publication counts of a university: What are the implications? *Scientometrics*, 2011; 86(3): 645-656.
2. Abramo G, Ciriaco A, Di Costa F. National research assessment exercises: A comparison of peer review and bibliometrics rankings. *Scientometrics*, 2011. En prensa.
3. Poletto VC, Faraco IM. Bibliometric study of articles published in a Brazilian journal of pediatric dentistry. *Braz Oral Res*, 2010; 24(1): 83-88.
4. Chattopadhyay A. How useful is journal impact factor? *Indian J Dent Res*, 2009; 20: 246-248.
5. Gil-Montoya JA, Navarrete-Cortes J, Pulgar R, Santa S, Moya-Anegón F. World dental research production: An ISI database approach (1999-2003). *Eur J Oral Sci*, 2006; 114: 102-108.
6. Dorta-González P, Dorta-González MI. Central indexes to the citation distribution: A complement to the h-index. *Scientometrics*, 2011. En prensa.
7. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *PNAS*, 2005; 102(46): 16569-16572.
8. Torres-Salinas D, López-Cozar ED, Jiménez-Contreras E. Ranking of departments and researchers within a university using two different databases: Web of Science versus Scopus. *Scientometrics*, 2009; 80(3): 761-774.
9. Testa J. Regional content expansion in web of science: Opening borders to exploration. *Thomson-Reuters*, 2010.
10. Arribalzaga E. Incorporación al ISI de la Revista Chilena de Cirugía. *Rev Chil Cir*, 2009; 61(4): 313.
11. Cofré J. Buenas noticias, ¡excelentes noticias para el mundo académico! *Rev Chil Infect*, 2008; 25 (3): 153.
12. Yang S, Needleman H, Niederman R. A bibliometric analysis of the pediatric dental literature in MEDLINE. *Pediatr Dent*, 2001; 23(5): 415-418.
13. Zhang YH, Pan YT, Hong X. A brief statistical analysis of stomatology papers published in international journals by researchers from the mainland of China-based on Thomson Reuters' journal citation reports for 2009. *Int J Oral Sci*, 2011; 3(1): 1-6.
14. Yuan JC, Lee DJ, Knoernschild KL, Campbell SD, Sukotjo C. Authorship characteristics in prosthodontic literature: Proliferation and internationalization. A review and analysis following a 10-year observation. *J Prosthet Dent*, 2010; 104(3): 158-164.
15. Assari S, Ahmadyar M. Dental research in Iran: A bibliometric analysis of electronically available literature. *Int Dent J*, 2009; 59(4): 210-214.
16. Kaur H, Gupta BM. Mapping of dental science research in India: A scientometric analysis of India's research output, 1999-2008. *Scientometric*, 2011; 85(1): 361-376.
17. Collet AM, Jara-Tracchia L, Palacios SB, Itoiz ME. Dental research productivity in Argentina (1993 to 2003). *Acta Odontol Latinoam*, 2006; 19(2): 81-84.
18. Ferraz VC, Amadei JR, Santos CF. The evolution of the Journal of Applied Oral Science: A bibliometric analysis. *J Appl Oral Sci*, 2008; 16(6): 420-427.
19. Cartes R. Scientific production of Chilean dentistry in XXI century. *XXIII Reunión Anual IADR División Chile*. 7-9 de Octubre de 2010, Valdivia.
20. Bonitz M. Ten years Matthew effect for countries. *Scientometrics*, 2005; 64(3): 375-379.
21. Abramo G, Ciriaco A, Solazzo M. The relationship between scientists' research performance and the degree of internationalization of their research. *Scientometrics*, 2011; 86(3): 629-643.
22. Helene A, Ribeiro P. Brazilian scientific production, financial support, established investigators and doctoral graduates. *Scientometrics*, 2011. En prensa.
23. Lema F. La construcción de la sociedad del conocimiento en América Latina. La diáspora del conocimiento. *Revista IDEA*, 2004; 5.

Evaluación *in vitro* de la resistencia compresiva de un sellante resinoso fluorado pre y post liberación de flúor

In vitro compressive strength of fluoride-containing resin-based sealant before and after fluoride release

Vergara C¹, Uribe S²

RESUMEN

Objetivo: Evaluar *in vitro* la resistencia compresiva de un sellante resinoso fluorado (F) pre y post liberación de flúor luego de la inmersión en agua. **Método:** Se utilizaron 40 probetas de 6 mm de alto y 20 mm de diámetro de sellante resinoso fluorado (FluroShield, Brasil, Dentsply) y de sellante no fluorado (Concise(TM) Light Cured White Sealant, USA, 3M ESPE). Las probetas fueron divididas en cuatro grupos, dos de sellante resinoso fluorado (F1 y F2) y dos de control (C1 y C2). Un grupo de probetas de sellante fluorado y un grupo del control (F1/C1) se mantuvieron sin exposición al agua, mientras que los grupos restantes (F2/C2) fueron inmersos en agua destilada por 30 días. Se midió la liberación de flúor desde el grupo F2 mediante el método de electrodo selectivo los días 1, 2, 3 y 30. Posteriormente se midió la resistencia compresiva mediante una máquina de ensayos mecánicos universales (Lloyd, LR 100, UK) con una velocidad de cruceta de 1 mm/min. Las comparaciones entre los grupos F1 vs F2 y C1 vs C2 se analizaron con t-Student. El nivel de significancia se estableció a 0.05. **Resultados:** La resistencia compresiva en MPa antes y después de la inmersión en agua para el sellante resinoso fluorado fue 337.2 y 337.4, mientras que la del sellante control fue 203.8 y 213.4. Para ambos grupos las diferencias observadas no fueron significativas. Se observó un patrón de liberación de flúor inicial de 1.9 ppm durante las primeras 24 horas para luego decaer a 0.0 ppm al tercer día de liberación. **Conclusión:** La liberación de flúor desde un sellante resinoso fluorado no afectó su resistencia compresiva en este estudio *in vitro*.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 9-12, 2012.

Palabras clave: Fluoruros, sellantes de fosas y fisuras, resistencia compresiva, *in vitro*.

ABSTRACT

Aim: To evaluate *in vitro* compressive strength of fluoride-containing resin-based sealant (F) before and after fluoride release in water. **Materials and Methods:** We used 40 specimens with 6 mm of height and 20 mm of diameter using fluoride-containing resin-based sealant (FluroShield, Brasil, Dentsply) and non-fluoride-containing resin-based sealant (Concise (TM) Light Cured White Sealant, USA, 3M ESPE). The specimens were divided into four groups, two fluoride-containing resin-based sealants (F1 and F2) and two like control groups (C1 and C2). A group of specimens of fluoride-containing resin-based sealant and a control group (F1/C1) remained without exposure to water, while other groups (F2/C2) were immersed in distilled water for 30 days. The release of fluoride from the F2 was measured through selective electrode method on days 1, 2, 3 and 30. Subsequently, the compressive strength was measured using a universal testing machine (Lloyd, LR 100, UK) with a crosshead speed of 1 mm/min. Comparisons between groups F1 vs F2 and C1 vs C2 were analyzed with t-Student. The significance level was set at 0.05. **Results:** The compressive strength (Mpa) before and after immersion in water for fluoride-containing resin-based sealant was 337.2 and 337.4, while the control sealant was 203.8 and 213.4. For both groups the observed differences were not significant. The initial fluoride release was 1.9 ppm during the first 24 hours and then declined to 0.0 ppm during the third day of release. **Conclusion:** In this *in vitro* study, the release of fluoride from a fluoride-containing resin-based sealant does not affect compressive strength.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 9-12, 2012.

Key words: Fluorides, pit and fissure sealants, compressive strength, *in vitro*.

INTRODUCCIÓN

Entre el 67% al 90% de todas las lesiones de caries en niños y adolescentes, se desarrollan en la superficie oclusal de molares⁽¹⁾. Para prevenir estas lesiones cariosas se utilizan sellantes de fosas y fisuras, los que en recientes revisiones sistemáticas, han mostrado cerca de un 80% de reducción de caries oclusales⁽²⁾ e incluso en la detención de lesiones oclusales no cavitadas⁽³⁾.

El éxito del sellante se basa en la retención e integridad de este material en las irregularidades producidas por el grabado ácido en la superficie del esmalte^(4,5), por lo que requiere propiedades mecánicas que le permitan soportar las fuerzas compresivas que ocurren durante el proceso masticatorio⁽⁶⁾. Si un paciente pierde, total o parcialmente, un sellante, ocurrirá el contacto entre la superficie del esmalte y los ácidos provenientes del metabolismo del biofilm, iniciándose el proceso de

desmineralización del esmalte⁽⁷⁾. Desde la década del 70, se ha estudiado la incorporación de fluoruro de sodio (NaF) al sellante resinoso, con la finalidad de que la disolución de esta sal proporcione iones fluoruros que brinden una protección adicional en los casos que se pierda la unión resina-esmalte⁽⁸⁾. Por esto, la finalidad de incorporar fluoruros a un sellante de resina sería aumentar la eficacia preventiva del sellante. Este efecto sería logrado cuando el sellante resinoso fluorado liberase el flúor al ser inmerso en un ambiente húmedo. Sin embargo, un reporte previo muestra que la liberación de flúor en composites, cementos de ionómero vítreo y compómeros está correlacionado negativamente con las propiedades mecánicas de estos biomateriales⁽⁹⁾.

Por lo tanto, se evaluará *in vitro* el efecto de la liberación de flúor en la resistencia compresiva de un sellante resinoso fluorado luego de ser inmerso en un ambiente acuoso.

1. Alumna Odontología. Escuela de Odontología. Alumna Programa de Honor en Investigación. Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

2. Profesor Asociado. Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

Correspondencia autor: Sergio Uribe Espinoza. sergiouribe@uach.cl. Cátedra de Cariología, Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Rudloff #1640, Valdivia, Chile. Trabajo recibido el 24/10/2011. Aprobado para su publicación el 15/03/2012.

MATERIAL Y MÉTODO

Preparación de las Muestras

Para realizar esta investigación se eligió un sellante resinoso fluorado (F) y otro no fluorado utilizado como grupo control (C). Los materiales seleccionados debían ser fotopolimerizables, de color blanco y en el caso de F, que tuviese como sal fluorada fluoruro de sodio (NaF) debido a que ésta es la sal fluorada que cuenta con más estudios en su incorporación-liberación desde el sellante. Se utilizó un sellante fluorado, cuya concentración de flúor liberada es conocida⁽¹⁰⁾, y no ha sido evaluado previamente su resistencia compresiva⁽⁶⁾. Además de lo anteriormente señalado, de acuerdo a la disponibilidad de materiales encontrada en la ciudad de Valdivia en marzo de 2011, se incluyeron los siguientes materiales indicados en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición de los sellantes resinosos utilizados en este estudio.

Nombre	Tipo	Composición	Porcentaje de Relleno	Fabricante	Lote	Fecha de Vencimiento
FluroShield, matizado.	Fluorado (F)	Urethane-modified Bis-GMA, triethylene glycol dimethacrylate, aluminum and barium borosilicate, phosphoric acid tetracyclic ester, sodium fluoride, N-methyl dietanolamine, camphoroquinone	50,00%	Dentsply (Petrópolis, RJ, Brazil)	263503C	Julio, 2011
Concise(TM) Light Cured White Sealant	No fluorado (C)	Triethylene glycol dimethacrylate, Bisphenol a diglycidyl ether dimethacrylate (bisgma), Silane treated silica.	5-10%	3M ESPE (St. Paul, MN, USA)	N167 244.	Mayo, 2013.

Se utilizaron 20 jeringas de F y 6 botellas de C con las que un operador (CV) preparó 44 probetas utilizando un molde metálico cilíndrico que permitió la confección de cuerpos de prueba cilíndricos de 6 mm de alto y 20 mm de diámetro sobre una loseta de vidrio. Se aplicó vaselina líquida tanto en el interior del molde como en la superficie de la loseta. Cada incremento de 2 mm fue fotopolimerizado por 20 segundos utilizando una lámpara halógena (QHL 75, Dentsply, Alemania). Posteriormente, el molde cilíndrico junto al contenido de sellante fueron alejados de la loseta. Las probetas fueron retiradas presionando desde una cara de la probeta en el interior del molde metálico con un objeto romo hasta la salida completa de la probeta desde el interior del molde.

Las probetas fueron divididas en cuatro grupos, dos de sellante resinoso fluorado (F1 y F2) y dos de control (C1 y C2). Un grupo de probetas

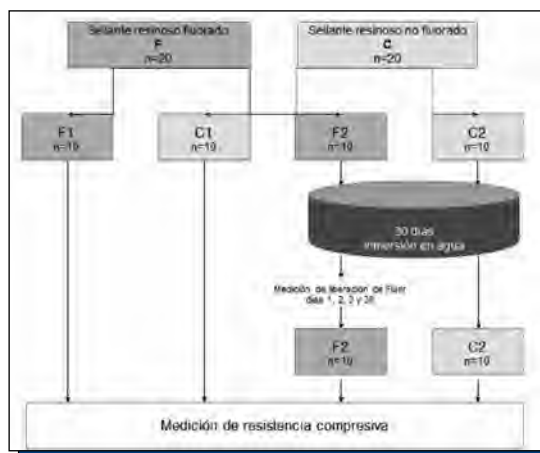


Figura 1. Esquema que indica como las probetas de los sellantes fueron agrupadas para el sellante resinoso fluorado (F) y no fluorado (C). Los grupos F1 y C1 fueron sometidos a la prueba de resistencia compresiva sin ser inmersos en agua. Los grupos F2 y C2 fueron inmersos en agua por 30 días y posteriormente fueron sometidos a la prueba de resistencia compresiva. Debido a que el grupo F2 correspondía al grupo de sellante liberador de flúor, se midieron las concentraciones de flúor liberadas en el medio de inmersión (agua destilada) los días 1, 2, 3 y 30.

de sellante resinoso y un grupo del control (F1/C1) se mantuvieron sin exposición al agua, mientras que los grupos restantes (F2/C2) fueron inmersos en agua destilada por 30 días. Se midió la liberación de flúor desde el grupo F2 mediante el método de electrodo selectivo los días 1, 2, 3 y 30. Posteriormente se midió la resistencia compresiva (ver Figura 1).

Almacenamiento

Las probetas fueron almacenadas en una caja hermética, de color negro, a temperatura ambiente (20°C). Dos grupos (F1 y C1, n=20) fueron almacenados por 48 horas y posteriormente sometidos al test de resistencia compresiva según se describe más adelante. Los grupos restantes (F2 y C2, n=20) fueron almacenados por 48 horas y posteriormente sometidos al proceso de liberación de flúor.

Liberación de Flúor⁽⁶⁾

La unidad de medida de los datos obtenidos para la concentración de flúor liberado fue partes por millón (ppm). Se utilizó el método de electrodo selectivo de iones de flúor utilizando un electrodo (9609 BNC, Orion, Thermo Scientific, USA) conectado a un analizador de iones (Orion 5 Star, Orion, Thermo Scientific, Singapore) y a una sonda de temperatura (Orion 927005MD Epoxy ATC Probe, Orion, Thermo Scientific, USA). El electrodo de flúor fue mantenido de acuerdo a las instrucciones del fabricante y calibrado antes de realizar cada medición, utilizando soluciones estándar preparadas diariamente por un operador (CV) a concentraciones de 0.25 ppm, 0.5 ppm, 1 ppm and 2 ppm. Las soluciones fueron obtenidas utilizando una solución stock de F a 202.7 ppm (Merck 13-01-10).

Cada probeta del grupo F2 (n=10) fue inmersa en 30 ml de agua destilada en un vaso precipitado por 24 horas a temperatura ambiente (20°C). Posteriormente cada vaso precipitado fue cubierto con película de laboratorio (Parafilm M) y almacenado en oscuridad. Luego de 24 horas cada probeta fue tomada con una pinza plástica y enjuagada con 20 ml de agua destilada en el vaso original colectando finalmente 50 ml. Los volúmenes de agua

utilizados fueron medidos mediante 3 micropipetas (Eppendorf research. 500-5000µl, USA; Socorex. 1-10 ml, Swiss; Transferpette, Brand, 100-1000µl, Germany). Después de esto, cada probeta fue inmersa en un nuevo vaso con 30 ml de agua destilada. Todas las soluciones fueron preparadas a temperatura estándar (20°C) utilizando un circulador de inmersión (Model 112A, VWR, USA).

La medición de concentración de flúor liberado del grupo F2 se realizó utilizando el electrodo selectivo de ión flúor. Para esto, se añadió 5ml de solución buffer de ajuste iónico (TISAB III 940911, Orion Ion plus, Thermo Scientific, USA) a cada vaso precipitado (n=10) que ya contenía el agua fluorada liberada por cada probeta. Para lograr homogeneizar el contenido de flúor dentro de la solución y a la vez mezclar la solución de cada muestra con la solución buffer de forma estandarizada, se utilizó agitación magnética. La agitación magnética consistió en ubicar una barra magnética a cada vaso precipitado (n=10) y ubicar cada vaso sobre una máquina agitadora (LMS-1001, LabTech, Daihan Lab. Tech, Korea) por 5 segundos a velocidad media. Después, se retiró la barra magnética con una pinza plástica y se posicionó el electrodo en el contenido líquido, con la precaución de evitar la formación de burbujas en la superficie del electrodo. Posteriormente, se realizó la lectura de cada muestra 3 veces. La membrana del electrodo fue enjuagada con agua destilada y secada con papel absorbente entre las mediciones. Las mediciones de flúor se realizaron los días 1, 2, 3 y 30. Durante el periodo comprendido entre el día 3 y 30 las muestras se mantuvieron sin recambio de solución y con agitación manual una vez al día.

Grupo Control

C1 fue sometido exactamente a las mismas condiciones que F1. En el caso del grupo C2 fue inmerso en 30 ml de agua destilada en un vaso precipitado por 24 horas a temperatura ambiente (20°C). Posteriormente cada vaso precipitado fue cubierto con película de laboratorio (Parafilm M) y almacenado en un recinto oscuro. Luego de 24 horas cada probeta fue tomada con una pinza plástica e inmersa en un nuevo vaso precipitado con 30 ml de agua destilada. Durante el periodo comprendido entre el día 3 y 30 las muestras se mantuvieron sin recambio de solución solo con agitación manual una vez al día.

Resistencia Compresiva

La unidad de medida en que se obtuvo los resultados fue Mega Pascal (MPa). Se utilizó una máquina de ensayos universales (Lloyd, LR 100, UK). La máquina fue calibrada previa a la realización de la prueba utilizando 4 probetas de igual tamaño a las que se utilizarían en la medición. Los valores de resistencia compresiva fueron determinados para 40 probetas usando una máquina de ensayos universales con una velocidad de cruceta de 1 mm/min. Las muestras fueron cargadas hasta la fractura del material.

Análisis de Datos

Los datos se tabularán y analizarán con el programa estadístico SPSS 18 (IBM® SPSS® software). La hipótesis nula a probar será: la resistencia compresiva del sellante resinoso fluorado pre liberación de flúor (F1) es igual a la resistencia compresiva de sellante resinoso fluorado post liberación de flúor (F2). Las comparaciones entre los grupos F1 vs F2 y C1 vs C2 se analizará con el test t-Student. El nivel de significancia se establecerá en 0.05.

RESULTADOS

Resistencia Compresiva

La resistencia compresiva de las muestras sin inmersión en agua fue de 337.20±62.50 MPa para el sellante fluorado y 203.80±12.60 MPa para el sellante no fluorado. Por otra parte, luego de la inmersión por 30 días en agua destilada, la resistencia compresiva fue 337.40±59.60 MPa para el sellante fluorado y 213.40±46.90 MPa para el sellante no fluorado. Estas diferencias entre grupos, tanto para las muestras sin inmersión como luego de estar expuestas al agua destilada no fueron significativas ($p > 0.05$) como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Resistencia compresiva.

	Resistencia Compresiva (MPa) (DE)		
	Seco	Luego de 30 días en agua	p
Con Flúor	337.20±62.50	337.40±59.60	0.774
Control	203.80±12.60	213.40±46.90	0.149

Liberación de Flúor

La mayor liberación de flúor ocurrió a las 24 horas con una concentración de 1.90±0.50 ppm, la cual decayó hasta llegar a 0.00 ppm el día 3. El detalle está disponible en la Tabla 3.

Tabla 3. Concentraciones diarias de flúor liberado desde sellante resinoso fluorado (grupo F2).

Día	Concentración de flúor (ppm) (DE)
1	1.90 ± 0.50
2	0.20 ± 0.00
3	0.0 ± 0
30	0.0 ± 0

DISCUSIÓN

La liberación de flúor desde el sellante resinoso fluorado no afectó su resistencia compresiva *in vitro*. Se encontraron valores de resistencia compresiva similares pre y post liberación de flúor luego de 30 días.

La metodología apropiada para medir resistencia compresiva y concentración de flúor liberado por el sellante resinoso fluorado corresponde a un estudio *in vitro*, sin embargo, esta metodología tiene algunas limitaciones inherentes.

Por una parte se utilizó agua destilada a 20°C en lugar de saliva artificial a 37°C. Aun cuando la saliva artificial habría sido el medio ideal para hacer una comparación con la situación clínica de un sellante resinoso en boca, no es factible el uso de saliva artificial, rica en iones, ya que se altera la lectura del electrodo. Asimismo, la temperatura afecta también la lectura del electrodo. Sin embargo, el haber utilizado agua destilada pudo repercutir en una mayor liberación de flúor desde el sellante que la que se hubiese encontrado en saliva artificial⁽¹⁰⁾ o en la saliva humana. De la misma forma, el mantener las muestras a 20°C pudo disminuir la velocidad de reacción de disolución de la sal fluorada, ampliando el periodo durante el que se realizó el proceso de liberación del que se hubiese encontrado a 37°C. Sin embargo, para efectos del objetivo de nuestro estudio, esta situación es una ventaja, ya que permitiría evaluar los cambios en la resistencia compresiva del sellante resinoso fluorado provocados por una liberación de flúor.

Por otra parte, para realizar la medición de la concentración de flúor liberado por un sellante, se requería un volumen de a lo menos 50 ml para que el electrodo pudiese estar completamente inmerso, lo que significó la utilización de 2 gramos de sellante resinoso fluorado por probeta. Esta cantidad difiere de las condiciones clínicas habituales, donde se utiliza usualmente una cantidad mucho menor de sellante por diente. Respecto a la medición de la concentración de flúor liberado desde el sellante resinoso fluorado, se evaluó la liberación de todas las caras en cada probeta, en concordancia al material y método utilizado en un estudio previo⁽⁶⁾. Sin embargo, en condiciones clínicas, el sellante aplicado sobre fosas y fisuras, libera flúor solo desde la superficie oclusal, por lo que en condiciones clínicas liberaría menos fluoruros que en condiciones *in vitro*. Las limitaciones previamente señaladas implican que la concentración de flúor liberado en condiciones clínicas intraorales es menor a lo reportado en estudios *in vitro* y ante esto, es menos probable de que exista un efecto en la resistencia compresiva del sellante.

Nuestros resultados podrían explicarse debido a que la liberación de flúor desde el sellante resinoso fluorado causó una pérdida de masa insignificante para disminuir la resistencia del sellante ante una carga compresiva. Esta pérdida es mayor durante las primeras 24 horas de inmersión, y puede ser atribuida a iones fluoruro sujetos débilmente a la malla superficial del sellante resinoso, debido a que ésta es afectada por la inhibición de polimerización que causa la presencia de oxígeno⁽¹⁰⁾. Asimismo, la baja liberación de iones fluoruro observada luego de 48 horas de inmersión en agua, podría ser consecuencia de la baja concentración de flúor incorporada al sellante. Aun cuando por investigaciones previas indican que el sellante FluroShield contiene 2% de flúor⁽¹⁰⁾, los fabricantes no especifican la concentración de flúor en la resina ni la concentración de flúor que debería liberar.

Un estudio, con una metodología *in vitro* similar a la nuestra, encontró diferencias en la resistencia compresiva de sellantes resinosos fluorados luego de 28 días de liberación de flúor, específicamente para la marca Clinpro, 3M ESPE, USA⁽⁶⁾. Los valores de resistencia compresiva del sellante resinoso fluorado evaluado en el presente estudio (FluroShield, Dentsply, Brasil) son superiores a los reportados en el artículo de Kavaloglu Cildir⁽⁶⁾ tanto antes como después de la liberación de flúor. Las diferencias encontradas entre ambas investigaciones podrían explicarse por la distinta composición de ambos materiales fluorados, como por ejemplo, la fuente liberadora de flúor ya que en FluroShield, es fluoruro de sodio y en Clinpro es Tetrabutylamonio Tetrafluorborato. Sin embargo, nuestro estudio aporta información adicional al comparar los resultados contra un grupo control, lo que permite evaluar el efecto de la inmersión de la resina del sellante.

Considerando que el éxito de los sellantes oclusales se basa en su retención e integridad^(4,5) y no en su capacidad remineralizadora, una implicancia clínica de nuestros resultados es que la liberación de flúor desde un sellante resinoso fluorado no alteraría su resistencia compresiva, a diferencia de lo que ocurre con otros biomateriales de restauración que contienen flúor, como los composites, compómeros y cementos de vidrio ionómero, lo que le permitiría a los sellantes resinosos fluorados cumplir con su función para la prevención de caries.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún vínculo con cualquiera de los productos mencionados en este estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de Eduardo Quiroz y Bernardo Jara del Instituto de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. A Andrés Siel y Víctor Vergara. De Ingeniería Mecánica. Universidad Tecnológica de Chile Inacap. Valdivia, Chile y a Danilo Bonadia Catani, Livia Maria Andalo Tenuta y Jaime Aparecido Cury del Departamento de Ciências Fisiológicas, Área de Bioquímica. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Universida

de Estadual de Campinas (UNICAMP), Piracicaba, SP, Brasil. Esta investigación fue parcialmente financiada por el Departamento de Asuntos Estudiantiles de la Universidad Austral de Chile y el Programa de Honor en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. La presente investigación es parte del seminario de titulación de CV como parte de los requisitos para optar al Grado de Licenciado en Odontología. Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kaste LM, Selwitz RH, Oldakowski RJ. Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res*, 1996; 75: 631-641.
2. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008 Oct 8; 4: CD001830.
3. Gooch BF, Griffin SO, Gray SK, Kohn WG, Rozier RG, Siegal M, Fontana M, Brunson D, Carter N, Curtis DK, Donly KJ, Haering H, Hill LF, Hinson HP, Kumar J, Lampiris L, Mallatt M, Meyer DM, Miller WR, Sanzi-Schaedel SM, Simonsen R, Truman BI, Zero DT. Centers for disease control and prevention. Preventing dental caries through school-based sealant programs: Updated recommendations and reviews of evidence. *J Am Dent Assoc*, 2009 Nov; 140(11): 1356-1365.
4. Simonsen RJ. Glass ionomer as fissure sealant - a critical review. *J Public Health Dent*, 1996; 56: 146-149.
5. Romcke RG, Lewis DW, Maze BD, Vickerson RA. Retention and maintenance of fissure sealants over 10 years. *J Can Dent Assoc*, 1990 Mar; 56(3): 235-237.
6. Kavaloglu Cildir S, Sandalli N. Compressive strength, surface roughness, fluoride release and recharge of four new fluoride-releasing fissure sealants. *Dent Mater J*, 2007 May; 26(3): 335-341.
7. Cury JA, Tenuta LMA. Enamel remineralization: Controlling the caries disease or treating early caries lesions? *Braz Oral Res*, 2009; 23(Spec Iss 1): 23-30.
8. Swartz ML, Phillips RW, Norman RD, Eliason S, Rhodes BF, Clark HE. Addition of fluoride to pit and fissure sealants-a feasibility study. *J Dent Res*, 1976 Sep-Oct; 55(5): 757-771.
9. Xu X, Burgess JO. Compressive strength, fluoride release and recharge of fluoride-releasing materials. *Biomaterials*, 2003 Jun; 24(14): 2451-2461.
10. Cury JA, Saad JC, Rodrigues Jr AL. Liberação de flúor do selante Na água, saliva e soluções desmineralizante-remineralizante. *RGO*, 1993 Sep-Oct; 41(5): 273-275.

Impacto del aumento de escuelas de odontología en la productividad científica odontológica chilena

Impact of the increase of dental schools on the chilean dental scientific productivity

Uribe S¹, Pradenas I², Urriola M²

RESUMEN

Objetivo: Describir la productividad científica chilena en el período 2000-2011 y analizar el efecto del aumento de instituciones de educación superior que imparten la carrera de odontología. **Material y Métodos:** Se realizaron búsquedas en la base de datos ISI para el período 2000-2011 y se registraron las publicaciones de autores con dirección de correspondencia en Chile, revista, año, afiliación e impacto. Las instituciones educativas se agruparon en aquellas pertenecientes al Consejo de Rectores (CRUCh) (tradicionales) y las no-CRUCh (privadas). Se consultaron además las bases de datos de agencias gubernamentales de financiamiento. **Resultados:** Durante el período estudiado se publicaron 173 trabajos en revistas indexadas ISI. Las instituciones con mayor cantidad de publicaciones son las tradicionales (U. de Chile [57.8%], U. de Concepción [9.8%] y U. de Valparaíso [8.1%]). Las universidades tradicionales representan el 89.6% de la productividad científica odontológica nacional y comprenden las publicaciones de mayor impacto (10.5 citas promedio de impacto por artículo para universidad CRUCh y 1.6 para universidad no-CRUCh). Las universidades CRUCh que se han abierto en este período han comenzado a presentar productividad científica. Las universidades no-CRUCh (privadas) representan el 6.9% de la productividad científica nacional en odontología para el período 2000-2011. En un año promedio, se publican 14 artículos del área odontológica de autores chilenos en revistas ISI, con una cantidad relativa de ocho publicaciones de la U. de Chile, una publicación de la U. de Concepción, U. de Valparaíso y UFRO respectivamente y tres publicaciones divididas entre 11 universidades con productividad científica activa. **Conclusión:** El aumento del número de matriculados e instituciones ha tenido escaso impacto en la productividad científica odontológica en el período estudiado. Futuras investigaciones deberán determinar las causas de la falta de investigación en las escuelas de Odontología no-CRUCh y si estas instituciones están cumpliendo la misión de las universidades de educar, investigar y servir a la comunidad.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 13-19, 2012.

Palabras clave: Investigación dental, escuelas, dental/estadísticas y datos numéricos, bibliografía, apoyo a la investigación.

ABSTRACT

Objective: To describe the Chilean scientific productivity in the 2000-2011 time period, and to analyze the impact of the increasing number of superior education institutions offering the Dentistry Program. **Material and Methods:** Searches in the ISI database of the 2000-2011 time period were carried out, and publications with authors with Chilean correspondence addresses were tabulated. The journal, year, affiliate and impact were recorded. The educational institutions were divided in two: those belonging to the "Consejo de Rectores" (CRUCh) (traditional institutions) and those who don't (private institutions). The databases of governmental funding agencies were consulted as well. **Results:** During the time span studied, 173 articles were published in journals of high impact (ISI). The institutions with the highest amount of publications were the traditional ones (U. Chile [57.8%], U. Concep [9.8%] and U. Valpo [8.1%]). The traditional universities represent 89.6% of the national scientific production; additionally, these correspond to the publications with the highest impact (10.5 cites average of impact per article for the CRUCh universities and 1.6 for the no-CRUCh). The CRUCh universities that have opened in this time period have begun to present scientific productivity. The no-CRUCh universities (private) represent the 6.9% of the national scientific productivity for the years 2000 to 2011. In a year, an average of 14 dentistry articles from Chilean authors are published in ISI journals, with a relative amount of: eight publications belonging to Universidad de Chile; one to Universidad de Concepcion, Valparaiso and La Frontera, respectively; and three divided among 11 universities. **Conclusion:** The increase in the number of students and number of institutions has had little impact on the scientific productivity of the time studied. Future research should determine the causes of the lack of investigation in no-CRUCh dental schools, and whether these institutions are completely fulfilling their role of educating, researching and serving the community.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 13-19, 2012.

Key words: Dental research, schools, dental/statistics & numerical data, bibliometry, research support as topic.

INTRODUCCIÓN

Los mejores niveles de salud dental en las actuales generaciones son consecuencia directa del aumento del conocimiento obtenido mediante métodos de investigación científica en odontología. Es así como la odontología cuenta hoy con métodos de prevención, diagnóstico y tratamiento que permiten mantener la salud bucal a lo largo de toda la vida del paciente. Por esto, la educación odontológica profesional universitaria está unida tanto a la generación como a la transmisión del conocimiento científico. Esta visión contemporánea de la Universidad se resume en que "las universidades... al mismo tiempo que se dedican a desarrollar investigación de punta,

dedican sus...esfuerzos a enseñar a...sus estudiantes. La docencia y la investigación están intrínsecamente ligadas, con investigadores de muy buen nivel, inspirando y sirviendo de mentores a sus estudiantes. A su vez, los estudiantes mismos inspiran y estimulan a sus profesores"⁽¹⁾. El rol de la investigación en la educación odontológica de pregrado ha sido objeto de estudio⁽²⁾ donde se ha visto el impacto positivo que tiene tanto en los estudiantes como en los docentes⁽³⁾. Asimismo, los estudiantes reconocen que el ser educados en un ambiente donde se realizan investigaciones les brinda más oportunidades de desarrollo profesional a futuro⁽⁴⁾.

En Chile ha habido un aumento significativo de instituciones de educación superior en los últimos años, y la carrera de odontología

1. Profesor Asociado. Escuela de Odontología, Facultad de Medicina. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

2. Ayudante. Metodología de la Investigación, Escuela de Odontología, Facultad de Medicina. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

Correspondencia autor: Sergio Uribe. sergiouribe@uach.cl. Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile. Luis Rudloff 1640, Valdivia, Chile. Trabajo recibido el 26/10/2011. Aprobado para su publicación el 14/03/2012.

no se ha quedado al margen. Es así como desde año 2000 al 2011 aumentaron de 7 a 39 los programas de odontología, que están a cargo actualmente de 20 instituciones, reguladas por el Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH), conocidas como tradicionales o externas al CRUCH, también conocidas como privadas. El aumento de la matrícula y docencia en odontología trajo consecuentemente un aumento en las presentaciones en congresos científicos⁽⁶⁾. Sin embargo, reportes previos indican que la productividad científica final, esto es, publicaciones en revistas de alto impacto, se ha mantenido relativamente constante⁽⁶⁾. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es, por una parte, describir en detalle la productividad científica odontológica chilena entre los años 2000 al 2011 en revistas de alto impacto (ISI) y por otra examinar el efecto del aumento de instituciones que imparten la carrera de Odontología en la productividad científica odontológica chilena.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la recolección de datos, se utilizó la base de datos Web of Knowledge, conocida anteriormente como ISI Web of Science. Considerando que este nombre es aún de uso corriente, nos referiremos a esta base de datos como ISI. Las búsquedas fueron realizadas durante los meses de Marzo a Octubre del 2011 por 2 investigadores. Se realizaron 2 búsquedas, utilizando los siguientes parámetros: intervalos de años entre el 2000 a 2009 y 2010 a 2011, debido a la limitación de la base de datos para realizar búsquedas dentro de un período de tiempo mayores a 10 años. Se utilizaron como palabras clave aquellas publicaciones que posean a Chile en la dirección de correspondencia de alguno de los autores. Se filtró por área de interés a temas pertinentes a la odontología ("Dentistry, Oral Surgery & Medicine"), incluyendo solamente Artículos, Revisiones, Reimpresiones o Material Editoriales (article or review or reprint or editorial material). Se excluyeron presentaciones en congresos, cartas al editor, reportes técnicos y correcciones (book, biography, meeting, letter, editorial, abstract, correction, bibliography).

Para cada publicación se registró el título, fecha de publicación, universidad, variable que luego fue subcodificada en universidad perteneciente al consejo de rectores (CRUCH), universidad privada (no-CRUCH) u otra institución. Como otra institución se consideró cualquiera que no fuese Universidad. Se registró el número de veces que ha sido citado por otras publicaciones ISI (impacto), tipo de publicación, revista en la cual fue publicada y el autor asociado a la locación chilena. Para la obtención del autor se revisó la dirección asociada a la localidad chilena, y fueron agrupados de acuerdo si correspondían al autor principal o no. Los datos se codificaron para el primer autor chileno registrado en la publicación y en caso de haber varios autores de Chile se consideró solamente al primero. Para la obtención de los factores de impacto de las revistas científicas ISI fue utilizada la base de datos Journal Citation Report. La obtención del índice de impacto se realizó consultando el campo "Times Cited: (from Web of Science)" de la base de datos ISI. Los datos de matrícula e instituciones se obtuvieron de la base de datos del Consejo Nacional de Educación de Chile (<http://indices.cned.cl>). Los proyectos del Fondo Nacional de Investigación en Salud FONIS⁽⁷⁾ y Fondo Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología FONDECYT⁽⁸⁾ se obtuvieron de las bases de datos de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología del Gobierno de Chile, CONICYT. Los datos fueron tabulados en una planilla de cálculo y se obtuvieron estadísticas descriptivas para la confección de tablas y gráficos.

RESULTADOS

Un total de 180 publicaciones disponibles en la base de datos ISI cumplieron con los criterios de inclusión. De estas, siete fueron excluidas por estar indexada erróneamente, por ejemplo, confundiendo Santiago de Cuba con Santiago de Chile. Resultando en 173 publicaciones, las que fueron consideradas para este estudio. De estas, 166 están indexadas como artículos originales, tres a material editorial, una reimpresión y tres revisiones.

En promedio, en Chile se publican 14 publicaciones al año en revistas indexadas en la base de datos ISI, con una tendencia al alza. De esta publicaciones, la institución que tiene más publicaciones indexadas es la Universidad de Chile con 100 (57.8%), seguida de la Universidad de Concepción (9.8%) y la Universidad de Valparaíso (8.1%) como se observa en la Tabla 1. La mayor cantidad de investigadores que publican en revistas ISI

corresponden a la Universidad de Chile con 49, seguida de las universidades de Concepción y Valparaíso con siete investigadores cada una. Se clasificaron como "Otros" a las siguientes afiliaciones: Childrens Hosp Exequiel Gonzalez Cortes, Hop Clin San Borja Arriaran, INTA, Ministerio de Salud, Rivera CA.

En conjunto, las universidades tradicionales representan el 90% de la productividad científica chilena en revistas indexadas en la base de datos ISI, mientras que las universidades privadas un 7% y otras instituciones 3% las cuales corresponden a instituciones como hospitales, clínicas privadas, etc. La tendencia por año se observa en la Figura 1.

Al analizar por autores chilenos, se observó que 91 corresponden al total de autores que publicaron durante estos años, y de estos el 84% corresponden al primer autor listado. De los 91 autores, 17 de ellos explican el 50% de la productividad científica odontológica chilena. Asimismo, al observar la distribución por número de publicaciones, dos autores (Hernández M y Gamonal J) tiene nueve y ocho publicaciones respectivamente, mientras que tres autores tienen siete publicaciones, dos autores tienen seis y cinco publicaciones respectivamente, tres autores tienen cuatro publicaciones, ocho autores tienen tres publicaciones, cuatro autores tienen dos publicaciones y los 66 autores restantes tienen una publicación, como se observa en la Tabla 2.

Al analizar el impacto de las publicaciones chilenas en el período 2000-2011, el impacto promedio es 11.9 citas para artículos de autores chilenos. La institución con mayor impacto acumulado es la Universidad de Chile con 1.300 citas acumuladas en el período 2000-2011 para sus 100 publicaciones, con un promedio de 13 citas por artículo, seguida de la Universidad de Valparaíso con 240 citas para sus 14 artículos (17.1 citas por artículo), según se observa en la Tabla 3.

Las revistas donde publican los autores chilenos con mayor frecuencia están el área de la Periodoncia, con 26, 12 y 11 publicaciones para las revistas J Periodontol, J Periodontal Res y J Clin Periodontol respectivamente. Esto representa el 28.5% de las publicaciones indexadas y corresponde al principal área de publicación de autores chilenos en revistas indexadas. Le siguen las revistas del área de cirugía maxilofacial, disfunción temporomandibular y ortodoncia, lo que se puede observar con más detalle en la Tabla 4.

Al cruzar la información de las publicaciones con los datos del número de matrícula en la carrera de odontología en Chile, se puede obtener un índice normalizado de publicaciones por tipo de institución por cada 1000 estudiantes, donde se observa que las universidades tradicionales muestran una tendencia al alza con un promedio de 4.4 publicaciones por cada 1000 estudiantes mientras que las privadas se mantienen con un nivel basal cercano 0.3 publicaciones por cada 1000 estudiantes, tendencia que se observa en la Figura 2.

Mayores detalles de esta relación se ilustra en la Figura 3.

DISCUSIÓN

La educación dental está estrechamente ligada a la investigación en ciencias de la salud⁽⁹⁾. Por esta razón, las escuelas de odontología representan centros de excelencia para las comunidades donde están insertas⁽¹⁰⁾, proveyendo de valiosa información acerca del estado epidemiológico de una comunidad así como la efectividad de las intervenciones que en ella se realizan. Esta información es de vital importancia para definir un currículo que sirva a los propósitos del graduado. Hoolbrock et al⁽¹⁰⁾ discuten con detalle el porqué sería necesaria la investigación, tanto clínica como básica, en la formación del estudiante de pregrado y presentan los argumentos suficientes para establecer que la investigación no solo es útil en sí misma, sino que sirve como estímulo en la docencia odontológica al proveer nuevas ideas e información. Es por esto que, concluyen, la educación dental se debe realizar en un ambiente de investigación, de esta manera, los estudiantes obtienen una comprensión del método científico, lo que les permite identificar la validez y relevancia de las investigaciones, a objeto de practicar la odontología basada en la evidencia⁽¹¹⁾. Asimismo, los conocimientos generados a partir del método científico así como la correcta comprensión e interpretación de estos le otorga el carácter profesional a la carrera de odontología. Este conocimiento se vuelve de suma importancia para el dentista ya que le permitirá, por una parte liderar equipos de salud dental compuestos por asistentes dentales, higienistas y técnicos, y por otra, le provee el lenguaje necesario para comunicarse con otros profesionales del área de salud, como médicos y especialistas. Por otra parte, es prácticamente imposible enfrentar un nivel universitario de

Tabla 1. Artículos publicados en revistas ISI por año por universidad. Se indica el número de autores principales por universidad.

Univversidad	Autor	Año											Total	Porcentaje	
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			2011
U. de Chile	49	11	5	5	4	9	10	8	8	15	10	6	9	100	57.8
U. de Concepción	7	1	1	1		1	2	1		3	3	3	1	17	9.8
U. de Valparaíso	7		1	1			1	1	4	2			4	14	8.1
U. de la Frontera	3								1	1	1	3	1	7	4.0
Otro	6		1				1	1		1			2	6	3.5
U. de Talca	5							3		1	1	1		6	3.5
U. Católica de Chile	5								1	1	1	1	1	5	2.9
U. Austral de Chile	2											1	4	5	2.9
U. Mayor	4						1	1	1				1	5	2.9
U. de Los Andes	3							1				1	1	3	1.7
U. Andrés Bello	1												1	1	0.6
U. Católica del Maule	1											1		1	0.6
USACH	1											1		1	0.6
U. del Desarrollo	1												1	1	0.6
U. Finis Terrae	1											1		1	0.6
Total		12	8	7	4	10	15	16	15	24	18	19	25	173	100

Tabla 2. Artículos en revistas ISI por autor y año para el período 2000-2011. Se muestran solo aquellos autores con más de una publicación indexada.

Autor	Año											Total	%	% acumulado	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010				2011
Hernández, M							1	1	1	1	2	3	9	5.2	5.2
Gamonal, J	2	2		1		1			1		1		8	4.6	9.8
López, NJ	2		1		1	2	1			1			8	4.6	14.4
Vernal, R					1	1	2		2	1			7	4.0	18.4
Villa, A	1							1	2	1	1	1	7	4.0	22.4
Smith, PC					2		2			2			6	3.5	25.9
Uribe, S							1		1		1	3	6	3.5	29.4
Martínez, A	1					1			1	2			5	2.9	32.3
Miralles, R		1	1				1	1	1				5	2.9	35.2
Flores, MT			1					3					4	2.3	37.5
Gómez, SS		1				1		1	1				4	2.3	39.8
López, R		1	1	1			1						4	2.3	42.1
Díaz, JA								1	1		1		3	1.7	43.8
Farina, R										1		2	3	1.7	45.5
Jofré, J											3		3	1.7	47.2
Moncada, G									2	1			3	1.7	48.9
Olate, S											2	1	3	1.7	50.6
Oyarzún, A	1		1								1		3	1.7	52.3
Rojas, IG					1	1				1			3	1.7	54
Sepúlveda, E		1					1		1				3	1.7	55.7
Blanco, R					1	1							2	1.2	56.9
Dutzan, N										2			2	1.2	58.1
Padilla, C						1				1			2	1.2	59.3
Suazo, J					1						1		2	1.2	60.5
Valenzuela, S						1	1						2	1.2	61.7
Otros autores (66)	5	2	2	2	3	6	4	7	10	4	6	15	66	38.3	100

Tabla 3. Almpacto de publicaciones por universidad y año. El impacto corresponde a la cantidad de publicaciones ISI que citan a otra publicación. Así, si la publicación A, B y C citan a un artículo X, se interpreta como que el artículo X tiene un impacto igual a tres. (Imp prom = impacto promedio).

Institución	Año												Total	Publicaciones	Imp prom
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011			
U. de Chile	239	116	234	72	184	171	92	43	97	38	10	4	1300	100	13.0
U. de Valparaíso		12	54			13	1	147	13			0	240	14	17.1
Otro		31				6	34		0			0	71	6	11.8
U. de Concepción	2	1	3		10	29	3		5	2	0	0	55	17	3.2
U. de Talca							42		1	4	0		47	6	7.8
U. Católica de Chile								7	4	0	0	0	11	5	2.2
U. Mayor						0	1	9		1		0	11	5	2.2
U. de la Frontera								2	1	1	2	0	6	7	0.9
U. de Los Andes							6			0	0		6	3	2.0
U. Austral de Chile											0	3	3	5	0.6
U. Finis Terrae											3		3	1	3.0
U. Andrés Bello												0	0	1	0.0
U. Católica del Maule											0		0	1	0.0
USACH											0		0	1	0.0
U. del Desarrollo												0	0	1	0.0
Total Resultado	241	160	291	72	194	219	179	208	121	46	15	7	1753	173	10.1

Tabla 4. Publicaciones por revista y año. Se muestran solo aquellas revistas con más de una publicación.

Revista	Año												Total	%	% acumulado
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011			
J Periodontol	3	2	1	1	2	3	2	3	3	2	4		26	15.1	15.1
Cranio	1	1	2	1		2	1	2	1			2	13	7.6	22.7
J Periodontal Res		1			2	1	2		1	3		2	12	7.0	29.7
J Clin Periodontol	1		1	1		1	1	1	2	3			11	6.4	36.0
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod	2								4	1		1	8	4.7	40.7
Dent Traumatol			1					3	1	1	1		7	4.1	44.8
J Oral Maxillofac Surg							1	1		1	1	3	7	4.1	48.8
J Oral Pathol Med			1	1	1	2		1		1			7	4.1	52.9
Community Dent Health						1		1	1	1		2	6	3.5	56.4
J Dent Res					1		1					4	6	3.5	59.9
Med Oral Patol Oral Cir Bucal									4		2		6	3.5	63.4
Cleft Palate Craniofac J			2		1	1					1		5	2.9	66.3
Oral Dis							1	1		1	1	1	5	2.9	69.2
Community Dent Oral Epidemiol	1	1				1	1						4	2.3	71.5
J Am Dent Asso							1			1	1	1	4	2.3	73.8
Arch Oral Biol								1	1	1			3	1.7	75.6
Caries Res										2	1		3	1.7	77.3
Int J Oral Maxillofac Implants							1				2		3	1.7	79.1
J Endod	1	1	1										3	1.7	80.8
J Oral Rehabil						1	1				1		3	1.7	82.6
Angle Orthod							1			1			2	1.2	83.7
Eur J Oral Sci	1											1	2	1.2	84.9
Int Endod J								1			1		2	1.2	86.0
Int J Oral Maxillofac Surg						1						1	2	1.2	87.2
J Dent Child		2											2	1.2	88.4
Oper Dent									1			1	2	1.2	89.5
Oral Oncol									1	1			2	1.2	90.7

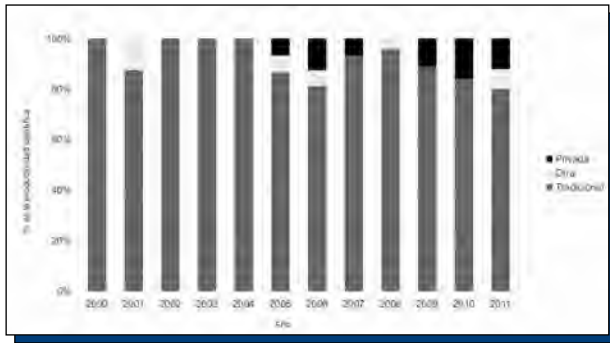


Figura 1. Productividad científica por tipo de institución por año. Las universidades tradicionales representan el 89.6% de la productividad del período estudiado, mientras que las universidades privadas el 6.9% y otras instituciones el 3.4%.

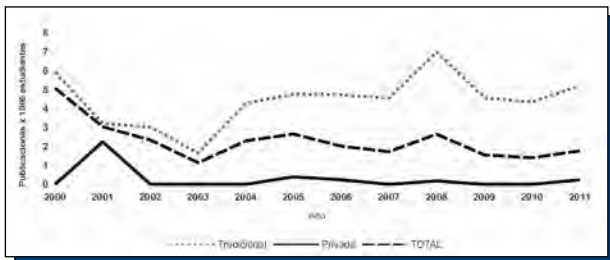


Figura 2. Publicaciones por cada 1000 estudiantes por tipo de institución.

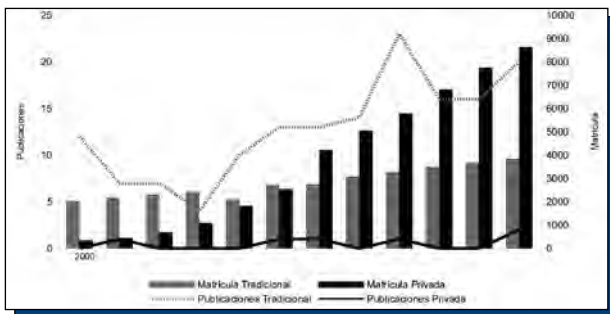


Figura 3. Matrícula y productividad científica en revistas de alto impacto por tipo de institución.

docencia sin la inspiración, nuevas ideas e información que provienen de la investigación⁽¹²⁾. Es así como el profesor universitario no es un educador del cual se espera que se limite a la transmisión del conocimiento a las nuevas generaciones, sino que es esperado que asuma el desafío que le corresponde en la formación de nuevos conocimientos, que sirvan no para que sus estudiantes resuelvan los problemas conocidos del pasado sino para entregar las herramientas necesarias para resolver los problemas desconocidos del futuro. Una comunidad odontológica que se haya educado en contacto con la investigación adoptaría con mayor facilidad aquellos cambios que tengan un sólido sustento científico y sería, de esta forma, menos influenciada por información publicitaria que carezca de estos fundamentos. En Chile, la investigación en salud puede contribuir de manera importante a mejorar la efectividad y el costo-eficacia de los actuales tratamientos, así como innovar en las terapias y producir beneficios netos a la economía nacional. Por esto, resulta esencial contar con profesionales capaces de formular hipótesis clínicamente relevantes, que orienten las acciones de salud y no meros implementadores de servicios médicos. De no ser así, el beneficio que producen los nuevos conocimientos puede tardar excesivamente en llegar a los pacientes debido a que los profesionales odontólogos no tendrían las competencias para interpretar resultados de manera adecuada a partir de investigaciones biomédicas.

Nuestros resultados muestran el panorama de la actividad científica de alto impacto en la odontología chilena. Encontramos que la mayor parte de la investigación se realiza en universidades tradicionales, con un reducido número de autores que explican la mayor parte de la productividad científica e impacto y que el aumento de la matrícula

e instituciones que se dedican a formar odontólogos ha tenido un impacto marginal en la productividad científica odontológica chilena.

Nuestro estudio utiliza la base de datos ISI. Esto podría ser una limitación, por cuanto existen revistas chilenas, así como otras latinoamericanas, donde los autores chilenos publican. Sin embargo, para evaluar de manera precisa la productividad científica, no basta solo con la cantidad de publicaciones, sino que es necesario estimar la calidad de ellas. Esto solo se puede realizar mediante el análisis del factor de impacto, es decir, cuantas publicaciones citan a un determinado trabajo. Esta base de datos permite la comparación con otros estudios, ya sea con datos mundiales⁽¹³⁾ o de un área específica del conocimiento, por ejemplo, el dolor orofacial⁽¹⁴⁾. Por otra parte, la base de datos ISI realizó algunos cambios en su interfaz. Es así como hasta el año 2006 solo se registraba la dirección postal del primer autor. Por esto tuvimos que realizar una búsqueda manual de cada uno de los autores de los artículos entre los años 2000 a 2006. A partir del 2006, se agregaron los campos de dirección postal para cada uno de los autores del estudio. Considerando que la productividad hasta el 2006 está representada en su mayor parte (65 artículos), lo más probable es que si no se encontró algún artículo publicado efectivamente en revista ISI en ese período, correspondería a una publicación de universidad tradicional, por lo que nuestros resultados no variarían de manera significativa. Otro potencial problema inherente a la base de datos lo representa el filtro que limita aquellos artículos publicados en el área de "Dentist, Oral Surgery & Medicine". En el supuesto que algún autor publicara alguna investigación relacionada con odontología pero en una revista indexada en un tema distinto, seríamos incapaces de registrarla. Aún así, encontramos dos publicaciones de universidades que no dictan la carrera de Odontología, la Universidad Católica del Maule y la Universidad de Santiago de Chile, por lo que es poco probable que investigadores del área odontológica publiquen en revistas de otras áreas, más bien es posible encontrar investigadores de otras áreas publicando en revistas dentales.

Los resultados del presente estudio confirman investigaciones previas⁽⁶⁾ donde se encontró que la mayor productividad científica chilena se explica por las publicaciones de universidades tradicionales y dentro de estas por un pequeño (<20) número de investigadores. Los resultados de nuestra investigación se pueden resumir en lo siguiente: en promedio se publican 14 artículos con autores principales de Chile en revistas ISI cada año, de los cuales ocho corresponden a la Universidad de Chile, tres a las universidades de Valparaíso, Concepción y UFRO y las tres restantes se dividen entre once universidades. Las universidades tradicionales publican en conjunto trece de los 14 artículos. Un artículo publicado por un autor chileno es citado en promedio 11 veces el año posterior a su publicación y en conjunto, las universidades tradicionales acumulan el 95% del impacto promedio de la productividad científica chilena. De los catorce artículos, la mitad se atribuyen a 17 de los 90 autores chilenos. Cuatro de los catorce artículos se publican en revistas de periodoncia.

Al analizar la productividad chilena en odontología bajo el contexto latinoamericano, Chile muestra valores similares por millón de habitantes, con valores 1.07 publicaciones por millón de habitantes, en comparación a 1.2 de Brasil y 0.24 de Colombia⁽¹⁵⁾. En comparación con el estudio del 2009⁽¹⁵⁾, el impacto se ha incrementado de 9 a 11 citas por publicación, lo que colocaría a Chile entre los países latinoamericanos con mayor impacto por publicación en odontología. Esta productividad e impacto es similar al encontrado por Gil-Montoya et al⁽¹³⁾ el año 2006 para una muestra de publicaciones entre los años 1999-2003.

Por otra parte, dentro del contexto científico nacional, las universidades chilenas publicaron entre el período 2002 a 2011 un total de 32.374 publicaciones en revistas ISI, de las cuales el área Medicina representa el 13% de esta productividad⁽¹⁶⁾ y 153 están dentro del área odontológica. Por esto, la investigación odontológica representa casi el 0.5% de la productividad científica de Chile. A modo de comparación, en el mismo período se publicaron 372 artículos en el área Ginecología/Obstetricia, 155 en Aparato Circulatorio y 283 en Pediatría.

Al analizar los resultados específicamente comparando las distintas universidades que imparten la carrera de odontología, se observan amplias diferencias entre las instituciones, las cuales se amplían al considerar las nuevas escuelas de odontología abiertas en los últimos años.

El sistema universitario chileno es heterogéneo, es decir, que coexisten universidades tradicionales, con financiamiento del estado y universidades privadas. Desde el año 1981, mediante el Decreto Ley 3541, es posible la creación y disolución de universidades privadas y desde entonces estas instituciones han tenido un crecimiento exponencial. Es así como el número de matrículas disponible para odontología ha aumentado de 2.365 el año 2002 hasta 12.478 el año 2011. Asimismo, la distribución

de esta matrícula ha cambiado, y la relación de las universidades tradicionales y privadas ha pasado de un 86 y 14% el año 2002 a un 31 y 69% respectivamente para el año 2011. Considerando este cambio drástico, el objetivo de nuestro trabajo era evaluar el impacto de estas nuevas instituciones.

Por una parte la investigación puede ser considerada como un criterio que permite evaluar la calidad de una institución. Rosovski⁽¹⁷⁾ indica que las mejores facultades atraen a los mejores estudiantes, producen las mejores investigaciones y obtienen mayores fondos. Por esto, la evaluación bibliométrica de la productividad científica de las escuelas de odontología debiera ser un tema de discusión para la comunidad odontológica chilena. Sin embargo, la investigación, como criterio de calidad es frecuentemente subestimada en los numerosos rankings que aparecen en la prensa para atraer a los postulantes, rankings que consideran en igualdad de condiciones o inclusive superiores a parámetros subjetivos como prestigio o que miden aspectos no-exclusivos de la misión universitaria, como "Índice de inclusión", "de vinculación con la comunidad" y "de vida universitaria"⁽¹⁸⁾.

En Chile, solo 12 de 20 universidades que imparten odontología tienen a lo menos una publicación científica indexada en revistas que permitan medir el impacto. El objetivo de nuestro estudio está limitado a describir esta situación. Sin embargo, podríamos especular acerca de las posibles causas de esta situación. Por un lado, está claro que la investigación es desarrollada por el cuerpo académico de las universidades. ¿Cuáles son las diferencias entre un docente de una universidad que investiga y publica en revista de alto impacto y un docente de una universidad que no publica? Hasta el momento no existe un estudio que describa estas diferencias. Sin embargo, existe evidencia que indica que las nuevas universidades han homologado sus jerarquías académicas con respecto a las tradicionales (Prof. Titular, Asociado, etc), sin que hayan homologado la exigencia de cada jerarquía. Por otra parte, las horas contratadas para profesores de universidades tradicionales y privadas presentan diferencias significativas, con una mayor cantidad de jornadas con docentes de jornada parcial y completa en las tradicionales mientras que en las privadas hay más contratos a honorarios⁽¹⁹⁾. Esta evidencia, en conjunto con nuestros resultados sugiere que existe una relación entre la productividad científica y el tipo de contrato y dedicación de los académicos en odontología.

Otra probable razón que podría explicar nuestros resultados consiste en el financiamiento de las investigaciones. Hasta el momento solo una universidad privada ha obtenido financiamiento gubernamental para la investigación en odontología, ya sea en proyectos del Fondo Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (FONDECYT) o del Fondo Nacional de Investigación en Salud (FONIS) según se observa en la Tabla 5.

Aun cuando se observa claramente que la institución que ha recibido más fondos gubernamentales es la que más publica, existen otras instituciones que muestran productividad científica aun sin recibir aportes de fondos concursables, como es el caso de las universidades de Concepción y de Talca. No existe un registro de postulaciones a estos fondos concursables

que permitan verificar cuales instituciones han participado en el proceso de selección, pero Ruiz et al⁽⁵⁾ señalan que de 306 presentaciones en congresos científicos de la International Association for Dental Research División Chile (IADR-Ch) 2000-2010, solo un 20% recibió financiamiento. Esto sugiere que hay un escaso apoyo por parte de las universidades para el financiamiento de investigaciones en odontología. En Chile, las universidades privadas gastan considerables sumas en publicidad, posicionándose como el tercer grupo avisador, luego de las multitiendas y empresas de telefonía, con una inversión cercana a los 60 millones de dólares anuales (30 mil millones de pesos)⁽²¹⁾. Como comparación, los proyectos FONIS reparten un promedio de 340 millones de pesos por concurso anual, un 1% del gasto de las universidades privadas en publicidad, mientras que el FONDECYT tiene asignados aproximadamente 25 millones de dólares anuales.

Por otra parte, se podría argüir que las nuevas universidades, al estar en proceso de formación, deben dedicar sus esfuerzos en la consolidación del currículum y del cuerpo docente. Sin embargo, dos universidades con programas de odontología de reciente apertura, PUC y UACH, muestran, en conjunto 10 publicaciones desde el 2007, mientras que cinco universidades privadas muestran en el mismo período once publicaciones.

Asimismo, se podría considerar que las universidades privadas no están realizando investigación. Sin embargo Ruiz et al.⁽⁵⁾ encuentran 92 presentaciones científicas de estas universidades en congresos de la IADR-Ch para el período 2000-2009, mientras que encontramos 11 publicaciones en revistas de impacto para el período 2000-2011. Esto se puede explicar por una parte considerando que estas presentaciones podrían estar siendo publicadas en revistas no indexadas en la base de datos ISI o de lo contrario no están siendo publicadas en absoluto.

Considerando que la función de la universidad se plantea en tres áreas que la distinguen de cualquier otra institución, a saber: docencia, extensión e investigación, es preocupante que de 30 programas que imparten odontología en Chile, solo 12 tengan publicaciones en revistas de impacto. El aumento de la matrícula tanto en universidades tradicionales como privadas, no ha traído un cambio ya sea en la productividad o asociatividad, y la investigación de impacto continúa siendo realizada mayormente por instituciones tradicionales. Cabe la duda sobre si el resto de las instituciones están cumpliendo su misión y obligación de toda institución de salud de investigar, servir y educar⁽¹²⁾. Las nuevas instituciones debieran implementar incentivos y requerimientos a sus cuerpos académicos, que les permitieran desarrollar y publicar investigaciones de alto impacto. Existen beneficios demostrados acerca de la inclusión de actividades de investigación a nivel de pregrado⁽²²⁾, aún más, cuando la estimular la curiosidad científica es parte central de la educación médica y no una tarea separada, que otorga habilidades que permiten a los profesionales el continuar con su autoformación profesional continua, así como desarrollar soluciones racionales a problemas médicos. Asimismo, es esperable que las patologías del área bucodental evolucionen desde aquellas microbiológicas hacia patologías de mayor complejidad, con un fuerte componente genómico, situación que solo podrá enfrentarse mediante investigación, tanto clínica como básica. Y las universidades están llamadas a cumplir con su rol de ofrecer respuestas a los nuevos problemas de salud, ahora y en el futuro.

En conclusión, nuestro estudio muestra el estado de la investigación odontológica chilena para la década del 2000-2011, donde el aumento de instituciones no se ha traducido en un aumento de la investigación científica en revistas de corriente principal o impacto. Futuras investigaciones deberán evaluar si las causas de esta situación se deben a la formación profesional, académica u otras barreras que estarían interfiriendo con la misión de las universidades de educar, investigar y servir a la comunidad.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores forman parte del cuerpo académico de la Universidad Austral de Chile, SU ha recibido financiamiento de algunas de las instituciones (CRUCH y no-Cruch) mencionadas en este estudio. Esta investigación esta basada en parte del seminario de titulación que se requiere como parte de los requisitos del grado de Licenciado en Odontología de la Universidad Austral de Chile de IP y MU.

Tabla 5. Proyectos de investigaciones odontológicas financiados por el Gobierno de Chile.

FONDO	Año	Código	Investigador responsable	Institución asociada
FONDECYT	2002	1020100	Gamonal J	U Chile
FONDECYT	2002	1020787	López NJ	U Chile
FONIS	2004	SA04I2123	Oneto JE, Uribe S	U Valpo
FONIS	2005	SA05I20044	Badenier O, Cueto A	U Valpo
FONIS	2005	SA05I20085	Soto L	U Mayor
FONDECYT	2005	1050518	Gamonal J	U Chile
FONDECYT	2006	1061070	López NJ	U Chile
FONDECYT	2006	1061065	Smith PC	U Chile
FONIS	2007	SA07I20025	Carvajal JC	U Chile
FONIS	2007	SA08I20047	Gatica H	U Chile
FONDECYT	2008	1090046	Gamonal J	U Chile
FONDECYT	2008	1090461	Hernández M	U Chile
FONDECYT	2008	1090142	Smith PC	U Chile
FONDECYT	2010	11100005	Giacaman R	U Talca
FONDECYT	2010	11100298	Vernal R	U Chile
FONIS	2010	SA10I20007	Sabando V	Serv de Salud - Quillota

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Richard A. What makes a world class university. *The Economic Times*. N.p., 7 Ene 2008; Web. 23 Oct 2011. <<http://economictimes.indiatimes.com/opinion/guest-writer/what-makes-a-world-class-university/articleshow/2679312.cms>>.
2. Townsend G, Winning T. Research in PBL - where to from here for dentistry? *Eur J Dent Educ*, 2011; 15(3): 193-198.
3. Guven Y, Uysal O. The importance of student research projects in dental education. *Eur J Dent Educ*, 2011; 15(2): 90-97.
4. Shirahatti RV, Sura S, Sumanthprasad GR, Khurana L. Dental students research inventory: A questionnaire to assess research challenges and opportunities. *J Dent Educ*, 2010; 74(12): 1308-1318.
5. Ruiz B, Urzúa I, Fresno MC, Martín J, Moncada G. Productividad Científica del Grupo de Trabajo 2 de la IADR-Chile. Período 2000-2009. *Revista Dental de Chile*, 2011; 14-19. Web. 23 Oct. 2011. <http://www.revistadentaldechile.cl/temas__abril_2010/grupo_trabajo_2_iadr_chile.htm>.
6. Uribe S. Bibliometric analysis of the scientific dental literature from Chile 1998-2008. IADR Annual Meeting Chilean Division. IADR. Universidad de Talca, Talca, Chile. October 16-17, 2008; Web. 23 Oct. 2011; <http://iadr.confex.com/iadr/chile08/preliminaryprogram/abstract_141431.htm>.
7. Gobierno de Chile. Fondo Nacional de Investigación en Salud. CONICYT, n.d; Web. 24 Oct 2011. <<http://www.conicyt.cl/573/propertyvalue-1752.html>>.
8. Gobierno de Chile. Base de Datos Fondecyt. CONICYT, n.d; Web. 24 Oct 2011. <<http://www.fondecyt.cl/578/propertyvalue-57547.html>>.
9. Kerosuo E, Ruotoistenmaki J, Murtomaa H. Report on the development of a new dental curriculum at Helsinki. *Eur J Dent Educ*, 2001; 5: 23-30.
10. Holbrook WP, Brodin P, Balciuniene I, Brukiene V, Bucur MV, Corbet E, Dillenberg J, Djukanovic D, Ekanayake K, Eriksen H, Fisher J, Goffin G, Hull P, Kumchai T, Lumley P, Lund J, Mathur V, Novaes A Jr, Puriene A, Roger-Leroi V, Saito I, Turner S, Mabelya L. Balancing the role of the dental school in teaching, research and patient care; including care for underserved areas. *Eur J Dent Educ*, 2008; 12 Suppl 1: 161-166.
11. Uribe S. ¿Qué es la Odontología Basada en la Evidencia? *Rev Fac Odontología UV*, 2000; 2(4): 281-287.
12. Bertolami CN. The role and importance of research and scholarship in dental education and practice. *J Dent Educ*, 2002; 66(8): 918-924.
13. Gil-Montoya JA, Navarrete-Cortes J, Pulgar R, Santa S, Moya-Anegón F. World dental research production: An ISI database approach (1999-2003). *Eur J Oral Sci*, 2006; 114(2): 102-108.
14. Robert C, Caillieux N, Wilson CS, Gaudy JF, Arreto CD. World orofacial pain research production: A bibliometric study (2004-2005). *J Orofac Pain*, 2008; 22(3): 181-189.
15. Uribe S, Marino R. Latin-American scientific productivity in oral health 1988-2008: A bibliometric analysis. *J Dent Res*, 2009; 88(Spec Iss A): 3332.
16. Reyes L. La producción bibliográfica chilena de impacto mundial y regional en ISI WOS: Un análisis cuantitativo. *Scribd*. N.p., 05 Nov 2008; Web. 24 Oct 2011. <<http://es.scribd.com/doc/7759221/La-produccion-bibliografica-chilena-de-impacto-mundial-y-regional-en-ISI-WOS-Un-analisis-cuantitativo>>.
17. Rosovsky H. The university, an owner's manual. W. W. Norton & Company, 1992.
18. America Economía. Ránking de Universidades 2010. *America Economía*. N.p., n.d. Web. 24 Oct 2011; <http://rankings.americaeconomia.com/2010/mejores-universidades-chile/ranking_completo.php>.
19. Berrios P. Normas y percepciones sobre carrera académica. Análisis del contexto institucional y de la experiencia del profesorado en universidades chilenas. *CNED*: 2008.
20. Monckeberg MO. El negocio de las universidades en Chile. 1. Santiago: Debate, 2007.
21. Field MJ. Dental education at the crossroads: Challenges and change. Institute of Medicine (IOM) 1995, Chapter 4.6. *The National Academic Press*. http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=492.
22. Scott JE, de Vries J, Iacopino AM. 25-year analysis of a dental undergraduate research training program (BSc Dent) at the University of Manitoba Faculty of Dentistry. *J Dent Res*, 2008; 87(12): 1085-1088.

Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman

Determination of Oclusal Vertical Dimension in edentulous: comparison of conventional methods with Knebelman craneometer

Quiroga Del Pozo R¹, Riquelme Belmar R¹, Sierra Fuentes M², Del Pozo Bassi J³, Quiroga Aravena R⁴

RESUMEN

Objetivo: Se realizó una investigación cuyo propósito fue comparar la DVO determinada mediante métodos convencionales y la determinada por el craneómetro de Knebelman en el mismo paciente. **Método:** Se consideró como metodología convencional la DVO medida estando el paciente con sus prótesis en máxima intercuspidación. El estudio se realizó en una muestra de 45 individuos desdentados totales y parciales sin referencia oclusiva, rehabilitados con prótesis removible en la Clínica Integral del Adulto I y II. Los resultados fueron analizados empleando el test t pareado expresado en mm. de la DVO determinada con cada metodología. **Resultado:** Se encontraron diferencias significativas entre ambas mediciones y se empleó el test Chi-Cuadrado para analizar la influencia en la magnitud de la DVO observada cuando se emplea una o más referencias en su determinación, donde no se encontraron diferencias significativas. El rango de diferencias entre ambas metodologías de determinación en promedio fue de 2.93 mm considerado no relevante desde el punto de vista clínico. **Conclusión:** En este contexto el craneómetro de Knebelman puede ser un valioso instrumento que permita simplificar la determinación de la DVO en pacientes desdentados.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 20-24, 2012.

Palabras clave: Dimensión Vertical, craneómetro de Knebelman.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this investigation was to compare the OVD obtained with the conventional methods and the one that is obtained with the Knebelman craneometric system in the same patient. **Methods:** The OVD considered as "conventional" was the one obtained with the patient using his/her dental prosthesis in maximum intercuspidation. This study was made using a sample of 45 edentulous and partially edentulous subjects, all treated with full removable denture and RPD in "Odontología Integral del Adulto I & II". The results were analyzed using pair comparison system for the different OVD obtained with both methods (all expressed in millimeters). **Results:** Significant differences were found between both methods. The Chi-Square test to analyze the influence in the OVD when one or more references are used, didn't show any significant differences. The average discrepancy between the two methods was 2.93 mm, which is considered as not clinically significant. **Conclusion:** In this context the Knebelman craneometer can be considered as an important instrument to simplify the determination of the OVD in edentulous patients.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 20-24, 2012.

Key words: Vertical Dimension, Knebelman craneometer.

INTRODUCCIÓN

La determinación de la Dimensión Vertical Oclusal (DVO) es una etapa crítica en el éxito del tratamiento del desdentado total y parcial sin referencias oclusivas. Ésta influye en la estética, en el funcionamiento armónico de la neuromusculatura^(1,2) y particularmente en la estabilidad y eficacia masticatoria de la rehabilitación con prótesis totales maxilo mandibulares.

En la obtención de la DVO en pacientes desdentados se utilizan una serie de referencias y parámetros, tales como: test fonéticos⁽³⁾, registros de diagnósticos pre-extracción, magnitud del espacio de inoclusión fisiológica^(4,5,6), armonía de los tercios del rostro⁽⁷⁾, armonía de la musculatura para protética, test de deglución⁽⁸⁾ y aspecto de los surcos faciales. La aplicación correcta de la mayor parte de estos referentes, demanda de una acabada experticia clínica, considerando que éstos incorporan un sesgo importante de subjetividad.

Debemos agregar otro factor que hace aún más complejo la

definición de la DVO, el empleo en este procedimiento de los denominados "rodetes o placas de altura", dispositivos que reemplazan a los dientes y tejidos perdidos y reestablecen a nivel de la cavidad oral la relación entre maxilar y la mandíbula, los que por su naturaleza removible hacen difícil el control adecuado de los mismos durante la maniobras de registro.

Las dificultades antes descritas, se evidencian de manera práctica en el trabajo clínico propiamente tal en la fase de registro, pero la correcta determinación de la DVO asignada habitualmente es sólo observada en las pruebas de articulación dentaria y especialmente durante la etapa de instalación de las prótesis, donde las instancias de rectificación son escasas o nulas.

Este problema de carácter recurrente en la práctica profesional sirvió de base para desarrollar nuestra investigación, que tiene como propósito comparar la DVO registrada en los pacientes una vez rehabilitados con prótesis removibles totales y parciales sin referencias oclusivas utilizando los procedimientos habitualmente empleados para su determinación, y la DVO sugerida usando el craneómetro de Knebelman en esos mismos

1. Cirujano Dentista. Universidad Mayor. Chile.

2. Magíster en Pedagogía Universitaria. Especialista en Periodoncia. Profesor Titular Asignatura Odontología Integral del Adulto, Universidad Mayor. Profesor del Programa de Especialización en Rehabilitación Oral, Universidad Mayor. Chile.

3. Magíster en Pedagogía Universitaria. Especialista en Endodoncia. Docente Asignatura Odontología Integral del Adulto, Universidad Mayor. Chile.

4. Magíster en Pedagogía Universitaria. Especialista en Implantología. Especialista en Rehabilitación Oral. Docente Asignatura Odontología Integral del Adulto, Universidad Mayor. Chile.

Correspondencia autor: Rodrigo Quiroga Del Pozo. rodrigo.quiroga.delpozo@gmail.com. Departamento de Odontología Integral del Adulto, Universidad Mayor. Chile. Trabajo recibido el 25/11/2011. Aprobado para su publicación el 09/03/2012.

pacientes.

Si los valores obtenidos con el método craneométrico de Knebelman son comparables a la DVO de los individuos ya rehabilitados con prótesis removibles totales o parciales sin referencias oclusivas, el uso de este instrumento podría ser una referencia inicial más objetiva y estandarizada en la fase de determinación de la DVO, y de esta forma simplificar y optimizar el registro de ésta.

MATERIAL Y MÉTODO

Se traspasó de formato VHS a formato DVD el manual de instrucciones del "craneómetro de Knebelman" para luego ser traducido del inglés al español.

Los investigadores se sometieron a un riguroso y controlado proceso de calibración en los procedimientos de medición de cada técnica.

Se confeccionó una tabla para el registro de las mediciones y se consignó las referencias empleadas en la determinación de la DVO en la metodología convencional de registro.

La investigación se realizó en una muestra de 45 pacientes utilizando los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos, desdentados totales o parciales sin referencias oclusales, rehabilitados con prótesis totales o parciales removibles, dados de alta en la Clínica Integral del Adulto de la Universidad Mayor.

Los pacientes seleccionados participaron en esta investigación en forma voluntaria y previamente informados del procedimiento a realizar y aceptaron su incorporación mediante la firma del consentimiento informado.

Una vez instruido el paciente del procedimiento a realizar se procedió a registrar las mediciones usando el instrumento "craneómetro de Knebelman" de acuerdo al manual de instrucciones.

Este instrumento confeccionado de material plástico, posee una estructura central o cuerpo milimetrado en ambos lados, uno con la palabra "RED" y el otro con la palabra "SET" y dos brazos perpendiculares a este cuerpo, uno fijo en el extremo al que denominamos "Orbital" y uno móvil al que denominamos "Canal Auditivo Externo", el que permite ser ajustado de acuerdo a las necesidades de magnitud y al que se incorpora un tornillo de fijación que determina el registro (Figura 1).



Figura 1.

Procedimiento

El paciente se sienta en una silla apoyando su espalda en el respaldo en estado de relativa pasividad, con la vista hacia el frente y el plano de Frankfurt paralelo al piso, se le solicita al paciente mantener los dientes en oclusión habitual. El operador de pie se sitúa por la espalda del paciente y ubica los "hitos craneofaciales" empleados en el registro de la DVO, que son los siguientes:

1. La expresión cefalométrica de la pared anterior del conducto auditivo externo, para ello se introduce el dedo meñique en el conducto auditivo externo y se resina suavemente con la yema del dedo hasta donde se encuentra la resistencia de la zona cartilaginosa.

2. La expresión cefalométrica del ángulo externo de la órbita, que se determina presionando suavemente.

3. La expresión cefalométrica de la espina nasal anterior, obtenida situando el dedo índice en la base de la nariz del paciente presionando suavemente hacia atrás y hacia arriba.

4. La expresión cefalométrica del punto mentón, ubicado apoyando el dedo índice sobre la protuberancia del mentón y el pulgar en la parte dura más anterior de la mandíbula y sobre ambos lados del pulgar se palpa el tubérculo submentoniano.

En la expresión cefalométrica del ángulo externo de la órbita se ubica el extremo fijo del instrumento y el otro extremo de éste, denominado "conducto auditivo externo", se posiciona la oliva adosándola a la pared anterior del conducto auditivo externo, en su parte cartilaginosa. Es importante recalcar que estas mediciones no deben ser forzadas.

La primera medición se registra por el lado "READ" del instrumento y se anota en una tabla previamente confeccionada, luego se realiza la conversión en el lado "SET". A continuación, el operador se ubica por el lado derecho del paciente, el que debe estar con sus prótesis en oclusión. Utilizando el lado "SET" se procede a registrar la medida entre la espina nasal anterior y el borde más anterior e inferior de la mandíbula (Figuras 2 y 3).

Una vez realizadas las mediciones en todos los pacientes se procedió a ordenar los datos y a convertirlos en milímetros, conversión que se realizó con un pie de metro midiendo desde la parte más superior del brazo denominado "extremo orbital" hasta la parte más alta del brazo denominado "conducto auditivo externo". Posteriormente, se compararon estos resultados estadísticamente mediante el test t pareado con el software Systat versión 12 y se expresaron en tablas y gráficos.



Figura 2.

RESULTADOS

Los resultados de la DVO utilizando ambos métodos para cada paciente de toda la muestra, se expresan en la Tabla 1.

Al comparar los valores promedios obtenidos con los dos procedimientos de registro se observa una diferencia tanto en la media como en la mediana de aproximadamente tres milímetros mayor cuando se emplea el método convencional (Tabla 2).

Los resultados, utilizando el software Systat 12, aplicando el test t pareado, entregaron un valor p de 0.000 (con un nivel de confianza del 95%) lo que demuestra que existen diferencias significativas entre ambos registros (Tabla 3).

Tabla 1.

Paciente Nº	DVO* Craneómetro de Knebelman. (expresado en mm)	DVO* Métodos convencionales. (expresado en mm)
1	66	66
2	58	64
3	64	57
4	64	73
5	62	65
6	60	60
7	66	61
8	67	75
9	61	71
10	69	62
11	68	73
12	59	68
13	65	65
14	63	71
15	64	71
16	62	66
17	65	66
18	66	63
19	64	65
20	64	67
21	65	80
22	62	71
23	64	70
24	67	65
25	63	75
26	63	64
27	62	61
28	67	70
29	68	68
30	60	65
31	62	60
32	76	83
33	60	60
34	64	71
35	62	61
36	74	81
37	66	71
38	71	76
39	62	66
40	65	65
41	64	68
42	70	67
43	66	71
44	67	67
45	72	66

* DVO: Dimensión Vertical Oclusal.



Figura 3.

Tabla 2. Promedio de las mediciones clínicas de ambas técnicas de registro.

DVO	Nº de Casos	Media	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Mediana	Valor Máximo
DVO Craneómetro de Knebelman	45	64.87	3.77	58.0	64.0	76.0
DVO Métodos Convencionales	45	67.80	5.74	57.0	67.0	83.0

* Medidas en milímetros.

Tabla 3. Análisis estadístico (test t pareado).

Media DVO Sugerida por CK*	Media DVO Rehabilitada*	Diferencia de medias*	Desviación Estándar de la diferencia	Valor de P
64.87	67.80	-2.933	5.024	0.000

En la Tabla 3 se observa que las diferencias entre las medias de ambos registros fue de 2.933 mm, con una desviación estándar de 5.024 mm lo que da un valor p de 0.000, entre ambas mediciones.

Los resultados que se muestran en la Tabla 4 señalan que del total de la muestra, en 6 casos correspondientes al (13.33%) hubo coincidencia en la magnitud de la DVO entre ambas técnicas de registro. El mayor número de diferencias en magnitud de la DVO entre ambas técnicas de registro se observan en el segmento donde la medición de la DVO determinada con el empleo de los métodos convencionales es mayor que la sugerida con el empleo del craneómetro de Knebelman.

Los resultados muestran que las diferencias en magnitud son mínimas cuando la determinación de la DVO es definida sólo empleando una o más referencias en la metodología convencional.

Tabla 4. Relación entre la variación de la DVO registrada con el craneómetro de Knebelman y la utilización de una o más referencias en los denominados métodos convencionales.

Variación en relación a la dimensión sugerida por CK	Un método convencional	2 ó más métodos convencionales	Total
Aumentó	14 (31.1%)	15 (33.3%)	27 (60%)
Disminuyó	4 (8.9%)	6 (13.33%)	10 (22.22%)
Igual	2 (4.44%)	4 (8.9%)	6 (13.33%)
Total	20 (44.44%)	25 (5.56%)	45 (100%)

* CK: Craneómetro de Knebelman.

DISCUSIÓN

Los resultados indican que en general, la DVO determinada utilizando los métodos convencionales tiene un rango mayor que el sugerido por el método de Knebelman para esos mismos pacientes. Esta aseveración se sustenta en los valores promedios observados y en los resultados de los análisis estadísticos.

La diferencia entre las dos formas de determinación de la DVO son en promedio de tres milímetros (los valores fluctúan en un rango de 64 a 67 mm), de acuerdo a esto, si consideramos que la medición de la DVO con métodos convencionales se realiza entre dos puntos, uno superior a nivel subnasal y uno inferior a nivel del mentón, estando el paciente en máxima intercuspidación, esta diferencia puede no tener significancia clínica teniendo presente que estos registros se realizan sobre tejidos blandos. En este contexto, el Craneómetro de Knebelman podría constituir un valioso instrumento el que permitiría establecer una DVO inicial o de base, durante la fase de determinación de ésta dimensión, para luego ser complementada con la aplicación adicional de los métodos convencionales y de esta forma establecer la DVO definitiva. Este procedimiento permitiría simplificar y objetivar esta importante etapa del tratamiento de la rehabilitación con prótesis total removible. Gaete, Riveros y Cabargas⁽⁹⁾ concluyeron, que el método Craneométrico de Knebelman puede ser usado con razonable seguridad para establecer la DVO en la población chilena al analizar los biotipos de Le Pera. De igual forma, Vásquez y Zambrano⁽⁶⁾ en su estudio comparativo sobre métodos para la determinación de la DVO en pacientes dentados postularon que el método Craneométrico de Knebelman puede ser utilizado para determinar la DVO de una manera confiable.

Considerando las significativas implicancias que tiene la DVO en el funcionamiento y resultado estético de la rehabilitación con prótesis removible en pacientes desdentados totales o en aquellos cuyos dientes remanentes no establecen contacto oclusal con la arcada antagonista, es imperativo el desarrollo de procedimientos más confiables y más fácil de replicar que los métodos habitualmente empleados en su determinación, situación que se expresa en la dificultad reiterada para determinar correctamente la DVO durante la práctica clínica. Esta problemática ha sido investigada por Kawabe⁽¹⁰⁾ quien postuló que no hay una manera exacta de determinar la dimensión vertical oclusal, y afirmó que sólo disponemos de métodos especulativos.

Ocampo A⁽¹¹⁾, Canut J⁽¹²⁾, Rickets R⁽¹³⁾ y Mc. Namara J⁽¹⁴⁾, observaron que la mayoría de los métodos convencionales empleados para determinar la DVO en pacientes desdentados están íntimamente

relacionados con la apreciación estética del operador, la que además se ve influida por conceptos socioculturales, raciales, étnicos y moda, la mayoría de las veces de carácter temporal.

Los resultados de este estudio mostraron que la DVO obtenida en los pacientes rehabilitados utilizando los métodos convencionales en un 60% de los casos está aumentada al compararla con la DVO oclusal sugerida por el método Craneométrico de Knebelman, en el 26.7% de los casos está disminuida y en un 13.3% son coincidentes. Estos resultados concuerdan con lo observado en el ejercicio práctico de la asignatura "Odontología Integral del Adulto" donde la mayor parte de los registros determinan una mayor DVO. En relación a ello Mohindra y Bulman⁽¹⁵⁾ sostuvieron que la estética facial es mejorada al aumentar conscientemente la DVO, ellos reportaron que el 79.7% de los pacientes relataron verse más joven al compararse con fotografías previas al tratamiento, mientras que un panel de expertos presentes en la investigación, determinaron que un 81.2% de los pacientes se veían más jóvenes. Probablemente en la prueba de dientes en cera el paciente acepta rápidamente la configuración de la nueva dentadura sin reparar en los incrementos de la DVO.

Se debe, además, considerar que actualmente la estética ha adquirido un rol tan predominante que no necesariamente armoniza con la funciones propias del sistema estomatognático, esta condición cuando nos referimos específicamente a la rehabilitación con prótesis, con un aumento anormal de la DVO, puede afectar la eficacia masticatoria, acelerar la reabsorción del reborde alveolar y comprometer negativamente el funcionamiento biomecánico⁽¹⁶⁾.

Si tenemos presente que la eficacia masticatoria de una rehabilitación con prótesis totales sólo alcanza un rendimiento masticatorio no mayor al 20% de la dentición natural en condiciones óptimas, una definición incorrecta de la DVO modifica el tono muscular, y afecta importantemente la fuerza de mordida reduciendo más aún la eficacia.

Los resultados también muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas si utilizamos uno o más métodos convencionales (referencias) para determinar la DVO al confrontarla con la DVO sugerida por el método craneométrico de Knebelman. Estos resultados contradicen lo planteado por Rahn A⁽¹⁷⁾ quien propuso el uso de varios métodos para determinar con mayor precisión la DVO.

CONCLUSIONES

La magnitud de la DVO determinada mediante métodos convencionales mayoritariamente es superior a la sugerida por el método Craneómetro de Knebelman para los mismo pacientes.

No existe variación en la magnitud de la DVO observada cuando en su determinación se emplean uno o más métodos de referencia.

Si bien, las diferencias de magnitud entre ambos métodos de registro son estadísticamente significativas, no representan significancia clínica.

Sugerencia: El Craneómetro de Knebelman podría constituir un valioso instrumento que permitiría establecer una DVO inicial o de base, a partir de la cuál se podría establecer la DVO definitiva, complementándolo con los procedimientos convencionales de registro.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costen JB. Neuralgias and ear symptoms associated in disturbed function of temporomandibular joint. *JADA*, 1936; 25.
2. Solnit A, Cornutte DC. Occlusal correction: Principles and practice. Chicago: *Quintessence Books*; 1985.
3. Silverman M. Determination of Vertical Dimension by phonetics. *J Prosthet Dent*, 1956; 4(6): 465-471.
4. Bravo G, Bustamante J, Cabrera T et al. Métodos de registro de Dimensión Vertical en desdentados totales. *Facultad de Odontología, Universidad Mayor*, 2011: 2-14.
5. Romo F, Jorquera C, Iribarra R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal a través de la distancia clínica ángulo externo del ojo al surco trágico facial. *Revista Dental de Chile*, 2009; 100(3): 26-33.

6. Vásquez F, Zambrano D. Tesis para optar al título Cirujano Dentista Universidad Mayor. "Comparación de métodos para la obtención de la Dimensión Vertical Oclusal en pacientes dentados. Facultad de Odontología. Universidad Mayor. 2010"; páginas 3-20.
7. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. Editorial: *Publicaciones Médicas Barcelona*, 1997: 17-19.
8. Laird WR. Vertical relationships of edentulous jaws during swallowing. *J Dent Jan*, 1976; 4(1): 5-10.
9. Gaete M, Riveros N, Cabargas J. Dimensión Vertical Oclusal (DVO): Análisis de un método para su determinación. *Revista Dental de Chile*, 2003; 94(2): 17-21.
10. Kawabe S. Dentaduras totales. *Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica C.A.* Caracas, 1992: 55-63.
11. Canut J. Ortodoncia clínica. *Editorial Salvat*. Barcelona, 1992: 432-450.
12. McNamara J. Aesthetics and the treatment of facial forms. 1993 *Craniofacial Growth Series* Vol. 28, Center for human growth and development. University of Michigan, Ann Arbor.
13. Ocampo A, Milena Z. Diagnóstico de las alteraciones verticales dentofaciales. *Rev Fac Odont Univ Ant*, 2005; 17(1): 84-97.
14. Rickets R. The biologic significance of the divine proportion and fibonacci series. *Am J of Orthod and Orthoped*, 1982; 81(5): 351-370.
15. Mohindra N, Bulman S. El efecto del aumento de la Dimensión Vertical Oclusal en la estética facial. *British Journal Dental*, 2002; 164-168.
16. Parra N. Prótesis completas. *Ed. Universitaria*, Chile, 1969: 107-110.
17. Rahn A, Ivanhoe J, Plummer K. Prótesis dental completa. 6ª edición, *Editorial Panamericana*, Buenos Aires, 2011: 174-180.

Comparación de la concentración total de proteínas salivales de adultos y adultos mayores

Comparison of total salivary protein concentration in adults and older adults

Castro RJ¹, Guzmán G², Giacaman RA³

RESUMEN

Objetivo: Entre las moléculas orgánicas que componen la saliva se han descrito un gran número de proteínas. No existe evidencia suficiente que permita especular sobre los cambios en el contenido proteico salival asociados al envejecimiento normal. El objetivo fue determinar si existen diferencias en la concentración total de proteínas en saliva de adultos y adultos mayores. **Método:** Se obtuvieron muestras de saliva estimulada y no estimulada de individuos pertenecientes a dos grupos etarios, adultos (A) (n=30) (edad promedio: 25 años) y adultos mayores (AM) (n=30) (edad promedio: 68 años). Se excluyeron aquellos sujetos que presentaron alguna patología oral/sistémica o consumo de fármacos/sustancias relacionados con alteraciones del flujo o composición salival. Cada muestra fue centrifugada. A 10 µl del sobrenadante se agregaron 190 µl de solución de Bradford. Se realizó el recuento mediante lectura con espectrofotómetro (595 nm). La concentración de proteínas fue comparada entre los grupos en estudio utilizando la prueba t de Student (p<0.05). **Resultados:** La concentración de proteínas totales de saliva no estimulada fue mayor en AM (5.5±2.6 µg/µl) que en A (3.2±1.7 µg/µl) (p<0.05). La concentración de proteínas totales de saliva estimulada fue mayor en AM (4.9±0.4 µg/µl) que en A (4.0±0.3 µg/µl) (p<0.05). **Conclusión:** La concentración de proteínas en saliva aumenta en adultos mayores. Se requieren nuevos estudios para caracterizar estos cambios salivales con la edad.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 25-28, 2012.

Palabras clave: Proteínas salivales, saliva, envejecimiento, adultos mayores.

ABSTRACT

Objective: A high number of proteins has been described in saliva. Scarce evidence allows to speculate about the variations on protein content associated with aging. The aim was to determine if there is a difference in total protein concentration between adults and older adults. **Methods:** Samples were collected from unstimulated and stimulated saliva of individuals from two age groups, adults (A) (n=30) (mean age 25 years) and older adults (OA) (n=30) (mean age: 68 years). Subjects with oral/systemic diseases or consuming medications that alter salivary flow were excluded from the study. Each sample was centrifuged and 10 µl of the supernatant was added to 190 µl of Bradford solution. Protein concentration was obtained by spectrophotometry (595 nm) Protein concentration was compared between the groups using student's t test (p<0.05). **Results:** Total protein concentration from unstimulated saliva was higher in OA (5.5±2.6 ug/ul) than in A (3.2 ± 1.7 ug/ul) (p<0.05). Total protein concentration of stimulated saliva was higher in OA (4.9±0.4 ug/ul) than in A (4.0±0.3 ug/ul) (p<0.05). **Conclusion:** Salivary protein concentration increases in older adults. Further studies are suggested to characterize these changes.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 25-28, 2012.

Key words: Salivary proteins, saliva, aging, older adults.

INTRODUCCIÓN

La saliva juega un significativo rol en la preservación y mantención de la salud oral⁽¹⁾. Se compone de un 99% de agua y sólo un 1% de moléculas orgánicas e inorgánicas. Entre las moléculas orgánicas, se han descrito un alto porcentaje de proteínas^(2,3). Si bien, a la fecha se han descrito más de 1000 tipos diferentes de proteínas, sus propiedades bioquímicas para muchas de ellas, están aún en estudio^(4,5), como así también la asociación de estas con enfermedades como diabetes⁽⁶⁾, fibrosis quística⁽⁷⁾, cáncer oral⁽⁸⁾ y caries dental⁽⁹⁾. Junto a lo anterior, se describe que el proceso de envejecimiento podría alterar el contenido proteico de la saliva^(1,10).

Las proteínas salivales juegan un rol mayor en la dinámica de la cavidad bucal, ya que se les atribuyen propiedades antimicrobianas y antifúngicas, participan en la lubricación y mantención de la integridad de la mucosa, contribuyen a aumentar la capacidad buffer y promueven la remineralización, además de participar en los procesos fisiológicos de deglución, digestión, fonación y gusto⁽¹⁾. La importancia de analizar las variaciones existentes en la composición proteica salival, radica en que

estas moléculas juegan un rol preponderante en la mantención de la salud e integridad tanto de los tejidos dentarios, como de la mucosa oral⁽¹¹⁾.

Hasta ahora, poco se sabe de los cambios en el contenido proteico salival asociados al envejecimiento normal y no existe evidencia sustancial que permita especular sobre las variaciones esperables según el grupo etario. Un estudio, demostró que las características de las proteínas salivales en niños eran significativamente diferentes a las de los adultos, presentándose menor concentración de proteínas y número de bandas en geles de electroforesis a medida que avanza la edad de los sujetos⁽¹²⁾. Por el contrario, otra investigación reportó diferencias en el contenido y tipo de proteínas de la saliva de mujeres de distintas edades, presentándose mayores valores a mayor edad⁽¹⁰⁾.

El vertiginoso aumento de la población mayor en el mundo hace de este un tema de alta relevancia. En la actualidad, a nivel mundial los adultos mayores (personas sobre 60 años) representan el segmento poblacional con mayor proyección de crecimiento; esperándose que para el año 2050, la cantidad de personas mayores supere a la cantidad de personas jóvenes⁽¹³⁾. En Chile, el año 2010 los adultos mayores representaban el 13% de la población y se espera que para el año

1. Cirujano Dentista, MSc. Unidad de Cariología, Grupo de Investigación en Odonto-Geriatría GIOG. Departamento de Rehabilitación Buco-Máxilofacial, Universidad de Talca. Talca, Chile.

2. Cirujano Dentista. Unidad de Cariología, Grupo de Investigación en Odonto-Geriatría GIOG. Departamento de Rehabilitación Buco-Máxilofacial, Universidad de Talca. Talca, Chile.

3. Cirujano Dentista, PhD. Unidad de Cariología, Grupo de Investigación en Odonto-Geriatría GIOG. Departamento de Rehabilitación Buco-Máxilofacial, Universidad de Talca. Talca, Chile.

2050 este grupo crezca hasta un 28%⁽¹⁴⁾, presentando el índice de envejecimiento más alto de América Latina⁽¹⁵⁾. Para el 2050 se espera que la proporción de personas mayores llegue a cerca del 28%⁽¹⁶⁾.

En la presente investigación planteamos un método sencillo para la determinación de la concentración de proteínas en la saliva, lo que pretende ser un primer paso para la exploración de diferencias cuantitativas y cualitativas en las proteínas salivales por grupo etario o por patología específica. Los hallazgos de este y otros estudios en curso servirán como base para el desarrollo de test diagnósticos o de determinación de riesgo de patologías de alta prevalencia como caries o enfermedad periodontal. Así, dada la falta de información disponible y considerando la potencial importancia diagnóstica de las proteínas salivales en diferentes grupos etarios, el objetivo de este trabajo fue determinar si existen diferencias en la concentración total de proteínas en saliva de adultos y adultos mayores.

PACIENTES Y MÉTODOS

Para realizar el estudio, se seleccionó una muestra por conveniencia de 60 individuos (30 de género masculino y 30 femenino) entre los pacientes que estaban en control médico-odontológico regular en los consultorios de la ciudad de Talca, Chile. Para ingresar al estudio, los sujetos debían leer y firmar un consentimiento informado. El protocolo del estudio y el consentimiento informado fueron aprobados por el Comité de Bioética de la Universidad de Talca.

Se conformaron dos grupos: Adultos (grupo A; n=30), compuesto por 15 hombres y 15 mujeres, cuyas edades fluctuaron entre 18 y 39 años (promedio: 25 ± 3 años) y Adultos Mayores (grupo AM; n=30), compuesto por 15 hombres y 15 mujeres, cuyas edades fluctuaron entre 61 y 87 años (promedio: 68 ± 6 años).

A cada participante, se le realizó una anamnesis general, examen clínico extra e intraoral y los datos fueron registrados en una Ficha Clínica confeccionada para el estudio.

Se excluyeron del estudio a aquellos sujetos que presentaron alguna patología oral o sistémica relacionada con alteraciones del flujo o composición salival⁽¹⁷⁾, consumo de fármacos de cualquier tipo que alteren la secreción salival⁽¹⁷⁾, consumidores de alcohol⁽¹⁸⁾, fumadores⁽¹⁹⁾ o tratamiento de radioterapia y/o quimioterapia de cabeza y cuello⁽²⁰⁾.

Recolección de Muestras Salivales

A cada participante se le solicitó una muestra de flujo salival no estimulado y estimulado según el Protocolo del Departamento de Cariología de la Universidad de Malmo, Suecia. Para tal acción se les solicitó a los participantes que acudieran a la toma de muestra sin haberse lavado los dientes ni comido, al menos dos horas antes^(19,21). De ser necesario, sólo podían beber agua.

Todas las muestras de flujo salival fueron recolectadas en una sola sesión para cada individuo (con una diferencia de 20 minutos como mínimo entre estimulado y no estimulado), bajo las mismas condiciones y por el mismo operador entre las nueve y once de la mañana, con el propósito de reducir la influencia de los ritmos circadianos en el flujo salival⁽²¹⁾.

Recuento de Proteínas

Cada muestra fue recolectada en tubos milimetrados estériles de 15 ml (Kima, Italia), rotulados con la edad y género del sujeto y mantenidas a -20°C en un recipiente con hielo seco durante su recolección y traslado al laboratorio⁽²²⁾. Las muestras fueron centrifugadas (12.000 rpm por 20 minutos a 4°C) y 10 μl del sobrenadante depositados en una microplaca de 96 pocillos (Becton Dickinson, USA). Se efectuó la determinación del contenido de proteínas mediante un kit Bradford Reagent B6916 - for 1-1.400 $\mu\text{g/ml}$ protein (Sigma-Aldrich, USA), siguiendo las indicaciones del fabricante. Brevemente: se agregaron 190 μl de solución de Bradford a los 10 μl de muestra y se incubó 30 minutos a temperatura ambiente. Una vez completado el tiempo, se efectuó la lectura con un espectrofotómetro (VICTOR™ X - Multilabel Plate Reader, PerkinElmer, USA) a una longitud de onda de 595 nm y se procesó la información con el software Gen5 Data Analysis Software (Biotek, USA).

Análisis Estadístico

La normalidad en la distribución de los datos fue verificada

con el test Kolmogorov-Smirnov el que indicó normalidad. Para comparar las diferencias entre los grupos de estudio, se utilizó el test t de Student. Se consideraron significativas estadísticamente la diferencias si el valor $p < 0.05$. Los análisis fueron efectuados a través del software SPSS v 17.0 para Windows.

RESULTADOS

Concentración Total de Proteínas de Saliva no Estimulada

Los adultos tuvieron una concentración de proteínas en la saliva no estimulada de 3.2 ± 1.7 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$, mientras que en los adultos mayores fue de 5.5 ± 2.6 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$, diferencia que resultó estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (Figura 1).

Al comparar los resultados según género, no se observaron diferencias entre hombres y mujeres en la concentración de proteínas, ni en los adultos, ni en los adultos mayores ($p > 0.05$) (Figura 1). Sin embargo, los hombres adultos mayores (5.4 ± 0.5 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$) tuvieron más altas cantidades de proteínas salivales que los hombres adultos (3.0 ± 0.4 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$) ($p > 0.05$) (Figura 1). Asimismo, las mujeres adultas mayores (5.6 ± 0.8 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$) mostraron mayor concentración de proteínas que las mujeres adultas (3.8 ± 0.4 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$) ($p < 0.05$) (Figura 1).

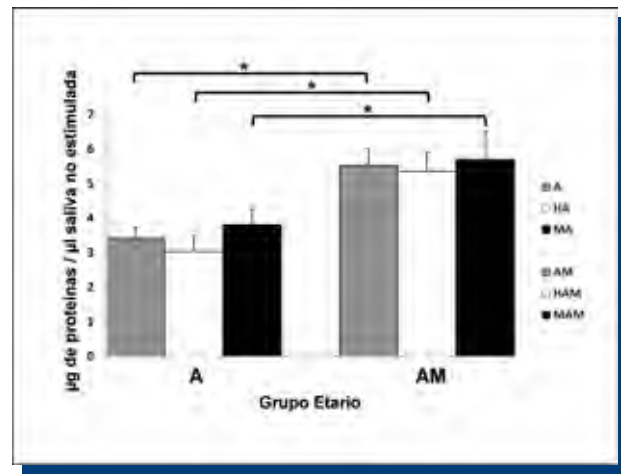


Figura 1. Concentración de proteínas en saliva no estimulada. Se determinó la concentración de proteínas a partir de muestras de flujo salival no estimulado de adultos (A) y adultos mayores (AM). La figura muestra las concentraciones proteicas (μg proteína/ μL de saliva no estimulada) del total de A y AM (barras grises), hombres adultos (HA) y hombres adultos mayores (HAM) (barras blancas) y mujeres adultas (MA) y mujeres adultas mayores (MAM) (barras negras). Las barras representan el promedio \pm DS. Comparaciones entre los corchetes. * $p < 0.05$.

Concentración Total de Proteínas de Saliva Estimulada

Similar a lo observado para la saliva no estimulada, la concentración de proteínas salivales de los adultos fue menor ($p < 0.05$) que la de adultos mayores, con valores de 4.0 ± 0.3 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ y 4.9 ± 0.4 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ respectivamente (Figura 2). Pese a que no se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres del mismo grupo etario ($p > 0.05$), los hombres adultos tuvieron menor concentración de proteínas ($p < 0.05$) que los hombres adultos mayores, con valores de 3.3 ± 0.4 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ y 4.4 ± 0.3 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ respectivamente (Figura 2). Una similar tendencia se obtuvo entre mujeres adultas y adultas mayores, con 4.7 ± 0.4 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ y 5.5 ± 0.5 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$, respectivamente ($p < 0.05$) (Figura 2).

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación muestran que a medida que avanza la edad, aumenta el número de proteínas salivales totales, independientemente del sexo de las personas. Si bien, se asumió por mucho tiempo que la disminución en la cantidad de saliva es un proceso normal, propio del envejecimiento⁽²³⁾, y esta alteración tendría un directo impacto sobre la composición de este fluido, hoy sabemos que en individuos sanos, el flujo salival se mantiene estable en relación al paso de

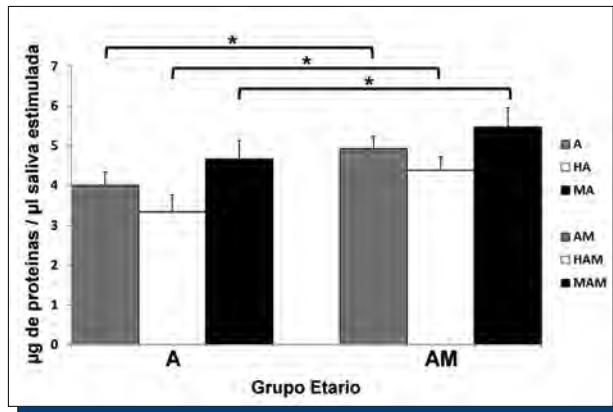


Figura 2. Concentración de proteínas en saliva estimulada. Se determinó la concentración de proteínas a partir de muestras de flujo salival estimulado de adultos (A) y adultos mayores (AM). Se muestran las concentraciones proteicas (μg proteína/ μL de saliva estimulada) de A y AM (barras grises), hombres adultos (HA) y hombres adultos mayores (HAM) (barras blancas) y mujeres adultas (MA) y mujeres adultas mayores (MAM) (barras negras). Las barras representan el promedio \pm DS. Comparaciones entre los corchetes. * $p < 0.05$.

los años⁽²⁴⁾. Sin embargo, aún existe controversia respecto de la cantidad y variedad proteica salival en individuos de diferente edad y estado de salud general, ya que múltiples factores locales o sistémicos explican las variaciones en la composición química salival⁽²⁵⁾. A pesar de esto, diferentes autores concuerdan con que una disminución en el contenido proteico de la saliva representa un claro indicador de riesgo de caries⁽⁹⁾.

La población de Chile y del mundo está experimentando cambios demográficos dramáticos⁽²⁶⁾. Se espera un aumento importante en el número de adultos mayores para los años venideros, los que se esperan alcancen un 20% de la población para el año 2025⁽¹⁵⁾. De allí que el conocer las características del envejecimiento en la fisiología y la patología de la cavidad bucal resulte de alto interés. Dado que la saliva ha demostrado un rol protector frente a la caries y otras patologías orales⁽¹¹⁾, variaciones en su composición pueden jugar un papel como factores de riesgo o actuar como agente etiológico. De hecho, los adultos mayores presentan significativamente más altas tasas de caries radiculares⁽²⁷⁾ y un biofilm de composición diferente que individuos adultos⁽²⁸⁾.

Dado que no existen estudios con resultados concluyentes sobre una

cantidad o valor específico de referencia para el recuento de proteínas totales, además de ausencia de un método único estandarizado, la comparación de nuestros resultados con los obtenidos por otros autores es difícil.

En esa misma dirección, tampoco existe un protocolo para procesar las muestras salivales. En nuestro estudio, analizamos la concentración proteica tanto en muestras de saliva estimulada como no estimulada; lo cual resulta interesante si se piensa que ambos flujos tienen diferente origen glandular⁽²⁹⁾, se secretan ante diferentes condiciones y presentan diferentes características bioquímicas y pese a ello, ambos muestran un comportamiento similar en cuanto a la concentración proteica según la edad.

Al contrastar los resultados según sexo, no es posible observar diferencias en las concentraciones proteicas. Con respecto al tema, en la literatura no existe evidencia sólida que muestre algún tipo de diferencia entre hombres y mujeres.

Diversas patologías sistémicas pueden afectar el flujo salival y consecuentemente la concentración de proteínas^(17-20,30). A diferencias de otros estudios, los criterios empleados en el presente trabajo para la selección de pacientes, excluyeron aquellos que presentarían patologías sistémicas, para así evitar la influencia de esta en la concentración proteica y aislar mejor el efecto del proceso fisiológico del envejecimiento. Pese a lo anterior, futuros estudios deberían abordar la temática de las enfermedades sistémicas o del consumo de fármacos, de tal suerte de incorporar factores que son prevalentes para este grupo poblacional.

En relación al número de proteínas salivales específicas y envejecimiento, algunos autores sostienen que hay una disminución en los niveles salivales de Inmunoglobulina M e inmunoglobulina G asociadas a este proceso. Sin embargo, los valores para IgA se mantendrían estables conforme avanza la edad de los individuos⁽²⁴⁾.

El análisis de la concentración y luego del tipo de proteínas, junto a la obtención de un perfil proteico salival en relación a la edad, sería el primer paso para dilucidar un posible rol que tendría la presencia o ausencia de estas moléculas, en el proceso salud-enfermedad; permitiendo identificar proteínas salivales vinculadas a una enfermedad específica, como por ejemplo caries o enfermedad periodontal, ayudando a su diagnóstico, el monitoreo de su progresión, identificar grupos de riesgo susceptibles y planificar tratamientos.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no declaran conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Llena-Puy C. The role of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2006; 11: E449-455.
- Kaufman E. The diagnostic applications of saliva-a review. *Crit Rev Oral Biol Med*, 2002; 13(2): 197-212.
- Denny P et al. The proteomes of human parotid and submandibular/sublingual gland salivas collected as the ductal secretions. *J Proteome Res*, 2008; 7: 1994-2006.
- Yang LL et al. Comparative analysis of whole saliva proteomes for the screening of biomarkers for oral lichen planus. *Inflamm Res*, 2006; 55: 405-407.
- Fleissig Y. Comparative proteomic analysis of human oral fluids according to gender and age. *Oral Diseases*, 2010; 16: 831-838.
- Rao PV et al. Proteomic identification of salivary biomarkers of type-2 diabetes. *J Proteome Res*, 2009; 8: 239-245.
- Minarowski Ł et al. Thiocyanate concentration in saliva of cystic fibrosis patients. *Folia Histochem Cytobiol*, 2008; 46: 245-246.
- Hu S et al. Discovery of oral fluid biomarkers for human oral cancer by mass spectrometry. *Cancer Genomics Proteomics*, 2007; 4: 55-64.
- Mungia R et al. Interaction of age and specific saliva component output on caries. *Aging Clin Exp Res*, 2008; 20: 503-508.
- Ambatipudi KS, Lu B, Hagen FK, Melvin JE, Yates JR. Quantitative analysis of age specific variation in the abundance of human female parotid salivary proteins. *J Proteome Res*, 2009; 8(11): 5093-5102.
- Amerongen JGM, Bolscher & ECI Veerman. Salivary proteins: Protective and diagnostic value in cariology? *Caries Res*, 2004; 38: 247-253.
- Sivakumar T, Hand AR, Mednieks M. Secretory proteins in the saliva of children. *J Oral Sci*, 2009; 51(4): 573-580.
- World Health Organization. Informe de la Segunda Asamblea Mundial sobre Envejecimiento: "Envejecimiento de la población: Hechos y cifras". Publicación de las Naciones Unidas ISBN 92-1-330176-6, Nueva York. 2002.
- Servicio Nacional de Estadística. "Proyecciones y Estimaciones de Población. 1990 -2020. País y Regiones". Chile, 2008.
- World Health Organization. Envejecimiento, derechos humanos y políticas públicas. ISBN 978-92-1-323215-6 LC/G2389-P, Santiago de Chile, 2009.
- CELADE. Observatorio Demográfico CELADE-CEPAL. 2007.
- González M, Montes de Oca L, Jiménez G. Cambios en la composición de la saliva de pacientes gestantes y no gestantes. *Perinatol Reprod Hum*, 2001; 15: 195-201.
- Actis AB, Simbrón A, Brunotto M, Gómez de Ferraris ME. Concentración de proteínas totales en saliva de jóvenes consumidores sociales de alcohol. *Acta Odontol Venez*, 2006; 44(2): 171-175.
- Gutiérrez Novoa P, Olivares Navarrete R, Leyva Huerta ER. Factor de crecimiento epidermal y proteínas totales en saliva de fumadores y no fumadores. *Av Odontostomatol*, 2008; 24(6): 377-383.
- Osorio González AY, Bascones Martínez A, Villarroel-Dorrego M. Salivary pH alterations in smoker patients with periodontal disease. *Av Periodon Implantol*, 2009; 21(2): 71-75.
- Banderas-Tabaray J, Gonzalez-Begne M, Sanchez-Garduño A, Millan-Cortez E, Lopez-Rodriguez A, Vilchis-Velazquez A. The flow and concentration of proteins in human whole saliva. *Salud Pública Méx*, 1997; 39(5).
- Llena-Puy MC, Montaña-Llorens C, Forner-Navarro L. Condiciones óptimas de manipulación para la cuantificación de fibronectina en saliva. *Med Oral*, 2004; 9: 191-196.

23. Vissink A, Spijkervet FK, Van Nieuw Amerongen A. Aging and saliva: A review of the literature. *Spec Care Dentist*, 1996; 16(3): 95-103.
24. Gati D, Vieira A. Elderly at greater risk for root caries: A look at the multifactorial risks with emphasis on genetics susceptibility. *Int J Dent*, 2011; 68: 64-71.
25. Schenkels L. Biochemical composition of human saliva in relation to other mucosal fluids. *CROBM*, 1995; 6: 161.
26. Pérez V, Sierra F. Biología del envejecimiento. *Rev Méd Chile*, 2009; 137: 296-302.
27. Sugihara N, Maki Y, Okawa Y, Hosaka M, Matsukubo T, Takaesu Y. Factors associated with root surface caries in elderly. *Bull Tokyo Dent Coll*, 2010; 51(1): 23-30.
28. Senpuku H, Sogame A, Inoshita E, Tsuha Y, Miyazaki H, Hanada N. Systemic diseases in association with microbial species in oral biofilm from elderly requiring care. *Gerontology*, 2003; 49(5): 301-309.
29. Lenander-Lumikari M, Loimaranta V. Saliva and dental caries. *Adv Dent Res*, 2000; 14: 40-47.
30. Sevón L, Laine M, Karjalainen S, Doroguińskaia A, Helenius H, Kiss E, Lehtonen-Veromaa M. Effect of age on flow-rate, protein and electrolyte composition of stimulated whole saliva in healthy, non-smoking women. *Open Dent J*, 2008; 2: 89-92.

¿Y antes de Fauchard qué? La odontología en las cavernas, los templos, los hospitales y las universidades

And what was there before Fauchard? Dentistry in caverns, temples, hospitals and universities

Ramírez Skinner H¹

RESUMEN

Este trabajo muestra los orígenes de la odontología entre los primitivos habitantes del planeta, entre los médicos de la Antigüedad, el Renacimiento y la Edad Media hasta los tiempos modernos y la instauración del concepto de hospital clínico universitario. Sostiene que la práctica de la odontología es por definición un acto médico que tiene por objeto al ser humano en la sociedad y la salud a restablecer como bien único e indivisible, siendo ambos conceptos los que delimitan y enmarcan toda la práctica médica. La odontología nace junto con el ser humano, junto con el enfermar, el envejecer y el morir.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 29-39, 2012.

Palabras clave: Historia de la medicina, historia de la odontología, acto médico, educación del cirujano dentista.

ABSTRACT

This paper shows the origin of dentistry among the primitive inhabitants of the planet, the physicians of the Antiquity, Renaissance and Middle Ages up to the modern times and the establishment of the concept of university clinical hospital. It endorses the practice of dentistry by definition as a medical act that has the human being in the society as the object of the act itself, and the health to restore as the one and indivisible good to enhance. Both concepts are the limits and natural frame of all the medical practice. Dentistry was born with the human being, together with getting sick, ageing and dying.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 29-39, 2012.

Key words: History of medicine, history of dentistry, medical act, education for the surgeon dentist.

INTRODUCCIÓN

La práctica y enseñanza de la odontología ha estado en manos médicas desde que la especie humana se organiza en el planeta. Este reporte pretende mostrar los orígenes de la atención de la patología oral desde los primitivos, la interpretación mágico religiosa de la enfermedad, la medicina hipocrática, el renacimiento del clasicismo y la instauración de la noción de hospital clínico universitario en las escuelas europeas del siglo XIX. En todo este tiempo siempre hubo médicos dedicados exclusivamente al arte dental.

Desde la antigüedad, las acciones odonto-estomatológicas han sido consideradas como una parte inherente del acto médico. El acto médico es un acto ético para el ser humano en la polis. El hombre como objeto material y la salud a restablecer como bien particular definen la naturaleza y los límites de la práctica médica¹. El campo de responsabilidad es la salud del paciente, función que el profesional cumple por medio de la toma de decisiones en forma integral y autónoma. Parece poco razonable que todavía algunos médicos no distinguan en la práctica odontológica una conducta que apunta al bien total del hombre. Nosotros entregamos los medios adecuados para ir en busca de dicho fin, con la prudencia adquirida mediante transmisión directa por un maestro al lado del paciente.

En este punto se hace perentorio aclarar que cuando sostengo

la odontología en manos médicas no cedo ni un milímetro en la autonomía de la profesión en el mundo de hoy, que distingue dos gremios con sus ámbitos propios, definidos con claridad y con un área común explorada por diferentes métodos pedagógicos. Se trata, justamente, de entregar a los cirujanos dentistas todas las herramientas para ejercer la odonto-estomatología, tal como señala el artículo 115 del Código Sanitario chileno².

Entiendo y he sido testigo de las resistencias, divisiones y problemas que ha creado, no sólo en nuestro medio, el uso de los términos estomatología y odontología. En este trabajo los uso como sinónimos (aunque etimológicamente no lo son), para referirme al ámbito de ejercicio del cirujano dentista.

La siguiente es una descripción resumida de la labor de los que trataron las enfermedades orales y dentales desde que la raza humana habita el planeta. Aunque no pretende ceñirse al rigor de la investigación historiográfica, persigue relatar lo que probablemente fue la práctica del arte dental entre los médicos que antecedieron a Pierre Fauchard³. La odontología no nace con el edicto de Luis XIV en 1699 que crea el gremio de los cirujanos dentistas. Nació con la humanidad, con el enfermar y el morir. No he encontrado muchas publicaciones sobre esto en Chile, pero probablemente mejores búsquedas podrán dar más luces sobre nuestro pasado histórico.

¹ Besio M. Sobre el acto médico. Curso Fundamentos Filosóficos de la Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, 2008.

² "Los cirujanos dentistas sólo podrán prestar atenciones odonto-estomatológicas. Podrán, asimismo, adquirir o prescribir los medicamentos necesarios para dichos fines, de acuerdo al reglamento que dicte el Director General de Salud" (N. del A.).

³ Pierre Fauchard (1678-1761) se formó como cirujano militar y se instaló en París hasta su muerte. Resumió el conocimiento sobre odontología en occidente, sintetizando, unificando, ordenando y también aportando nuevos aspectos, sin temor a perder el secreto de su arte, cosa muy temida en la época (N. del A.).

1. *Cirujano Dentista. Universidad de Chile. Especialista en Cirugía Maxilofacial Conaceo 2000. Subespecialista en Manejo del Dolor Universidad de Chile. Profesor Asistente, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile.*

ODONTOLOGÍA EN LA PALEOPATOLOGÍA

Hay rastros de patología dental y ósea en animales muy antiguos. Las enfermedades precedieron a los encargados de curarlas. El estudio de esqueletos y utensilios permitió a Marc Armand Ruffer (1859-1917)⁴ acuñar el término paleopatología durante el siglo XIX. Registros en huesos animales mostraban el primer callo óseo exuberante en un reptil del período Pérmico durante el Paleozoico⁵. Otros hallazgos de patología local incluían osteomielitis, focos intraóseos infecciosos, engrosamientos osteogénicos del periostio, artrosis; las malformaciones, descalcificaciones y condensaciones óseas podían considerarse como manifestación secundaria de enfermedades generales. Hay registros de esqueletos de dinosaurios y plesiosaurios que tienen artropatías, fracturas, osteomielitis y caries dentales. El sistema masticatorio de los primitivos también mostraba evidencia de enfermedad periodontal y otras lesiones óseas.

El hombre de Neanderthal⁶ se extinguió por la competencia con los homo sapiens ya que éstos estaban bien adaptados a las condiciones de glaciación. El cráneo de Chapelle-Aux-Saints en Francia está bien conservado y los maxilares muestran la condición parcialmente desdentada original de este representante Neanderthal. La pérdida de los dientes al parecer tuvo un curso favorable en este "paciente" ya que los rebordes óseos residuales aparecen perfectamente remodelados por un proceso normal post pérdida dental. El aparato masticatorio permite deducir importantes detalles del sistema de alimentación y modo de vida del individuo estudiado.

En el período Neolítico (10.000-7.000 a.C.) el humano cambia su modo de conseguir alimentos y comienza a cultivarlos. Es muy probable, aunque no hay evidencia, que las plantas ya entregaran a sus primitivos cultivadores el secreto de sus propiedades medicinales. Al desarrollar los instrumentos, el hombre comienza con las maniobras quirúrgicas, tal como muestran los cráneos neolíticos con trepanaciones⁷.

El mundo sobrenatural era inmanente en el imaginario del humano primitivo y por ello, religión, magia y medicina constituían una unidad inseparable. La mayor parte de los estados patológicos tenían su origen en espíritus y fuerzas maléficas, las cuales requerían de la intervención del médico-sacerdote o chamán⁸. Tanto el paciente como el médico primitivos estaban condicionados para interpretar los fenómenos, incluyendo las enfermedades, como una consecuencia de la acción de los espíritus malignos per se, o proyectados sobre la persona enferma por la acción maléfica de un brujo. De igual forma, la curación o sanación tenía lugar por la acción del curandero como un intercesor ante el mundo espiritual.

ODONTOLOGÍA EN LA MEDICINA MEDITERRÁNEA

El médico se constituyó en oficiante de un rito consagratorio que se extendió por un lapso aproximado de cuatro mil años entre los albores de la cultura urbana de la cuenca mediterránea hasta la creación de la escuela hipocrática⁹. El sacerdote-médico tiene sus predecesores en adivinos y exorcistas babilonios, magos y curanderos asirios, sacerdotes egipcios y rabinos judíos.

MESOPOTAMIA

El oficio de médico era peligroso en las culturas que habitaron entre el Tigris y el Éufrates. El código de Hamurabi de fines del s. XIX a.C. contiene ejemplos de numerosas regulaciones, entre las cuales

estaban las derivadas del ejercicio profesional.

El museo británico en Londres tiene una de las más antiguas tablillas de arcilla cocida grabada con los caracteres cuneiformes asirios pertenecientes a la biblioteca del rey Assurbanipal, en Nínive, Babilonia; esta tablilla hace referencia al Gusano de los dientes, encarnación del demonio Tiament, tal vez uno de los primeros agentes etiológicos descritos en patología oral. En el templo de Ningual cerca de Ur, Babilonia se encontró un juego de instrumentos de higiene dental datados cerca de 3000 a.C. lo cual indica que el gusano de los dientes no sólo es un concepto mágico. Usaron variados remedios para este mal dentario: cerveza, aceite, plantas especiales, masajes, métodos físicos y cirugía. El estado de los dientes se usaba a veces para determinar el origen y el curso de una enfermedad. El rechinar de los dientes era considerado peligroso por lo que existía un ritual para sanar esta condición. La colección Kuyunjik (820-750 a.C.) contiene el relato atribuido al médico-odontólogo Arad Nanai con la recomendación de extraer los dientes de un hijo del monarca por considerarlos la causa de una enfermedad a distancia.

EGIPTO

En Egipto, la sociedad estaba jerarquizada en castas hereditarias en que las funciones sociales, las profesiones y los oficios se enseñaban directamente de padres a hijos y transmitidos como un bien familiar. La principal clase era la dirigente formada por sacerdotes (dentro de los cuales estaban los médicos) y los escribas que manejaban la escritura, el cálculo y la administración.

En el siglo II d.C. San Clemente de Alejandría, patriarca de la Iglesia Católica primitiva habla de los 42 libros sagrados que el dios egipcio Thoth¹⁰ había dado a la humanidad como fuente de todos los saberes. Se trata de la colección hermética que contiene seis libros médicos, siendo el papiro de Ebers el cuarto. Aquí se pueden encontrar hallazgos de caries, atriciones, periodontopatías, quistes, infección ósea odontogénica y fracturas. Contiene varios remedios para afirmar los dientes, para curar la destrucción de la sangre dental, para lo que corroe la encía, para el crecimiento de la purulencia (parulis), la ulceración y el fortalecimiento de ésta. La cirugía oral era de uso común pero no practicaban la extracción dental porque muchos maxilares encontrados muestran enfermedad periodontal avanzada con dentaduras completas. El papiro de Edwin Smith contiene la descripción que luego usa Hipócrates y posteriormente divulga Celso para la luxación de la mandíbula y que es idéntica a la que se usa actualmente¹¹.

El tratamiento de las fracturas y trepanaciones de los maxilares requería de un instrumental quirúrgico especializado, además de un conocimiento médico orientado a suprimir las causas. Se ha encontrado cráneos que muestran severas atriciones de los molares debido a la dieta con elementos abrasivos como arena de las piedras de los molinos. Muchos de ellos tienen grandes pérdidas de hueso alveolar, con abscesos en su interior y evidencia de las trepanaciones hechas para drenar dichas colecciones purulentas. El papiro de Edwin Smith cita además otras operaciones sobre los maxilares, perforaciones de cigoma y laceraciones de los labios.

Los rudimentos de férulas se reducían a unas amarras de los dientes con alambre de oro y no hay evidencia de prótesis dentales, lo cual es difícil de aceptar considerando la habilidad artesanal de los egipcios y la importancia de la belleza en la sociedad. En 1862, Gaillardot realizó excavaciones cerca de una tumba en Sidón (Fenicia, actual Líbano) donde encontró una prótesis dental del año 400 a.C. la cual consistía en cuatro dientes inferiores naturales amarrados por medio de alambre de oro a dos dientes artificiales tallados en marfil

⁴ Laín Entralgo P. Op. Cit.

⁵ Comenzó hace 542 millones de años y terminó hace 251 millones de años. (N. del A.).

⁶ Vivió en Europa y Asia occidental en el Pleistoceno medio o superior entre 230 mil y 29 mil años atrás y culturalmente en el Paleolítico medio. Habría formado la cultura musteriense en Iberia hace 600 mil años. (N. del A.).

⁷ Lyons A. Op. Cit.

⁸ Chamán: voz uralaltaica que significa hechicero sacerdote. Nombre dado a los hechiceros de Siberia y Mongolia y, por extensión, a todos los sacerdotes hechiceros de cualquier culto animista. (N. del A.).

⁹ Febres Cordero F. Op. Cit.

¹⁰ Posteriormente identificado con el dios griego Hermes, el Mercurio latino. (N. del A.).

¹¹ "...colocarás tus dedos pulgares sobre los extremos de las dos ramas de la mandíbula en el interior de su boca y tus dos garras (dedos restantes) bajo su barbilla y los empujarás hacia abajo y atrás para que vuelva a su lugar". (Ring M. Op. Cit).

para reemplazo de dos incisivos perdidos. Poco después se encontró una mandíbula con dentadura casi completa y afectada de una severa enfermedad periodontal, la cual tiene una amarra con alambre de oro en los dientes inferiores a la manera de una férula.

En el imperio antiguo hay registro de al menos tres casos de profesionales que tienen doble título, sunn: médico e ibeh: dentista. Howi fue uno de ellos y oficiaba para las enfermedades de la boca y como guardián del ano. Hesi-Re era jefe de la escuela de médicos de la corte en tiempos de Zoser III (2780-2720 a.C.), era especialista en enfermedades de los dientes y gozaba de gran reputación y respeto en su época. Tanto la naturaleza como el número de las operaciones a realizar hacen pensar que la práctica odontológica estaba en manos de los médicos. Heródoto (484-430 a.C.) enfatizó el alto grado de especialización de los egipcios, distinguiendo entre ellos a ginecólogos, oftalmólogos, odontostomatólogos y colo-proctólogos. El personal paramédico estaba constituido por farmacéuticos, enfermeros, comadronas, fisioterapeutas y colocadores de vendajes.

ISRAEL

La práctica odontológica específica estaba en manos de médicos levitas (rophe) o de cirujanos (uman) según el caso y también según la clase social del paciente. Hay dos libros talmúdicos: el de Jerusalem y el de Babilonia, este último mucho más largo y ambos escritos hacia fines del s. VI d.C. La regla talmúdica de prohibición de trabajar en Sabbath se hacía aplicable incluso a una mujer que portara un diente postizo, porque si al salir de su casa éste se caía, ella debería recogerlo y eso era considerado una forma de trabajo. En otro párrafo del libro de Babilonia se mencionaba a una mujer cuyo novio la rechazó en matrimonio luego que ella sufriera la fractura de un diente artificial y volvió a aceptarla luego que el rabino Ismael le fabricó un diente de oro.

El Talmud contiene recomendaciones profilácticas odontológicas: demasiado vinagre es malo para los dientes; su uso moderado alivia las heridas de las encías; frutos ácidos para el dolor de muelas; puerros y uvas verdes deterioran los dientes. La práctica médica en general y las extracciones dentales en particular eran temidas por los antiguos judíos¹². Los dolores de muelas eran considerados como enfermedades internas y bajo la responsabilidad, por lo tanto, de los médicos. Los hebreos concedieron un gran valor a los dientes sanos, siendo su pérdida una indicación de enfermedad y debilidad¹³.

GRECIA DESDE LOS TEMPLOS DE ASCLEPIO A LA MEDICINA HIPOCRÁTICA

La mentalidad mágico-religiosa coexistió con el empirismo secular en la mentalidad médica griega. El culto a Asclepio¹⁴ vino de aquel en que se veneraba a dioses antiguos de la tierra y del mundo subterráneo, personificados muchas veces por animales como serpientes y topos. Los templos de la salud de Asclepio (asclepeion) surgieron hacia el siglo VI a.C., en el mundo helénico. Cada templo era un gran recinto con un templo central, una estatua del dios y algunos de sus familiares, en las entradas había inscripciones con testimonios de curas milagrosas y agradecimientos. El tholos era una construcción circular que contenía el agua purificadora y el abaton era el lugar donde se producía la curación

del fiel paciente durante el sueño, luego de ser visitado por el dios. El templo de Esculapio en Epidauro tenía gimnasio, teatro y un estadio para influir en el ánimo de la gente. Algunos también tenían alojamientos temporales.

El enfermo ingresaba al templo, ayunaba previamente, recibía un baño purificador y hacía una ofrenda de gratitud y, así, se encontraba en condiciones de comenzar la incubación, período en el cual se le inducía con algunas plantas un estado alterado de la conciencia. El dios aparecía en los sueños por sí mismo o indirectamente a través de animales sagrados como serpiente, perro, ganso, aplicaba las manos al soñador, un medicamento o una intervención quirúrgica y actuaba por vía del sacerdote-oficiante el cual usaba métodos de tratamiento similares a los del médico laico. Cuando el paciente era sanado, dejaba una tableta votiva inscrita con sus agradecimientos y con la forma del órgano curado; se han encontrado tabletas con forma de mandíbula y dientes lo que indica que también se curaban enfermedades dentales.

Los siglos que transcurrieron entre el período minoico y los filósofos presocráticos fueron una constante liberación del concepto mágico-religioso y progresivo predominio racional. La creciente importancia que los griegos dieron a la salud fue la causa de la elevación social de los sanadores. Los ciudadanos más ricos pagaban a los prácticos más expertos, los cuales cobraban honorarios acordados con la posición social del paciente. El grueso pueblo era atendido en los templos de Asclepio o por los ayudantes y esclavos de los médicos.

No existían especialistas y todo acto curativo era una variante del arte único de curar. Los médicos realizaban las operaciones y los tratamientos de las enfermedades de la boca y los dientes. Aprendieron de los etruscos la ligadura de los dientes con hilos de oro, drenaban abscesos y reducían la luxación de mandíbula como hacían los egipcios. Eran hábiles tratando fracturas y lesiones óseas, practicaban la reducción incluso con instrumentos, usaban el cauterio para heridas, infecciones y tumores. Conocían los analgésicos como el opio y la mandrágora.

Hipócrates habría nacido hacia el 460 a.C. en la isla de Cos y muerto en Tesalónica en 377 a.C. Vivió la mayor parte del tiempo en Cos, donde se educó y luego dirigió una prestigiosa escuela médica. Sus obras están reunidas bajo el denominado Corpus Hippocraticum. Los tratados más completos, claros, consistentes y pragmáticos de la colección son los de cirugía y dicen: *“quien desee practicar la cirugía debe ir a la guerra”*.

Las descripciones de los métodos para corregir fracturas y todo tipo de dislocaciones, heridas de la cabeza, cara, boca y dientes son abundantes y detalladas. Tal como se considera a Hipócrates el padre de la medicina, debe considerársele también como el abuelo del arte dental, ya que acuñó el término “muela del juicio” para los terceros molares, describió el manejo de la infección odontogénica y aconsejó los tratamientos específicos para las odontalgias¹⁵.

Las hemorragias se trataban con compresión, lavados o tratamiento postural. De los escritos contenidos en el Corpus Hippocraticum, uno de ellos, Sobre los dientes habla en detalle sobre la dentición, la formación de los dientes y el recambio dentario. Las extracciones dentarias se consideraban peligrosas, pero los instrumentos para ello se llamaron odontagra, el cual se usaba sólo cuando los dientes estaban flojos. Una frase que resume el pensamiento quirúrgico del sabio de Cos es la siguiente: *“Lo que no se cura con medicamentos, se cura con el cuchillo; lo que el cuchillo no cura, lo hace el fuego y lo que el fuego no puede curar, se considera incurable”*.

¹² “No adquieras el hábito de tomar medicinas. No las tomes por largas dosis. Evita que te extraigan un diente”. (Ring M. Op. Cit).

¹³ Ejemplos de ello son el canto del amante en la canción de Salomón (2:2), donde se ensalzaba la belleza de la boca y los dientes; la prohibición del Levítico para que asuma el cargo de sumo sacerdote un hombre mutilado, aunque sólo le falte un diente; las lamentaciones de Jeremías (3:16) en que exclamaba: *“Dios me ha roto los dientes con guijarros”*; Esaú lloraba al encontrarse con Jacob tras veinte años de separación porque sus dientes estaban viejos y doloridos; el rey David glorificaba a Dios ante la debilidad de sus enemigos. *“Tú has golpeado a mis enemigos en la mandíbula, Tú has roto los dientes de los malvados”*; en los Proverbios de Salomón se dijo: *“La confianza en un traidor en tiempos de peligro es como confiar en un diente podrido”*. (Lyons A. Op. Cit).

¹⁴ Esculapio para los romanos. Quirón, hermano de Zeus e hijo de Cronos, fue un centauro sabio, inteligente y de buen carácter, tutor de Aquiles, Asclepio, Teseo, Jasón y otros héroes mitológicos griegos, símbolo del sanador herido, además de patrono de la salud, usaba la curación mágica, administraba medicamentos y practicaba la cirugía. Quirón crió a Asclepio desde niño y le enseñó todo lo relativo a las artes curativas y a las plantas medicinales. Al llegar a la edad adulta, Asclepio era un médico tan poderoso que podía devolver la vida a los muertos. Zeus mató con un rayo a Asclepio por temer a que el más allá se despoblara por las artes del sanador y, entonces, fue convertido en un dios. (N. del A.).

¹⁵ En el libro Epidemias VII, Hipócrates escribió: *“En Cardias, Metrodoros después de un dolor de muelas sufrió gangrena en la mandíbula; crecimientos terribles de carnes en sus encías; moderada cantidad de pus; las muelas y hasta la mandíbula se le cayeron”*. (Hipócrates. Tratados. Op. Cit).

ALEJANDRÍA Y LA SEPARACIÓN ENTRE MÉDICOS Y CIRUJANOS

Las diferentes escuelas o sectas médicas asentadas mayoritariamente en Alejandría constituyeron la base del pensamiento médico después de la muerte de Hipócrates. La terapéutica avanzó lentamente en el período descrito, con la excepción quizás de la cirugía, bajo cuyo amparo estaba la estomatología. Gracias a los avances en la disección anatómica efectuados en Alejandría, la cirugía se desarrolló con mayor rapidez que el resto de la medicina, especialmente si consideramos que para algunas escuelas la disección cadavérica era una práctica prohibida por impura. De aquí en adelante y durante varios siglos se produjo una separación entre médicos y cirujanos, siendo los últimos considerados de un rango inferior. Entre ellos se cuenta a los cultores de la terapéutica odontológica, los cuales en su mayoría eran cirujanos, aunque también los hubo entre los médicos, tal como muestra la historiografía posterior¹⁶.

La información disponible sobre medicina alejandrina y romana se debe a dos enciclopedistas, Aulo Cornelio Celso y Plinio el Viejo ambos del s. I d.C. También Galeno puede considerarse un ejemplo de la medicina y cirugía alejandrinas.

Celso (ca. 1437) fue un patricio romano que compiló los conocimientos de la época: agricultura, derecho, arte militar, filosofía, retórica y medicina. Su obra *De Medicina* compuesta de ocho libros, escrita en griego, trata de materias variadas como historia de la medicina, prevención en salud, enfermedades de casi todos los órganos, cirugía y terapéutica. Su descripción *rubor et tumor cum calor et dolor* es todavía la característica enseñada para la inflamación. La obra de Celso provee de información sobre instrumental quirúrgico usado en cirugía dental y de los maxilares, el tenaculum era un instrumento especial para extraer las raíces de los dientes. Detallaba la reducción de la luxación de la mandíbula tal como hacían los egipcios y según aparece en el papiro de Edwin Smith. El capítulo 9 del libro VI trata exclusivamente del dolor de muelas mediante gran variedad de cataplasmas calientes, enjuagues bucales, aplicaciones de vapor, purgas y laxantes.

Cayo Plinio (23-79 d.C.) recopiló información sobre historia, física, química, biología, geografía, nutrición, filosofía, magia, folklore, plantas y medicina. Propuso una cura mágica para el dolor de muelas que consistía en encontrar una rana a la luz de la luna llena, mantener su boca abierta, escupirle dentro y enunciar la siguiente fórmula: "*Rana, ve y llévate mi dolor de muelas contigo*".

Claudio Galeno nació hacia el año 129 d.C. en el seno de una familia griega rica, de elevada cultura. Aprendió la importancia de la anatomía, la experiencia clínica y las doctrinas hipocráticas. A los 20 años fue *therapeutes* en el *asclepeion* de Pérgamo. Fue influenciado por la importancia que a la anatomía se le confería en ciudades como Esmirna, Corinto y Alejandría. Trabajó como médico de los gladiadores, adquiriendo grandes habilidades y experiencia como cirujano. Su obra *Sobre la utilidad de las partes del cuerpo*, contiene un tratado integrado de anatomía y fisiología. Su libro XI: *La Cara* es sorprendente por el fino detalle y la gran intuición que demuestra Galeno en estomatología, describiendo, entre otros acápites, el nervio trigémino y los músculos masticadores. En su obra *Sobre la Higiene*, Galeno habló del verdadero origen que a su juicio tiene la infección de la boca, demostrando además que las enfermedades orales eran tratadas por los médicos¹⁷.

ODONTOLOGÍA ENTRE LOS MÉDICOS ÁRABES

Las continuas invasiones bárbaras, la inestabilidad política, las epidemias y otras catástrofes fueron las principales causas de la pérdida del legado helenístico y romano en Europa. La nueva religión islámica fue, a partir del siglo VII, un impulso para la conservación de los conocimientos clásicos y su posterior recuperación por el mundo europeo.

El conjunto de la literatura árabe dedicada a la salud y la curación es muy extenso, pero no posee textos específicos dedicados a odontología. Uno de los más completos es el *Firdaus Al Hikma* escrito hacia 850 por Alí ibn Sahl Rabban at Tabari, cuyo nombre en español es Paraíso de la Sabiduría, el cual contiene algunos temas estomatológicos como el origen de los dientes, el tratamiento del aliento fétido y varias recetas de dentífricos y remedios para la boca.

Uno de los médicos más destacados fue el persa Razés (850-932). Su obra *Kitab Al Hawi o Liber Continens* (Recopilación) contiene una síntesis de los conocimientos médicos y quirúrgicos de su época (del siglo VII al siglo X) donde se puede encontrar abundante material referente a clínica y terapéutica odontológica¹⁸.

Alí Abbas (muerto en 994) escribió textos quirúrgicos de gran valor que fueron adoptados fielmente en Europa por los cristianos. Uno de los capítulos de su obra *Libro Real* está dedicado a las enfermedades de los dientes, donde recomienda la cauterización y se manifiesta partidario de las extracciones.

Abulcasís (936-1013) nació en Córdoba y su obra *Al-Tasrif* (El Método) es una enciclopedia médico-quirúrgica con una lista de cientos de instrumentos quirúrgicos y su modo de empleo. Una parte de ésta fue traducida posteriormente como *De Chirurgia* y le proporcionó una fama enorme como el mejor cirujano oral de su tiempo¹⁹.

El más grande de los médicos árabes por su influjo, sólo comparable al de Galeno tanto en el mundo islámico como cristiano, fue Avicena (980-1037). Nació cerca de Bokhara, en Persia y fue un niño prodigio que a los diez años explicaba el Corán. Los aportes originales de Avicena fueron escasos en materia quirúrgica y médica estomatológica: recomendaba la higiene oral prolija, el uso de los dentífricos, trataba las afecciones de la erupción, fumigaba diferentes sustancias para el dolor de muelas, desgastaba los dientes alargados, usaba el arsénico en las fistulas y úlceras fétidas de la mucosa oral y describió la manera correcta de tratar las fracturas de la mandíbula.

LA MEDICINA AL AMPARO DE LOS HOSPITALES Y UNIVERSIDADES

Tras la caída de Roma, el legado médico griego y oriental se cobijó en los monasterios católicos donde funcionaron instituciones de caridad para el cuidado de los enfermos.

Pablo de Egina (625-690) fue el último de los eclécticos griegos que escribió sobre odontología. Su obra *Epítome* es una compilación de los escritos antiguos. El capítulo *Sobre afecciones de la boca* distingue entre parulis inflamatorio y tumoral y describe cómo controlar ambos tipos. Explicó con coherencia detalles sobre la dentición, el recambio, las extracciones y la higiene oral. Con Pablo de Egina se acabaron los relatos sobre prótesis funcionales o estéticas,

¹⁶ García Palao A. Óp. cit.

¹⁷ "Cuando ocurre un desarreglo en la cabeza, ésta produce excrementos que, al pasar a órganos inferiores, les pueden producir lesiones. Estas pueden pasar fácilmente a la boca...Es obvio que la *uvulitis*, *amigdalitis*, *gingivitis*, *adenitis cervical*, *caries dental*, *úlceras* y *piorrea* en la boca se deben a los *icoros catarrales* que bajan de la cabeza. Y la mayor parte de los doctores, o bien seccionan la *úvula* o dan drogas para facilitar la expectoración de lo que ha descendido por la tráquea hacia el pulmón. Otros tratan el estómago, otros los dientes y la boca o hasta las condiciones nasales...Pero sería mejor, creo yo, eliminar la fuente del problema fortaleciendo la cabeza". (Tallmadge M. Op. Cit).

¹⁸ Estudia con detalle la anatomía dental, describe acertadamente la dinámica de los movimientos mandibulares, recomienda la instilación de diversas tinturas en los oídos para prevenir el dolor de muelas, recomienda tratar las caries mediante la cauterización y aplicación de aceite hirviendo, aconseja las obturaciones de alumbre, usa astringentes para afirmar dientes sueltos y, como Alejandro de Tralles y otros sabios de siglos anteriores, repudia las extracciones, reservando este procedimiento para los casos en que los dientes son previamente aflojados con diversas sustancias. (Ring M. Op. Cit).

¹⁹ Abulcasís entendió precozmente que los cálculos dentales son la causa de la enfermedad periodontal y entregó instrucciones precisas sobre el método de curetaje con instrumentos especialmente diseñados para este propósito. Resaltó la importancia de proteger los tejidos blandos orales al hacer una cauterización dentaria y para ello empleaba un tubo de bronce a través del cual introducía el cauterio al rojo vivo. Para las extracciones recomendaba la mayor prudencia y aconsejaba evitar las prácticas de cirujanos iletrados y barberos, ajustando su procedimiento a normas éticas y técnicas. El arte quirúrgico de Abulcasís se extendió a otras áreas de la estomatología, como la operación del labio leporino, la extirpación de tumores gingivales y sublinguales, la implantación dentaria en los traumatismos, la inmovilización de los dientes con férulas de alambre y el reemplazo de los dientes perdidos por otros fabricados de piezas animales y fijados a los vecinos. Las cuidadosas descripciones de Abulcasís y sus

probablemente por el desprecio que la mente cristiana y monacal sentía por el cuerpo y su embellecimiento. Quedó un predominio absoluto de los métodos herbolarios para las odontalgias, el rechazo de los médicos a la cirugía y la práctica de ésta por barberos y ambulantes sin estudios.

Este período de oscurecimiento duraría 700 años hasta el Renacimiento y, poco antes, hasta el florecimiento de la escuela de Salerno cerca de Nápoles hacia el s. X. Aquí nació una nueva escuela que hace propios el legado griego, judío, árabe y latino. La antigua concepción hipocrática y galénica que consideraba a la práctica quirúrgica como un método más de curación, sería desplazada por la creencia en la impureza de tocar o cortar el cuerpo humano y, así, se promulga en 1163 el Edicto del Concilio de Tours²⁰ que señala como impropio del quehacer eclesiástico el practicar la cirugía, derramar sangre es incompatible con los santos oficios del clero, *“ecclesia abhorret a sanguine”* y el arte de la curación mediante la cirugía queda en manos de prácticos casi iletrados por siglos.

Más que en los monasterios benedictinos o en las escuelas agregadas al lado de las catedrales del Sacro Imperio Romano de Carlomagno, la enseñanza formal de la medicina se estableció en las recién creadas universidades de Salerno, Montpellier, París, Bolonia, Padua, Nápoles y otras. La medicina monástica fue declinando paulatinamente y hacia los siglos XII y XIII se transfirió la propiedad de los grandes hospitales de las iglesias a los municipios. Se fundaron algunos famosos como el Hotel Dieu en París, el Santo Spirito en Roma y los de Saint Thomas y Saint Bartholomew en Inglaterra.

Con el tiempo se crearon dos tipos de cirujanos: el de toga larga, que había estudiado en latín, llamado por esto latinista; el de toga corta, cirujano-barbero que debía examinarse con el primero para ejercer y que por no saber latín se llamaba romancista. Con frecuencia se asociaron ambas categorías de prácticos en gremios comunes, pero con el tiempo fueron creando agrupaciones independientes.

Mientras los médicos, a menudo judíos doctos en medicina árabe, atendían a los nobles, alto clero y ricos burgueses, el pueblo se veía obligado a confiar en curanderos, barberos y flebotomos. A partir de ahora, la práctica quirúrgica (que casi siempre incluyó a la odontología) no podría ceder ya más terreno a la ignorancia y a los prácticos iletrados, porque ya no era posible caer aún más en la superstición y en el inmovilismo intelectual. Por otro lado, la anatomía basada en la disección de cadáveres humanos, largamente prohibida, comenzó lentamente a entrar en vigencia, al principio con fines legales y luego para la búsqueda de las causas de enfermedad.

PRÁCTICA Y ENSEÑANZA DE LA ODONTOLOGÍA DURANTE EL RENACIMIENTO

El Renacimiento trajo consigo la existencia de los llamados médicos humanistas, aquellos que, influidos tanto por las ciencias, la física y la astronomía como por la alquimia, la magia y la astrología, fueron constituyendo un núcleo de pensamiento abierto y libertario, el cual dejó atrás a los fundamentos del escolasticismo medieval, dando paso a un resurgimiento del empirismo hipocrático y luego a un franco experimentalismo científico.

Theophrastus Bombastus von Hohenheim, mejor conocido como Paracelso (1491-1541) fue un auténtico revolucionario del pensamiento científico. Nació cerca de Zürich y se graduó en Ferrara, donde fue estudiante de Leoniceo. Se dedicó a la crítica de los clásicos y de sus ciegos seguidores, lo cual lo llevó a quemar públicamente los textos de Galeno y Avicena cuando asumió como profesor de medicina en Basilea y a renegar del latín como idioma de la ciencia para adoptar la escritura y la enseñanza en alemán. Firme partidario de los remedios químicos, por lo cual se le consideró el padre de la farmacología, basada en nociones metafísicas de la fisiología humana²¹.

La doctrina médica de Paracelso era compleja y sostenía una serie de principios que relacionaban lo general con lo particular, revisando ampliamente la patología de los diferentes órganos y sistemas, siempre sosteniendo una fuerte influencia metafísica en su concepción de la enfermedad y la salud. Vale la pena destacar aquí el concepto de localismo y especificidad que Paracelso asignaba a la formación del tartarus a partir del proceso de la digestión²².

Probablemente la figura más importante de la cirugía (y por lo tanto de la odontología) del Renacimiento fue un hombre de origen campesino, que no tuvo acceso a la educación formal y a la medicina académica. Su nombre es Ambroise Paré (1517-1590²³). En 1561, publicó un tratado magnífico llamado Cirugía Universal. Luego, en 1563, sus famosos Diez Libros de Cirugía donde incorporaba nuevos procedimientos quirúrgicos y nuevos instrumentos. Finalmente, sus Obras Completas, en 1575²⁴.

Ambroise Paré promovió la práctica quirúrgica general y estomatológica desde una simple actividad artesanal al nivel de una disciplina médica basada en la anatomía, la fisiología y la patología.

De padres alemanes, Andrea Vesalio (1514-1564) nació en Bruselas y estudió en la Universidad de Padua, ciudad que al estar fuera de la influencia papal, permitía las disecciones en cadáveres. *De humani corporis fabrica*, publicado en 1543 en Basilea con ilustraciones de un discípulo de Tiziano, contiene capítulos destinados a las

consejos prácticos revelan un acercamiento meditado, ético, razonable y prudente. (Ibid).

²⁰ Aquí se decretó el encarcelamiento y confiscación de los bienes de los miembros de la secta herética de los cátaros o albigenses. El contacto del cristianismo con la mente y las religiones orientales había originado varias de estas doctrinas: gnósticos, maniqueos, paulicianos y bogomiles. Todas fueron combatidas desde que aparecieron simultáneamente cerca de Toulouse y en el sínodo de Orleans el año 1022. (N. del A.).

²¹ Algunas de sus principales obras son *Cirugía Magna y Acerca de la Naturaleza de las Cosas*. Paracelso era partidario de la curación por semejanza, el jaspé (una piedra roja) era útil para tratar las hemorragias, una planta de flores amarillas trataba la ictericia; este principio de simpatía sería la base para la doctrina homeopática propuesta por Samuel Hahnemann (1755-1843) que sustenta que lo similar cura lo similar, “*similia similibus curentur*”. (Lyons A. Op. Cit).

²² En su obra *Das Buch von den tartarischen Krankheiten o Libro de las Enfermedades Tartáricas* (1537-1538) señalaba textualmente: “*Un proceso digestivo específico tiene lugar en la boca y este proceso es lo suficientemente potente como para sostener la vida. Sus productos de desecho se depositan como tartarus sobre los dientes, con el resultado de un debilitamiento de las encías (Fäulung der Biller), desgaste de los dientes y dolor debido a la acidez de la cual cada tipo de tartarus está provisto. El dolor de bala es por lo tanto comparable al dolor causado por los cálculos en otras localizaciones*”. (Pagel W. Op. Cit).

²³ Nació en Laval, en el noroeste de Francia y fue hijo de un ebanista, además de aprendiz de barbero probablemente con su cuñado Gaspar Martin quien era cirujano de toga corta en París. Posteriormente se hizo compañero cirujano atendiendo a los heridos en el hospital Hotel Dieu durante nueve años hasta llegar a ser maestro barbero cirujano. En 1537, Paré trabajaba como cirujano militar de gran habilidad e intuición, lo que lo llevó a abandonar la vieja conducta de cauterizar con aceite hirviendo las heridas de bala y reemplazarla por la ligadura de las arterias sangrantes y una curación con un ungüento hecho de clara de huevo, aceite de rosas y esencia de trementina. En 1554, Enrique II lo nombró maestro cirujano, a pesar de su formación no universitaria. (Ring m. Op. Cit).

²⁴ Paré escribió sobre cirugía, obstetricia, anatomía, pestes y enfermedades; usaba el francés ya que no sabía latín. Los médicos universitarios de París rápidamente lo criticaron y atacaron con fiereza por considerarlo un advenedizo e ignorante e intentaron que sus obras fueran prohibidas por la ley, por lo que Paré se vio obligado a replicar en su defensa. Tuvo además una gran experiencia como dentista, describió la anatomía dento-maxilar, aunque no con la precisión de Eustaquio o Vesalio; estabilizaba las fracturas con ligaduras de alambre de oro, cauterizaba las caries con ácido, desgastaba los dientes para nivelar la oclusión, reimplantaba los dientes avulsionados por trauma y los fijaba a los dientes vecinos sanos, trataba los problemas de la dentición en los niños y previno contra el uso de la fuerza en las extracciones dentales. Paré además recomendaba dejar sangrar los alvéolos inmediatamente después de una extracción para favorecer la salida de los humores mórbidos, luego comprimía las tablas óseas para poner en su sitio el hueso que se había dislocado. Para la pérdida de los incisivos y la consecuente dificultad para pronunciar correctamente, junto con la alteración estética, recomendaba el uso de una prótesis con dientes artificiales tallados en marfil y unidos a los restantes mediante una amarra con alambre de oro. Debido a la epidemia de sífilis del siglo XVI en Europa, las comunicaciones buco nasales por perforación del paladar eran muy frecuentes, para ello Paré diseñó un obturador con una fina lámina de metal que se adaptaba al paladar y una esponja que penetraba en la fosa nasal, absorbía las secreciones y fijaba dicho obturador. (Ibid).

estructuras orales y dentales, reconociendo que los órganos dentarios son diferentes del hueso. El primer alumno de Vesalio fue Mateo Realdo Colombo (1516?-1559) quien publicó *De re anatomica* el año de su muerte; en ella describió en un feto los esbozos embrionarios de los dientes primarios. Más tarde, Gabriel Falopio (1523-1562) analizó con detalles el folículo dental, demostrando que las piezas primarias se formaban independientes de las definitivas. Además, demostró por observación directa que el maxilar superior no es un solo hueso y describió la sutura intermaxilar²⁵. Falopio describió también los nervios trigémino, glossofaríngeo, la cuerda del tímpano y los conductos semicirculares, constituyéndose en un heredero de Erasístrato (de Alejandría) y del mismo Galeno. Sin embargo, el primer anatomista dedicado a la estomatología fue Bartolomeo Eustaquio (¿?-1574), también discípulo de Vesalio, quien hizo contribuciones como la trompa del rinofarinx que lleva su nombre, la musculatura profunda del cuello y descripciones de la vía aero-digestiva superior. Su obra *Libellus de dentibus u Opúsculo* sobre los dientes, publicado en 1563, fue el primer libro dedicado exclusivamente a la anatomía e histología de los dientes²⁶.

Jerónimo de Brunswig (ca.1450-1533) escribió un tratado sobre cirugía militar denominado *Libro de cirugía de las heridas*²⁷. Anónimo de 1530 en Leipzig *Opúsculo de medicina para todo tipo de desarreglos y enfermedades de los dientes*²⁸. En 1547 el sacerdote y médico Andrew Boorde, canciller de la Iglesia Anglicana, publicó *Breviarie of Helthe*²⁹. Francisco Martínez de Castrillo, natural de la villa de Onielo en Palencia, España, publicó en 1557 su *Coloquio breve y compendioso sobre la materia de la dentadura y maravillosa obra de la boca*³⁰.

El médico y científico español Francisco Hernández fue enviado por Felipe II a estudiar las ciencias naturales del nuevo continente y, conociendo las habilidades y competencias de los médicos aztecas, les manifestó siempre un gran respeto. De igual forma, el adelantado Diego de Almagro y el mismo Pedro de Valdivia trajeron médicos indígenas incaicos en sus expediciones a Chile. La terapéutica precolombina estaba basada en la herbolaria y la cirugía como métodos prácticos y en una integración entre el humano y el universo en una aproximación epistemológica tanto como cosmológica. Moctezuma en

México, Atahualpa en Perú y con toda seguridad también los mayas de Yucatán, desarrollaron viveros enormes dedicados al cultivo de las plantas medicinales.

El arte quirúrgico americano precolombino era digno de destacarse por su habilidad para reparar heridas, reducir fracturas, cohibir hemorragias, prevenir las infecciones y realizar las trepanaciones rituales del cráneo. En estas habilidades y destrezas, los nativos del nuevo continente no eran inferiores a los médicos de las civilizaciones arcaicas del resto del mundo. Estas competencias también eran aplicables en el campo de la odontología, la cual no era un ámbito diferenciado del resto de la práctica médica; las extracciones, fracturas, abscesos y otra patología quirúrgica como labio leporino y otras malformaciones faciales, fueron parte del quehacer de los médicos originarios americanos. Los mayas usaban la escarificación, el tatuaje y el desgaste dental como una práctica ritual y mágica³¹.

En 1931 Wilson Popenoe encontró un cráneo en Honduras, cuya mandíbula presentaba tres trozos de concha marina tallados e implantados en la posición de los incisivos. Estudios imagenológicos posteriores mostraron que éstos se encontraban rodeados por hueso sano y formado de la misma manera como lo hace el hueso alrededor de los implantes de titanio, sin interfase fibrosa entre hueso e implante.

Fray Bernardino de Sahún escribió entre 1547 y 1577, *Historia General de las Cosas de Nueva España*³². Sebastián Garcilaso de la Vega, apodado "el Inca", nació en el Cuzco, virreinato del Perú, el 12 de abril de 1539 fue el gran cronista mestizo peruano y su obra más conocida es *Comentarios Reales de los Incas*³³.

Los conquistadores trajeron las ideas del Renacimiento y de la Contrarreforma española encabezada por la corona y la Iglesia. Por el lado americano, un conjunto de culturas originarias que se encontraban fuertemente arraigadas a la tierra de origen a través de costumbres, ritos, usos y conocimientos. Los pocos hombres de ciencia que llegaron durante el siglo XVI a América se sintieron inundados al mismo tiempo por un respeto hacia el patrimonio cultural aborigen y por un rechazo hacia costumbres y creencias consideradas como bárbaras y no cristianas. Sin embargo, de la unión de estos dos mundos surge la matriz de los pueblos

²⁵ "En todos los cadáveres de niño que he diseccionado, que no pasaban de un año de edad, encontré siempre que los maxilares consisten en dos partes óseas conectadas en el medio por una masa cartilaginosa... Pero en los que han muerto después de los siete años de edad, esta separación ya no existe y aparece como indivisa". (Ring M. Op. Cit)

²⁶ Tiene treinta capítulos que describen la anatomía, histología y fisiología, con descripciones de la formación de los dientes a partir de los folículos, su suministro de sangre, la morfología de las cámaras pulpares y su forma de crecimiento. (Ibid)

²⁷ Introdujo técnicas innovadoras, ligadura de vasos sanguíneos y suturas para acercar los bordes de las heridas. Diseñó un ingenioso soporte para el mentón en las fracturas, recomendaba alinear y amarrar dientes y hueso con alambre en las fracturas de los maxilares con múltiples fragmentos y trataba las luxaciones de la mandíbula con vendajes inmovilizadores. (Ibid)

²⁸ Este es el primer libro dedicado exclusivamente a la odontología, escrito en alemán vernáculo y no en latín docto, estaba dedicado a cirujanos y barberos y no a los médicos latinistas que ignoraban todo sobre las enfermedades de la boca y los dientes. Si bien el autor es anónimo, probablemente se trató de un cirujano alemán que quiso permanecer oculto para no sufrir el desprecio de una sociedad para la que el profesional de la cirugía y de la odonto-estomatología era de baja categoría. (Ibid)

²⁹ Uno de los primeros libros médicos en inglés, el cual mostraba evidente interés por el tratamiento odontológico. Concebía la inflamación de la glándula submaxilar como un apostema o absceso debido a un exceso de humedad en la zona, para lo cual recomendaba sangrar dos onzas al paciente de las venas sublinguales, purgarlo con polvos eméticos, lavativas y colutorios. Boorde demostró una gran compasión por el sufrimiento que provoca el dolor de muelas cuando señaló: "El diente es un hueso sensible, que estando en la cabeza de un hombre vivo tiene sentimiento, más que cualquier otro hueso del cuerpo humano; y por lo tanto el dolor de muelas es un dolor extremo". (Ring M. Op. Cit)

³⁰ Fue publicada en Valladolid a propósito de su examen de bachiller y luego en 1570 en Madrid con ocasión de su grado de licenciado, por lo que su condición era la de un médico, probablemente el primero español, en dedicarse con exclusividad a las enfermedades estomatológicas. Por esta razón, fue nombrado por Felipe II como su dentista de cámara con atribuciones idénticas a las concedidas a otros médicos y cirujanos de la casa real. La obra de Martínez de Castrillo tiene una sistematización y ordenación que hace particular aplicación del saber médico general a cada situación patológica concreta odontológica y viceversa, de tal forma que los futuros tratadistas médicos integraron la odontología en sus textos. Febres cordero F. Op. Cit)

³¹ Mediante el uso de un taladro manual o movido por una cuerda y el uso de polvos abrasivos, eran capaces de taladrar cavidades en dientes vivos, para luego incrustar una diadema de jade, hematita, turquesa, cuarzo, serpentina o cinabrio. Esta joya era cementada con mezclas del tipo fosfato cálcico, como demuestran estudios espectrográficos realizados en la actualidad; el tallado de la cavidad muchas veces atravesaba la dentina, penetraba la cámara pulpar y provocaba abscesos. El cronista Diego deLanda refirió este hecho de la siguiente manera: "Tenían la costumbre de dejarse limar los dientes como los de una sierra. Esto lo hacían por vanidad. Esta habilidad era practicada por algunas ancianas que usaban para ello agua y piedras". (Ring M. Op. Cit).

³² Recopiló las costumbres de los indios conquistados, después de aprender el náhuatl, idioma de los aztecas. Entre muchas cosas, describió las enfermedades de la boca y cómo eran tratadas con hierbas u otros preparados botánicos, menciona dientes sueltos y fracturados, la infección de las encías a partir del sarro, la acción del gusano de los dientes y la manera de combatirlo masticando un chile picante. Describió la única referencia azteca a la extracción dental, diciendo que cuando un paciente sufría un dolor de muelas, lo usual era machacar un gusano, mezclarlo con esencia de trementina y pintar con esta mezcla la mejilla del paciente. Al mismo tiempo se colocaba un grano de sal dentro de la cavidad y el diente se cubría con pimienta caliente. Se hacía entonces una incisión en la encía, colocando allí la hierba tlacacacatl. Finalmente, si la infección y el dolor seguían, el diente era extraído. Refiere Sahún que los aztecas también suturaban heridas de los labios y las mejillas. (Ibid)

³³ Recogió el tratamiento de los problemas dentales y bucales entre los habitantes del imperio incaico. Describió la remoción del tejido dental con caries mediante un palillo encendido. Comentó el uso de la planta *Myroxylon pereirae*, cuya resina se llamó bálsamo del Perú, para tratar enfermedades de las encías; la raíz de la planta se calentaba hasta reblandecerla, luego se partía abriéndola a lo largo y aplicándola sobre la encía, la cual quedaba cauterizada por este medicamento, permitiendo su posterior reparación. Garcilaso de la Vega refiere la masticación de las hojas de coca para adormecer los tejidos orales y permitir las operaciones sobre ellos. Los dientes que debían extraerse eran primero aflojados mediante el uso de una resina cáustica alrededor del mismo y luego retirado por un golpe seco del operador. Los miembros más norteños del imperio incaico (Ecuador actual) también limaban sus dientes de manera ceremonial, probablemente por influencia de los mayas. Los incas además describieron malformaciones congénitas como el labio leporino, el pie bot y los enanismos; algunas cerámicas representan enfermedades como el bocio, la acromegalia, la parálisis facial y variadas dermatosis como la verruga peruana. (Ibid)

iberoamericanos, mestizos por definición y herederos tanto del saber positivo europeo como del conocimiento intuitivo de los antepasados originarios.

En España, los Reyes Católicos dictaron la ley del 30 de marzo de 1477 que creó el tribunal del protomedicato, institución que regulaba a los profesionales de la salud en nombre del reino de Castilla, normativa que fue sucesivamente modificada y perfeccionada en 1491, 1498 y después por Carlos V en 1523 y Felipe II en 1552, quienes iniciaron la conquista del continente americano. Para ello enviaron, junto con los soldados y sacerdotes a sus médicos y cirujanos.

La historiografía no ofrece referencias respecto de la práctica odontológica en el Chile del siglo XVI, pero podemos suponer que los diferentes profesionales médicos atendían los dolores, infecciones, trauma y otras enfermedades orales, apoyados en la farmacopea rudimentaria de las boticas, en la experiencia práctica de algunos cirujanos certificados, en algunos barberos y sangradores que hacen extracciones dentales y drenan abscesos y, muy probablemente, en la tradición médica popular indígena de origen quechua, aymara, diaguita y, posteriormente, mapuche.

El proceso de asentamiento de la medicina hispánica, que incluyó medicina y cirugía y dentro de esta última, la estomatología, se lleva a cabo en forma heroica y sacrificada durante cuarenta años, hasta fines del siglo XVI.

Grandes exponentes españoles de esa época fueron Francisco de Arceo (1493-1571) y Dionisio Daza Chacón (1513-1596) quienes reformaron la cirugía³⁴. En anatomía, Juan Valverde (1525-1588) y su obra *Historia de la composición del cuerpo humano*³⁵.

Los médicos eran formados en las universidades españolas bajo las normas de la escuela hipocrática y galénica clásica, donde recibían el grado de bachiller y después de comparecer ante el tribunal del protomedicato, obtenían el título para ejercer. Estos médicos bachilleres eran pocos y atendían a las casas reales, a los nobles y a los ricos burgueses o, a veces, se encargaban de dirigir los hospitales. La gran masa del pueblo español no recibía atención de los médicos latinistas universitarios. Por otro lado, los cirujanos latinistas y romancistas, eran asignados al ejército y emigraban a los territorios de la conquista acompañados por barberos, sangradores y boticarios.

En la ordenanza del 7 de octubre de 1541, Carlos V decretó la obligatoriedad de fundar hospitales en las nuevas ciudades y, luego, en 1563, Felipe II fijó los requisitos y conocimientos de los farmacéuticos para poseer y administrar boticas en las ciudades españolas, cuya supervisión quedó bajo la tutela de los cabildos. Durante el reinado de Felipe II entre 1556 y 1598, el virreinato del Perú mantenía una guerra en dos frentes: Arauco y contra los corsarios protestantes. Chile era, por esta razón, un hito extremo del imperio español y, mientras en México se escribían libros de medicina, en Chile no había hospitales ni personal médico alguno.

El primer hospital en Chile se fundó en Santiago en 1552 en honor a la Virgen del Socorro. El segundo se fundó en La Serena el 14 de agosto de 1559. En 1553 había en Santiago dos médicos y una botica controlada por el cabildo³⁶. Los españoles derrotaron a Lautaro en Pteroa en abril de 1557, fundaron Cañete y Osorno en 1558, repoblaron Arauco, Concepción y Angol en 1559 y edificaron iglesias y hospitales como el de San Cosme y San Damián de Osorno (1558), el de Nuestra Señora de la Misericordia de Concepción (1559), el de Nuestra Señora de la Asunción de La Serena (1559), el de San Julián de La Imperial (1557) y antes de terminar el gobierno de Hurtado, el hospital del Socorro en Santiago. En Villarrica funcionó un hospital hasta la reconquista mapuche de 1602³⁷.

ODONTOLOGÍA EUROPEA DEL SIGLO XVII AL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO

En el siglo XVII se produce el cambio de orientación más importante en la historia de la ciencia: en vez de preguntarse por qué suceden los fenómenos, los científicos comienzan a preguntarse cómo suceden, es decir, crece la importancia de la experimentación frente al puro razonamiento especulativo.

La práctica médica era difícil de controlar, a pesar de los esfuerzos del colegio profesional que intentaba regular el ejercicio de médicos, cirujanos, barberos, farmacéuticos y otros como sangradores y sacamuelas. En 1617 los farmacéuticos de Londres formaron su propia asociación gremial, separada de los comerciantes. En un principio funcionaban en dependencia de la receta del médico, pero con los años fueron adquiriendo mayor autonomía a tal punto que a fines del siglo XVII se consideraban al mismo nivel que los médicos generales.

La odontología la practicaba indistintamente quien se sintiera con la capacidad para hacerlo: había ilustres médicos que atendían las dolencias dentales de sus pacientes poderosos, cirujanos que reparaban todo tipo de dolencias orales en los heridos de guerra y también civiles, algunos farmacéuticos practicaban sangrías y extracciones dentales y, por último, la escasez de profesionales generó un grupo importante de prácticos ambulantes que aprendieron el oficio en forma directa y sin ningún estudio. En 1699, Luis XIV promulgó un edicto que establecía el status profesional de los dentistas de Francia, por lo que debían seguir cursos por dos años en el Colegio de Cirujanos, formando así un nuevo grupo dentro del gremio, el de los cirujanos-dentistas.

Los cirujanos fueron los que mayores avances produjeron durante el siglo XVII, a pesar de que fueron muy despreciados por los médicos. Después de los trabajos de Paré y de los avances en la anatomía por medio de la disección, la cirugía tuvo un desarrollo importante y, bajo su alero, también lo tuvo la odontología.

Wilhelm Fabry von Hilden (1560-1624 ó 1634) fue un destacado cirujano alemán quien escribió una obra llamada *Observationes et curaciones*³⁸. Richard Wiseman (1622-1676) fue el cirujano inglés que escribió la obra *Several Chirurgical Treatises*³⁹ (1672). El alemán Johann Schultheiss publicó en 1655 su obra *Armamentarium Chirurgicum*⁴⁰.

En Francia, los médicos despreciaban a los cirujanos y los cirujanos despreciaban a los barberos; pero en 1655 se vieron obligados a formar una asociación de cirujanos y barberos; los primeros se beneficiaron de la experiencia de los segundos, éstos del prestigio de los cirujanos y ambos quedaron bajo la supervisión del cirujano real quien tenía status médico.

En México y Lima se construían hospitales, se fundaban escuelas de medicina, se exportaban los medicamentos del Nuevo Mundo y se editaban libros médicos en español, todo lo cual alcanzó su máximo esplendor durante el reinado de Carlos III en el siglo XVIII o de la Ilustración. Recordemos que fueron prioritariamente los profesionales del arte quirúrgico los que atendían las necesidades estomatológicas de la comunidad, ya que los recursos terapéuticos de los médicos eran limitados a unas cuantas plantas para las infecciones y dolores de muelas y, por otra parte, la práctica de la cirugía era considerada por ellos como una actividad indigna.

Imaginemos algunas tareas para un cirujano en la fortaleza de Concepción en medio del triunfo de Lientur en Las Cangrejeras en 1629. El gobernador se refugió en Concepción y sostuvo con dificultad Valdivia, donde funcionaba un hospital. Los cirujanos y médicos militares, laicos los menos, religiosos hospitalarios la mayoría, atendían

³⁴ De la misma manera como lo hiciera Ambroise Paré en Francia. (N. del A.)

³⁵ Fue un continuador del belga Andreas Vesalio y su obra fue el primer texto en castellano de anatomía moderna. (Lyons A. Op. Cit)

³⁶ Esta institución tuvo un rol importante en la prohibición a los prácticos no certificados para ejercer medicina y, sobre todo, cirugía. (Cruz Coke R. Op. Cit)

³⁷ Con la fundación de hospitales llegaron los médicos del Perú. Al asentarse la colonización y mejorar las condiciones económicas de Santiago, empezó a funcionar el cabildo como ente controlador de la salud, la higiene, el agua potable, la regulación de médicos, cirujanos, barberos, sangradores y matronas, además de la fijación de los precios en las boticas. Tanto el cabildo como el gobernador exigían que médicos y cirujanos presentaran acreditaciones y títulos del protomédico de Lima. (Cruz Coke R. Op. Cit)

³⁸ Recopila historias clínicas de su propia experiencia y diseña operaciones e instrumentos nuevos. Fabry von Hilden usó fijadores externos para inmovilizar los maxilares después de extirpar tumores por cauterización; ligó el tejido tumoral antes de extirparlo y, sanó a una mujer de una cefalea de larga data mediante la extracción de dientes maxilares infectados. (Ring M. Op. Cit)

³⁹ Describió una amputación por herida de bala, la uretrotomía en la uretritis gonocócica y también la curación de algunos tumores intraorales mediante cauterización y ligadura. (Ibid)

⁴⁰ Describió la curación de un quiste del maxilar después de ser drenado a la cavidad oral y posteriormente extirpado. (Ibid)

con remedios limitados. Aunque se conocían somníferos, opioides y calmantes, todavía no se desarrollaba la anestesia, ni local ni general. Entre 1617 y 1664 el hospital San Juan de Dios atendió 26.230 pacientes. No sabemos cuántos se debieron a patología quirúrgica, pero podemos suponer los esfuerzos de los cirujanos militares por mantener una tropa operativa en medio de la guerra. Las descripciones del estado del arte estomatológico en el siglo XVII europeo permiten suponer con cierta razón que no serían raros los pacientes de infección y fracturas⁴¹. Llegando el herido, había que actuar con rapidez: lavar y curar primariamente las heridas, con un paciente sedado por vía oral si el tiempo lo permitía, reducir e inmovilizar las fracturas y luego controlar, procurando la solución de las complicaciones, infecciosas y hemorrágicas principalmente.

Las tareas odontológicas eran ejercidas indistintamente por médicos, cirujanos y boticarios autorizados por los cabildos. Los más humildes eran atendidos en sus problemas dentales por barberos y sangradores.

Francia fundó en 1713 el Real Colegio de Cirujanos y prohibió a los barberos, 30 años después, la práctica quirúrgica. Inglaterra separó formalmente en 1745 las corporaciones de barberos y cirujanos, pero el Royal College of Surgeons no recibió hasta 1799 su status actual. Los descubrimientos científicos de los siglos precedentes introdujeron algunos cambios profundos en el ejercicio de la odontología. Después de siglos de haber sido practicado por médicos y cirujanos, principalmente y, por boticarios, sangradores y barberos en un segundo plano, el arte dental pasó a constituirse en una disciplina científica independiente. La cirugía europea del siglo XVIII llevaba una importante ventaja sobre el desarrollo de la medicina, la cual estaba muy retrasada. En 1684 el estado alemán de Brandemburgo, Prusia, dictaminó que los médicos, cirujanos y boticarios que deseaban ejercer el arte dental, debían examinarse previamente ante el Collegium Medicum de Berlín, quedando prohibida la práctica en manos de charlatanes y sacamuelas no certificados. En 1699 el parlamento francés aprobó una ley que obligaba a los dentistas (*experts pour les dents*), oculistas y componedores de huesos a ser examinados por un comité de cirujanos para ejercer en París y sus alrededores.

Pierre Fauchard⁴² (1678-1761) se formó como cirujano militar y se instaló en París hasta su muerte. A los 15 años se embarcó en la flota francesa, donde actuó como ayudante del cirujano mayor Alexandre Poteleret, quien estaba interesado hace años en las enfermedades de los dientes, especialmente en las lesiones orales en el escorbuto. Fauchard ejerció como cirujano en el hospital universitario de Angers donde adquirió fama como operador oral y como protesista. En 1699, Luis XIV promulgó un edicto que establecía el status profesional de los dentistas de Francia, por lo que debían seguir cursos por dos años en el Colegio de Cirujanos, formando así un nuevo grupo dentro del gremio, el de los cirujanos-dentistas. Fauchard no estuvo de acuerdo con el funcionamiento de la certificación de los cirujanos dentistas y solicitó su incorporación al comité creado por el edicto de 1699, lo cual no fue aceptado. Desde un punto de vista gremial, Fauchard se separó de los cirujanos, pero también se diferenció de flebotomos y sacamuelas. Creó una profesión cuyos cultores se denominan en Francia cirujanos dentistas, los cuales fueron el modelo para los profesionales de Estados Unidos, quienes a su

vez, serán los gestores de los mayores avances para el gremio en el siglo XIX.

John Hunter es considerado el padre de la cirugía experimental y su aporte a la estomatología se concentró en la espléndida obra publicada en 1771 y traducida al alemán, holandés, italiano y latín: "*The Natural History of the Human Teeth: Explaining their Structure, Use, Formation, Growth and Diseases*". El aporte de John Hunter a la estomatología fue científico más que práctico, ya que ejerció muy poco como dentista.

Nicolas Dubois de Chémant fue el cirujano dentista que logró producir buenos dientes de porcelana y restauraciones protésicas bien toleradas. En 1789, presentó su trabajo a la Academie des Sciences y, ésta, junto con la facultad de medicina de la Universidad de París, recibieron el invento con interés. Ese año, Luis XVI les autorizó una patente real. Dubois de Chémant huyó en 1792 de los excesos revolucionarios franceses rumbo a Inglaterra, la que le concedió un permiso para producir dentaduras de pasta mineral por catorce años y en 1797 publicó su libro *Disertación sobre dientes artificiales*⁴³.

El contexto médico chileno a fines del siglo XVIII muestra gran cantidad de médicos y cirujanos, laicos y religiosos, civiles y militares, españoles, criollos y extranjeros. Numerosos hospitales abiertos a la comunidad, gratuitos, obras de beneficencia pública, bien dotados de acuerdo a los tiempos. Varias boticas sucedieron a la de los jesuitas, habitualmente adosadas a los hospitales, bien provistas de una farmacopea europea y americana. En la Europa de la Iluminación, Fauchard y sus seguidores, después de soportar los duros tiempos post revolucionarios, promovieron la distinción de la nueva profesión de cirujano dentista, lo cual realizaron con bastante éxito. Afianzaron la autonomía y jerarquía científica de sus cultores, influyeron sobre otras sociedades y consolidaron una posición académica universitaria y social. En la España de los monarcas ilustrados, se hizo más sólida la categoría científica de la estomatología como especialidad médica, la cual se venía cimentando en España desde 1557 con Francisco Martínez de Castrillo. No se produjo distinción alguna entre los médicos y cirujanos que practicaban la terapéutica odontoestomatológica. La atención de los pacientes con patología oral la realizaban indistintamente médicos, cirujanos, boticarios y barberos, según la complejidad del caso y según la condición social y económica del paciente⁴⁴.

Durante el siglo XVIII no se podía estudiar medicina y cirugía a la vez, básicamente porque los médicos consideraban la cirugía una profesión indigna. Mientras en Francia hizo su estreno la odontología como especialidad quirúrgica, emanando de un gremio de cirujanos con status médico desde comienzos del siglo XVII, en España se consideraba la atención dental una responsabilidad general del cirujano. En tanto, no hay registro de dentistas en Chile durante aquel tiempo.

Con la llegada del siglo XIX las universidades acrecentaron su rol como propulsoras del desarrollo científico y, más aún, de la tecnología al servicio de la sociedad. Pronto las aulas académicas fueron sobrepasadas por instituciones científicas asimiladas a la industria y a sus laboratorios⁴⁵. La ciencia se transformó en una poderosa fuerza, salvadora y redentora, tanto del capitalismo como del proletariado. El científico era un "sabio-sacerdote" destinado a librar

⁴¹ La colección militar del Palacio Real de Madrid nos permite comprender los mecanismos del trauma facial de la época. El casco militar español del período barroco no era muy eficiente en la protección facial, por lo que las heridas de guerra, con las armas del momento, no deben haber sido infrecuentes o de poca complejidad. (N. del A.)

⁴² Pensaba que la caries dental era un desequilibrio humoral y nunca logró ver el gusano de la caries ni con los ojos ni con el microscopio. Investigador profuso de la patología oral, se interesó por los problemas de la dentición, recomendaba conservar los dientes caducos o de leche. Se preocupó de los reimplantes y trasplantes dentarios, anticipándose en cuarenta años a John Hunter. La prevención de la enfermedad periodontal fue un tema, por lo cual recomendaba colutorios para higiene y practicaba el raspado de las raíces. (Ring M. Op. Cit)

⁴³ Es considerado el precursor de la odontología protésica y principal figura hasta la invención de los dientes individuales de porcelana en el siglo XIX por Giuseppangelo Fonzi. (Ring M. Op. Cit)

⁴⁴ Un buen ejemplo de este análisis lo constituye el párrafo siguiente de Cruz-Coke: "*La culminante década de los ochenta de la Ilustración en Chile se inició con un nuevo gobernador, el brigadier Ambrosio de Benavides (1718-1787), el cual se hizo cargo del puesto en diciembre de 1780, en muy malas condiciones de salud; acometido por dolores de muelas, continuas fluxiones y corrimientos de la cara, física y moralmente postrado, y obligado a medicarse sin intermisión. Probablemente fue atendido por Ríos, profesor de Prima Medicina y Protomédico del Reino, pero no conocemos el diagnóstico de sus enfermedades, que lo mantuvieron como enfermo crónico durante todo su mandato. En la práctica no gobernó, sino que firmaba todo lo que le presentaban sus excelentes ministros y asesores Álvarez de Acevedo, Alonso de Guzmán y Ambrosio O'Higgins... La salud del gobernador fue empeorando en el verano de 1787 y el 27 de abril de ese año falleció ante la consternación de la aristocracia, a la que había gobernado magnánima y generosamente". El conspicuo paciente probablemente sufría de una enfermedad periodontal crónica no controlada, sobre una base general probablemente diabética, lo que explica las infecciones orales a repetición y el rápido deterioro de su salud. No sabemos cómo lo trataría Ríos, pero suponemos que la complejidad del caso y la alcurmia del paciente, lo obligaron a hacer uso de toda su *techné iatriké* y probablemente a solicitar el concurso de algún cirujano del reino. (Cruz Coke R. Op. Cit)*

⁴⁵ Por ejemplo la Georg Speyer Haus für Chemotherapie de Francfort, la Kaiser Wilhelm Gessellschaft de Berlín y la Rockefeller Foundation de Nueva York. (Lyons A. Op. Cit)

a la humanidad del hambre y la enfermedad, trabajando en y para la libertad. Sin embargo, el análisis dialéctico capital-trabajo (burguesía-proletariado) mostró que la ciencia, por un lado, es motor de progreso y libertad y, por otro, es instrumento de dominación, tanto de clase como de unos estados sobre otros⁴⁶.

París se transformó en el centro de la medicina europea después de la revolución francesa. Se sustituyó la especulación teórica por la observación directa del enfermo. El hospital se convirtió en el núcleo de la actividad médica. La salud pública pasó a ser responsabilidad del estado y la medicina llegó ahora a todas las clases sociales.

Los cirujanos se unificaron finalmente con los médicos, la enseñanza de las universidades cubrió ambas disciplinas por igual y comenzó a desarrollarse el fenómeno de la especialización médica. En aquel entonces, la práctica estomatológica estaba en manos de los cirujanos generales que practicaban incipientemente con avanzadas técnicas correctoras y nuevos abordajes quirúrgicos.

Una tecnología cerámica derivada de los químicos y farmacéuticos franceses hacía posible un arte protésico de mejor nivel cada vez, pero los mayores aportes en materia de tecnología dental tendrían que esperar hasta fines del siglo y comienzos del próximo.

La mayoría de los prácticos dentales no tenían certificación y eso había influido en el esfuerzo colegiado de Fauchard⁴⁷. Francia unificó pronto los títulos de médico y cirujano manteniendo el de cirujano-dentista. La educación para el desarrollo de la ciencia al servicio del pueblo sería tal vez la consigna post revolucionaria en 1830 o 1848 y, con seguridad creciente, burgueses y proletarios piden atención dental eficiente hasta el día de hoy. Los "dental practitioners" eran en el Reino Unido cirujanos como John Hunter o prácticos no certificados. En los otros países europeos eran médicos, cirujanos, farmacéuticos o prácticos no certificados la mayoría. Los cirujanos dentistas franceses fueron los más cotizados del comienzo del siglo y, movidos por el libre mercado del ejercicio y de la enseñanza, se desarrollaron con fuerza también en los estados de la unión, post 1776 y en lo que serán las zonas de influencia de los Estados Unidos.

A contar de este momento la odontología se hace fuerte en una práctica pública a nivel de los hospitales y en una enseñanza de nivel universitario⁴⁸. Los hospitales universitarios, modelo de la moderna enseñanza médica en el mundo, contaron en forma permanente con profesionales del arte dental capaces de transmitirlo como una techné a los estudiantes, junto al paciente y para el servicio del derecho de la comunidad al bien que es la salud.

En Chile, durante el siglo XVIII, no hay registro de práctica dental por parte de cirujanos dentistas, por lo que suponemos con cierto grado de certeza que la odontología fue ejercida, al igual que en siglos anteriores, por médicos, cirujanos, boticarios y sangradores. Durante el 1700 se produjo un gran auge de la odontología francesa, empujada por Fauchard y sus discípulos, los cuales propagaron su influencia hacia los Estados Unidos e Iberoamérica. En Chile, durante el siglo XVIII, no conocemos evidencias de atención dental por cirujanos dentistas y, al parecer no la hubo hasta 1828 cuando la sociedad médica que actuaba en representación del estado de Chile, autorizó a los franceses Simón Retou y Mauricio Cazaneuve para ejercer la odontología en Valparaíso. Luego, el tribunal del protomedicato, dirigido por Blest, en 1834 otorgó su beneplácito para que José Coupelon y su socio Eugenio Del Cambre trabajaran como dentistas en Valparaíso y Santiago, a juzgar por el aviso que aparece en El Mercurio, el cual dice: "*Se sacan las muelas y los dientes gratis a los pobres, todos los días desde la 1 hasta las 3 P. M.*"⁴⁹.

Al parecer el primer dentista de origen propiamente chileno fue José León Estrada, quien fue discípulo de Del Cambre por 16 meses y obtuvo en 1839 la autorización para trabajar por parte del tribunal del protomedicato del estado chileno. Domingo Lagunas es nombrado por el entonces presidente del tribunal, Nataniel Cox, ministro de fe permanente

para examinar a los postulantes a dentista. Posteriormente, en 1841, los franceses Logerost y Calmet, aprueban ante el tribunal los exámenes que los facultan para ejercer. Luego, en 1849, Gelinet se hace famoso por la calidad de sus tratamientos. En 1852 Louis Berthon obtiene licencia para ejercer y en 1854 publica su Ensayo sobre Higiene Dentaria y obtiene el título de dentista en 1868⁵⁰.

La nueva escuela de medicina de la estatal y gratuita Universidad de Chile tuvo su período de esplendor entre la inauguración por Balmaceda en 1889 y el comienzo de la dictadura de Ibáñez en 1927, cuando se destruyó la autonomía universitaria. Durante este lapso se consolidaron los progresos científicos del positivismo, nacieron las ciencias biomédicas básicas y clínicas y se establecieron todos los programas para la especialización y formación de post grado. Se fundaron las escuelas de odontología y farmacia dentro de la facultad de medicina y se apoyó la creación de una nueva escuela de medicina en Concepción.

El edificio de la calle Independencia era un palacio con una imponente fachada de seis columnas griegas en medio de un jardín rodeado de palmeras. La construcción tenía la forma de un rectángulo de dos pisos, con dos patios, anterior y posterior; en el primero estaban las salas de anatomía, cirugía, el museo, oficinas administrativas y salas de profesores; en el segundo, los laboratorios de histología, patología, zoología, botánica y dentística. Además había un anfiteatro para 300 personas. En años siguientes, se instalaron en el patio posterior los laboratorios de física, química y farmacia, cuyas clases se hacían en un comienzo en el edificio de la casa central en la Alameda. Hacia 1910 se instaló la biblioteca en el patio anterior. El decanato de medicina estaba en el segundo piso de la casa central, justo sobre la rectoría. Al costado sur de la escuela, el hospital San Vicente de Paul con sus 300 camas de hombres y 120 de mujeres, con sus clínicas médicas y quirúrgicas dispuestas para la docencia. En 1911 se creó la posta N° 2 de la Asistencia Pública, en la avenida Independencia. Entre 1925 y 1927 se construyó el edificio de la maternidad, sobre la entonces calle Panteón, hoy día Zañartu. Finalmente, en 1920 se inauguró el pensionado del hospital, adosado a la posta por el sur.

En 1892 la nueva escuela reabrió sus aulas, contando en sus autoridades a los más importantes médicos de la época y a J. J. Aguirre como rector. Vino el período de auge de la enseñanza médica y de las becas para las nuevas especialidades: Carlos Ibar viajó a estudiar pediatría y dermatología; Aureliano Oyarzún, patología; Luis Albarracín, Daniel Rioseco y Ernestina Pérez, otras disciplinas. Entre 1895 y 1901 ejerció como decano el profesor Ventura Carvallo Elizalde (1854-1917), quien contó con el apoyo de dos rectores médicos: Diego San Cristóbal (1897-1900) y Manuel Barros Borgoño (1900-1903), gracias a lo cual se produjo una fuerte transferencia científica desde Europa.

Varios fueron los intentos por lograr una enseñanza universitaria de la odontología en Chile. Desde la fundación de la universidad estatal en 1842, la facultad de medicina se encargó de regular el ejercicio de las profesiones médicas a través de sus primeros decanos Lorenzo Sazié y José Joaquín Aguirre, quienes eran por ley protomédicos del estado chileno. Para ello, se encomendó al médico Pablo Zorrilla en 1865 para que organizara un curso destinado a formar flebotomos. Dado que muchas prestaciones dentales eran ejercidas por sangradores desde la Edad Media, hoy algunos consideran que éste sería un intento fundacional de la odontología universitaria chilena. Nuevamente, en 1867, el médico Miguel Semir recibió un encargo similar, pero no hay claridad respecto a que realmente se logró enseñar odontología como se practicaba en ese momento en Francia y en los Estados Unidos y, por lo tanto, esos cursos no constituyeron precedente ni aporte al desarrollo de la enseñanza de la estomatología en Chile.

El decano Vicente Padín del Valle, finalizó su período al frente de la facultad, proponiendo un plan de estudios de dentística, que al parecer no estaba relacionado de manera alguna con los

⁴⁶ Tomemos un ejemplo: mientras la colonización se marcaba por el esfuerzo civilizador, su producto natural, el colonialismo, pretende explotar los recursos naturales de los pueblos dominados para estimular la economía central. (Berlinguer G. Op. Cit)

⁴⁷ Los dentistas franceses se certificaban ante el colegio de cirujanos y los estadounidenses estudiaban libremente en "dental schools". (Ring M. Op. Cit)

⁴⁸ Como ejemplo señalemos los aportes a la odontología y a la cirugía plástica y máxilofacial de Roux, Larrey, Dieffenbach, Argumosa, Cooper, Liston, Ferguson, Langenbeck, Reverdin, Ollier y Thiersch. (Lyons A. Op. Cit)

⁴⁹ Colin J. Op. Cit).

⁵⁰ Colin J. Op.cit

cursos previos para flebotomos y que, aunque no logró concretarse de manera clara, constituyó el primer intento serio para enseñar odontología en la facultad de medicina. La carrera de odontología se estableció en forma muy rudimentaria en una sala del hospital San Vicente en 1889, bajo la conducción de los médicos Nemesio Ávila y Eulogio Cortínez.

El decano Ventura Carvallo Elizalde envió a su ayudante de la cátedra de cirugía, Germán Valenzuela Basterrica (1864-1922) en 1897, a especializarse en estomatología a París, de donde regresó definitivamente en 1904 con el título de cirujano dentista además de aquel de médico cirujano obtenido en Chile previamente. La visión del decano de la época fue la de establecer en el país una enseñanza moderna y de elevado nivel científico para la odontología y, fue con ese propósito que envió a Valenzuela Basterrica a graduarse en Francia. A su regreso en 1904, Germán Valenzuela fue director de la carrera de odontología de la facultad de medicina, aumentó el plan de estudios a tres años y exigió un bachillerato en humanidades para el ingreso, cosa que recién será realidad en 1911, con la creación de la nueva escuela dental. El plan de estudios era similar al francés, aumentó las exigencias para el ingreso de los interesados y promovió desde la dirección de la nueva escuela dental (1911) un concepto científico y médico de enseñanza y práctica odonto-estomatológica en Chile.

Antes de la creación de la Escuela Dental en 1911, la odontología estuvo subordinada a la medicina como un saber técnico - médico, sin reconocimiento científico y social. Recién en 1911, con la intervención del Dr. Germán Valenzuela Basterrica en el caso Beckert, esta visión de la odontología cambia, iniciándose un periodo de trascendencia jurídica y científica de la profesión del cirujano dentista chileno.

Antes del caso de la legación alemana, la dentística como se le denominaba despectivamente, era un saber técnico, asociado a veces a la flebotomía, donde incluso, no se pedía la enseñanza de humanidades completa, lo que denigraba este conocimiento científico dentro del marco de la Facultad de Medicina.

El Dr. Valenzuela logra con su intervención, la autonomía de la disciplina, la incorporación de la ciencia odontológica como parte del proyecto de estado benefactor, el reconocimiento social y la creación de una escuela moderna de esta ciencia que se proyectará como la más importante del siglo XX, hasta la actualidad.

Este modo de enseñar se mantuvo bajo el alero de la facultad de biología y ciencias médicas de la Universidad de Chile hasta la creación de la facultad de odontología en mayo de 1945. Esta separación en facultades diferentes tuvo razones que, en su momento, fueron consideradas como de peso suficiente para conseguir que la rectoría autorizara la escisión. La historia del desarrollo de la odontología en Chile durante el siglo XX mostrará un crecimiento en complejidad, prestigio y cobertura.

En Chile, la odontología se consolidó como disciplina médica a nivel hospitalario durante la época del parlamentarismo y de la medicina científica (1891-1927). En 1892 se estableció formalmente el primer consultorio externo de especialidades en el dispensario del hospital San Juan de Dios: medicina general, cirugía general, pediatría, ginecología, oftalmología, otorrinolaringología, venereología, urología y servicio dental.

En 1912, todos los profesores del área clínica eran médicos de sala del hospital y actuaban también en los dispensarios de

especialidades: Alfredo Commentz en pediatría; Alejandro Mujica en oftalmología; Luis Puyó en dermatología; Luis Plaza en dentística; Hugo Lea Plaza en radiología; Víctor Wiren en otorrino; Alejandro Infante en fisiatría, entre otros. En 1922, la planta de jefes de servicio del hospital San Juan de Dios contaba entre otros a Germán Valenzuela Basterrica y Alberto Rahausen como jefe y ayudante de cirugía y a Juan Eduardo Rojas como jefe de odontología⁵¹.

En 1945, la escuela dental de la facultad de medicina de la Universidad de Chile, institución pionera en la educación superior de nuestro país, decide separarse y constituirse como facultad de odontología, al igual que hace también farmacia, que estuvo desde el origen dentro de medicina. Las razones de esta decisión parecen guardar relación con el acceso a un cierto nivel de autonomía para el desarrollo. Pero, lo cierto a juicio de muchos, es que significó en la práctica la adscripción a un modelo de enseñanza del tipo estadounidense, con todas las fortalezas y debilidades que esto conlleva. A saber: como debilidad una capacitación cuestionable, al menos, en materia médica y peligro de subordinación en el ejercicio profesional y, como fortaleza, una fuerte condición de vanguardia en la investigación y desarrollo del área específica odontológica.

Este modelo fue adoptado igualmente en Chile por las universidades de Concepción y de Valparaíso. Cuando la dictadura de Augusto Pinochet atomiza la universidad estatal y nacional, desmembrándola en varias sedes regionales autónomas, como Talca y Antofagasta, éstas siguen el mismo modelo. Posteriormente, en 1980, cuando se modifica la educación superior chilena, permitiendo la fundación de nuevas universidades públicas y privadas, el modelo de enseñanza sigue siendo idéntico, es decir, poniendo énfasis en lo particular de la profesión odontológica por encima de la formación médica general.

Para asegurar el libre tránsito de los diferentes profesionales por el espacio económico de la Unión Europea, los ministros de educación comunitarios firmaron la declaración de Bolonia de 1999, la cual intenta una convergencia y armonía de los sistemas de educación superior a fin de crear en 2010 un área europea de educación superior. Así, definen al cirujano-dentista como un *profesional específico y distinto del médico-cirujano*, con un perfil de competencias que luego serán determinadas por la asociación para la educación dental en su asamblea general de Cardiff (2004)⁵² y revisada en Birmingham (2008)⁵³. Para la adquisición y desarrollo de este perfil de competencias mínimas sugieren *“un currículo que provea una exposición a materia médica relevante a la práctica odontológica, que incluya un rango de experiencias didácticas y clínicas específicas”*. Ha prevalecido entonces una educación universitaria para el cirujano-dentista que privilegia el cuidado especial de la boca, los dientes y los maxilares, sin renunciar por ello a una capacitación suficiente en materia médica general⁵⁴.

CONFLICTOS DE INTERÉS

El autor declara no presentar conflictos de interés de ningún tipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berlinguer G et al. Medicina y Sociedad. Libros de Confrontación. Editorial Fontanella. Barcelona. 1972.
- Besio M. Sobre el acto médico. Curso Fundamentos Filosóficos de la Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, pág.6. 2008.
- Colin J. Investigación histórica de la Facultad de Odontología. Impresos Universitaria S. A. Santiago. 1997.
- Cowpe J. Profile and competentes for the European dentist. Update. Birmingham, 2008.
- Cruz Coke R. Historia de la medicina chilena. Edit. Andrés Bello. Santiago. 1995.
- Febres Cordero F. Orígenes de la Odontología. Sociedad Venezolana de Historia de la Medicina. Caracas. 1966.

⁵¹ El código sanitario chileno, promulgado en 1918, confiere en su artículo 115 al cirujano dentista la responsabilidad de las prestaciones odonto-estomatológicas.

⁵² Plasschaert A. (2004). Perfil y competencias del odontólogo europeo. Asociación para la educación dental en Europa. Cardiff.

⁵³ Cowpe J. (2008). Profile and competences for the european dentist. Update. Birmingham.

⁵⁴ Cowpe J. Óp. Cit.

7. García Palao A. Historia y Actualidad de la Cirugía Máxilo Facial. Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid. 1976.
8. Hipócrates. Tratados. Ed. Gredos. 2007. Barcelona.
9. Laín Entralgo P. Historia de la Medicina. Pág. 4. Salvat. Barcelona. 1978.
10. Lyons A.S., Petrucelli J.R. Historia de la Medicina. Edic. Doyma. Barcelona. 1984.
11. Pagel W. Paracelsus. An Introduction to Philosophical Medicine in the Era of the Renaissance. Karger A.G. Basilea. München. 1982.
12. Plasschaert A. Perfil y competencias del odontólogo europeo. Asociación para la educación dental en Europa. Cardiff, 2004.
13. Ring M. Historia Ilustrada de la Odontología. Edic. Doyma. Barcelona. 1989.
14. Talmadge May M. Galen. On the Usefulness of the Parts of the Body. Cornell University Press. New York. 1968.

Virulencia y variabilidad de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y su asociación a la periodontitis

Virulence and variability on *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and their association to periodontitis

Díaz Zúñiga J¹, Yáñez Figueroa J¹, Melgar Rodríguez S¹, Álvarez Rivas C¹, Rojas Lagos C¹, Vernal Astudillo R¹

RESUMEN

Las periodontitis son un conjunto de patologías de naturaleza inflamatoria y etiología infecciosa producidas por el biofilm patogénico subgingival. *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* son bacterias periodonto-patógenas que pueden causar daño directo a las estructuras periodontales a través de los diversos factores de virulencia que expresan. Sobre la base de estos factores de virulencia, distintos genotipos y serotipos bacterianos se han descrito, cada uno de ellos con una potencial variable patogenicidad. En esta revisión bibliográfica se describen diferentes factores de virulencia de *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* y se discute la variable inmunogenicidad y patogenicidad de los distintos genotipos y serotipos descritos para ellos. Tanto *P. gingivalis* como *A. actinomycetemcomitans* poseen diversos factores de virulencia asociados al inicio, progresión y severidad de las periodontitis. En *P. gingivalis*, los factores de virulencia para los cuales se describen distintos genotipos y/o serotipos son fimbriae, LPS y cápsula bacteriana, y en *A. actinomycetemcomitans* son leucotoxina A, Cdt y LPS. Cada uno de estos distintos genotipos y serotipos induce una respuesta inmuno-inflamatoria diferente en el hospedero y, por lo tanto, se podrían asociar a una variable patogenicidad y podrían determinar las características clínicas de la enfermedad.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 40-45, 2012.

Palabras clave: Virulencia, genotipos, serotipos, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

ABSTRACT

Periodontitis represents a heterogenic group of periodontal infections elicited by bacteria residing at the subgingival biofilm. Although this biofilm is constituted by a broad variety of bacterial species, only a limited number has been associated with the periodontitis aetiology, among them *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Both *P. gingivalis* and *A. actinomycetemcomitans* express a number of virulence factors that contribute to direct tissue damage and, based on them, distinct genotypes and serotypes have been described, each one with a potential variable pathogenicity. This review aimed to analyze the different virulence factors described for *P. gingivalis* and *A. actinomycetemcomitans* and to discuss the variable immunogenicity and pathogenicity of their serotypes and genotypes. *P. gingivalis* and *A. actinomycetemcomitans* express different virulence factors and they determine the initiation, progression, and severity of periodontitis. In *P. gingivalis*, distinct serotypes and/or genotypes are described based on fimbriae, LPS, and capsule. Additionally, in *A. actinomycetemcomitans* distinct serotypes and/or genotypes are described based on leucotoxin A, Cdt, and LPS. These distinct serotypes and genotypes induce a differential immunoinflammatory response and, thus, could be associated with variations in pathogenicity and reflected in clinic characteristics of the disease.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 5(1); 40-45, 2012.

Key words: Virulence, genotypes, serotypes, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

INTRODUCCIÓN

Las periodontitis son un conjunto de patologías de naturaleza inflamatoria y etiología infecciosa producidas por el biofilm subgingival que coloniza el surco gingivodentario⁽¹⁾. Se caracterizan por la destrucción del soporte periodontal, que está conformado por el ligamento periodontal, el cemento radicular y el hueso alveolar, y eventualmente provocan la pérdida de los dientes⁽¹⁾. En términos generales, son una de las patologías de mayor prevalencia en seres humanos y, además del daño local que inducen, son un factor modificante de la salud general del individuo⁽²⁾.

Las bacterias periodontopatógenas son los agentes etiológicos de las periodontitis⁽³⁾, entre ellas, *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* han sido ampliamente asociadas al inicio, progresión y severidad de las enfermedades periodontales^(3,4,5). Sin embargo, aunque estas bacterias pueden causar daño directo a los tejidos periodontales, es la respuesta inmune del hospedero inducida ante los periodontopatógenos el principal determinante del carácter destructivo de la enfermedad^(4,5).

P. gingivalis es una bacteria patógena de alta prevalencia tanto en periodontitis crónica como agresiva^(6,7,8). La evidencia científica

actual ha asociado a *P. gingivalis* con la destrucción activa del aparato de soporte periodontal⁽⁴⁾ y con el inicio y severidad de ciertas enfermedades y condiciones sistémicas, tales como trastornos cardiovasculares y parto prematuro con bajo peso del neonato^(1,9).

En tanto, *A. actinomycetemcomitans* ha sido ampliamente asociada a periodontitis agresiva y se ha relacionado con el desarrollo de trastornos cardiovasculares, tal como la aterosclerosis^(10,11).

Distintos serotipos se han descrito en bacterias que tienen la capacidad de inducir enfermedades infecciosas. En efecto, para *Toxoplasma gondii* y *Escherichia coli* se han descrito distintos serotipos, algunos de ellos asociados a enfermedad y otros a salud^(12,13). De igual forma, para *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* se han propuesto distintos serotipos caracterizados por una virulencia diferente⁽¹⁴⁾.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar los principales factores de virulencia que expresan *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* y como los distintos genotipos y/o serotipos descritos para ellos se podrían asociar con una inmunogenicidad y patogenicidad diferente durante las periodontitis.

1. Laboratorio de Biología Periodontal. Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Chile.

Patogenicidad y Virulencia Bacteriana

La virulencia se define como la capacidad de un microorganismo para producir una enfermedad o interferir con los procesos metabólicos o fisiológicos del hospedero^(15,16). Un microorganismo virulento se caracteriza por expresar y producir metabolitos, toxinas, enzimas y componentes de la superficie o pared celular que le permiten evadir las barreras defensivas e invadir y sobrevivir en los tejidos y células del hospedero⁽¹⁷⁾. Poulin y Combes⁽¹⁸⁾ definieron el concepto de virulencia en términos de factores de virulencia, refiriéndose a moléculas, componentes o estructuras microbianas que afectan al hospedero. De este modo, se ha propuesto que los factores de virulencia tienen múltiples funciones y se pueden agrupar en factores de adhesión, invasión, crecimiento y evasión de la respuesta inmune⁽¹⁶⁾.

Muchos factores de virulencia están codificados genéticamente y pueden expresarse en forma diferente entre distintas cepas de una misma especie bacteriana, así, se pueden definir distintos genotipos bacterianos sobre la base de un factor de virulencia particular.

Finalmente, distintos genotipos microbianos pueden generar un patrón de síntesis de anticuerpos distinto en el organismo infectado, definiéndose, sobre la base de esta respuesta sérica inducida, distintos serotipos bacterianos en una especie microbiana⁽¹⁹⁾.

Factores de Virulencia, Serotipos y Genotipos de Microorganismos Patógenos No Orales

E. coli es el microorganismo patógeno más frecuentemente detectado en infecciones del tracto genitourinario⁽¹²⁾. Para esta bacteria se han descrito distintos serotipos determinados por la variabilidad del antígeno O constituyente del lipopolisacárido (LPS) presente en la pared celular^(20,21). Una mayor virulencia se ha establecido para los serotipos O1, O2, O4, O6, O16, O18, O22, O25, O75 y O83⁽¹²⁾. Esta virulencia se ha determinado en estudios clínicos en los que se correlacionó la presencia de infección con el serotipo bacteriano infectante, analizando además la expresión de otros factores de virulencia, tales como hemolisina (*hly*), factor de necrosis citotóxica 1 (*cnf1*), pili asociado a pielonefritis (*pap*) y adhesinas de la familia S (*sfa*)⁽¹²⁾. En pacientes con infecciones genitourinarias, se han aislado cepas de *E. coli* para cuantificar la expresión de los genes antes descritos. Los serotipos O1, O6 y O15 fueron los más prevalentes (12.2, 10.2 y 4.1% respectivamente) y la expresión de los genes *pap*, *sfa*, *cnf* y *hly* fue mayor en el serotipo O6⁽¹²⁾.

Por otro lado, *T. gondii*, es un parásito intracelular que en humanos induce una amplia variedad de condiciones con distintas manifestaciones clínicas⁽¹³⁾. En pacientes inmunocompetentes las infecciones son prácticamente asintomáticas; mientras que, en sujetos inmunosuprimidos se desarrollan infecciones severas tal como la toxoplasmosis, enfermedad de carácter crónico que puede causar la muerte⁽¹³⁾. En *T. gondii* se describen 3 genotipos distintos basado en el polimorfismo de la porción hidrofílica N-terminal del antígeno granular 5 (GRA5) y la región C-terminal hidrofílica del antígeno granular 6 (GRA6) y se denominan I, II y III^(22,23). De ellos, se ha establecido que el serotipo II (GRA5-6) es el más frecuentemente detectado en toxoplasmosis humana⁽²⁴⁾.

En conjunto, estos datos demuestran la variabilidad en la respuesta inmuno-inflamatoria inducida en humanos por *E. coli* y *T. gondii*, donde los serotipos y genotipos poseen distinta inmunogenicidad y patogenicidad. *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* son consideradas las bacterias más frecuentemente detectadas en pacientes con periodontitis; sin embargo, son detectadas también en individuos sanos y en pacientes post-tratamiento periodontal. Así, es posible especular que los distintos genotipos y serotipos descritos para ellos son capaces de inducir una respuesta inmuno-inflamatoria diferente en el sujeto infectado y se podrían asociar a una patogenicidad variable que explicaría, al menos en parte, su detección tanto en salud como en enfermedad periodontal.

Factores de Virulencia, Serotipos y Genotipos de *Porphyromonas gingivalis*

P. gingivalis es un cocobacilo anaerobio facultativo Gram negativo, asociado a la etiología de las periodontitis. Este microorganismo expresa una serie de factores de virulencia, tales como fimbria, enzimas proteolíticas, hemaglutininas, LPS y cápsula⁽²⁵⁾ y exhibe una diversidad genotípica y serotípica que permite una variabilidad intra-especie con la potencialidad de inducir inflamación y destrucción periodontal⁽²⁶⁾ (Tabla 1).

Tabla 1. Factores de virulencia de *P. gingivalis*. Variabilidad de genotipos y/o serotipos descritos para los distintos factores de virulencia descritos para *P. gingivalis*.

Factor de virulencia	Taxonomía	Efectos principales	Evidencia
LPS	O1, O2, O3	Reconocido por receptores tipo Toll 2 y 4. Induce secreción de citoquinas proinflamatorias.	24 y 42
Cápsula	Ki, K2, K3, K4, K5, K6	Induce diferenciación de fenotipos Th1, Th2, Th17 y Treg.	5, 14 y 73
Fimbria	I, Ib, II, III, IV, V	Evasión de la fagocitosis. Activación de RANKL.	26 y 33
gen <i>kgp</i>	I, II	Enzima proteolítica.	25
gen <i>rgpA</i>	A, B, C	Enzima proteolítica.	25
gingipaina	R, K	Edema. Infiltración de neutrófilos. Aumento del sangrado gingival.	36

Fimbria

La fimbria es una estructura filamentososa localizada en la superficie de *P. gingivalis* que le permite al microorganismo invadir los tejidos periodontales y colonizar la cavidad oral⁽²⁷⁾. Se compone de una subunidad proteica llamada fimbriolina, codificada por *fimA*, y otra subunidad llamada Mfa, codificada por *mfa1*⁽²⁸⁾. Sobre la base del gen *fimA*, en *P. gingivalis* se han descrito 6 genotipos distintos, denominados I, Ib, II, III, IV y V⁽²⁹⁾.

En pacientes afectados con periodontitis crónica, los genotipos de *P. gingivalis* más frecuentemente detectados son el tipo II y IV⁽³⁰⁾, mientras que en adultos sanos el genotipo más prevalente es el tipo I⁽³¹⁾, lo que implicaría una especificidad genotípica asociada al gen *fimA* entre salud y enfermedad periodontal.

En pacientes brasileños fumadores afectados de periodontitis crónica, la frecuencia de detección del genotipo *fimA* IV es 69.6%, mientras que *fimA* II es detectado en el 28% de los casos⁽²⁸⁾. En cambio, en la población de Noruega y Suiza, se ha establecido que *P. gingivalis* se aísla en el 71% de los pacientes con periodontitis crónica, detectándose el genotipo *fimA* II en 60% y *fimA* IV en 20% de ellos⁽³²⁾.

La asociación entre presencia y severidad de las lesiones periodontales con el genotipo *fimA* detectado en ellas podría deberse a una variable patogenicidad bacteriana. En efecto, el genotipo *fimA* II es capaz de inhibir a los receptores que inducen la fagocitosis en macrófagos⁽³³⁾, además de inducir mayores niveles de expresión de RANKL, asociándose la mayor prevalencia de este genotipo con una mayor destrucción ósea alveolar y una mayor profundidad de las lesiones periodontales en pacientes afectados de periodontitis crónica⁽³³⁾.

Enzimas Proteolíticas

Las *gingipainas* son un grupo de proteasas producidas por *P. gingivalis* pertenecientes al grupo de *trypsin-like cystein proteinases*. Las *gingipainas* *RgpA* y *RgpB* son codificadas por los genes *rgpA* y *rgpB*, respectivamente, y son específicas para péptidos ricos en arginina (Arg-Xaa). Por otro lado, la *gingipaina* *Kgp* está codificada por el gen *kgp* y es específica para péptidos ricos en lisina (Lys-Xaa)⁽³⁴⁾.

RgpA y *Kgp* son complejos que contienen dominios de separación catalítica y de adhesión hemaglutinínica; mientras que *RgpB* sólo presenta un dominio de catálisis^(34,35). *RgpB* determina el desarrollo del edema mediante la activación de la vía kalikreína/quinina y la infiltración por neutrófilos mediada por la activación de los factores quimiotácticos del complemento^(36,37). En cambio, *Kgp* y *RgpA* controlan el sangrado gingival a través de la degradación del fibrinógeno/fibrina⁽³⁶⁾.

RgpA y *RgpB* son capaces de inactivar citoquinas y sus receptores, estimular la agregación plaquetaria, atenuar la actividad antibacteriana de los neutrófilos por medio de la inhibición del receptor de LPS, incrementar la permeabilidad vascular y la apoptosis de los queratinocitos gingivales y destruir macrófagos CD14⁺⁽³⁸⁾. *Kgp* es capaz de promover la adhesión e invasión bacteriana *in vitro*⁽³⁹⁾. En el fluido gingival crevicular de pacientes con periodontitis crónica *RgpA* y *RgpB* se asocian al aumento de los neutrófilos en los sitios periodontales infectados y *Kgp*, *RgpA* y *RgpB* al sangrado gingival^(36,37).

Rgp se clasifica en dos isoenzimas, RgpA y RgpB, donde el gen *rgpA* no presenta variaciones genómicas mientras que *rgpB* posee 5 genotipos distintos. *Kgp*, en tanto, presenta 2 genotipos diferentes denominados *kgp-1* y *kgp-2*, determinados por el alineamiento de los nucleótidos en el dominio catalítico⁽³⁸⁾. La literatura científica no ha revelado asociación entre estos genotipos y las condiciones periodontales^(39,40).

Lipopolisacárido

El LPS de *P. gingivalis* contiene 3 componentes: polisacáridos (exterior), oligosacáridos (centro) y lípido A (interior)⁽⁴¹⁾, siendo esta última la porción inmunogénica más activa⁽²⁴⁾. Durante la enfermedad, *P. gingivalis* libera vesículas que contienen LPS, las que pueden invadir los tejidos periodontales y activar la producción de citoquinas en macrófagos, fibroblastos, queratinocitos y células endoteliales⁽⁴²⁾, pudiendo eventualmente ser reconocidas por las células presentadoras de antígenos (APCs) con la capacidad de presentar sus antígenos a los linfocitos T y desencadenar una respuesta inmune específica en el hospedero^(24,42). En efecto, fibroblastos gingivales humanos estimulados *in vitro* con LPS de *P. gingivalis* durante 48 horas expresan niveles incrementados, a nivel proteico y de mRNA, de IL-6 e IL-8⁽²⁴⁾.

El LPS de *P. gingivalis* es reconocido por las APCs mediante receptores de tipo Toll (en inglés, *toll-like receptor*: TLR) 2 y 4^(34,43). Al analizar la respuesta inmune que el LPS de *P. gingivalis* es capaz de inducir en endotelocitos y queratinocitos orales, se detectó un incremento en la secreción de IL-8 posterior a la neutralización de TLR-4; mientras que la neutralización de TLR-2 no produjo efectos en los niveles de IL-8⁽⁴²⁾. Por otro lado, niveles incrementados de TNF- α fueron detectados cuando TLR-2 fue inhibida; mientras que la neutralización de TLR-4 no tuvo efectos⁽⁴²⁾. Las células endoteliales activadas con LPS a través de TLR-4 y las células epiteliales activadas con LPS a través de TLR-2 presentan respuestas similares, secretando elevados niveles de IL-4, IL-6, IL-6R, IL-10, IL-12p40 e IL-12p70⁽⁴²⁾. El reconocimiento diferencial de LPS mediado por TLR-2 y TLR-4 define una inmunogenicidad variable, la que podría explicarse por diferencias fenotípicas y genotípicas que definen su estructura, las que aún no han sido descritas.

Polisacáridos Capsulares

Existen macromoléculas en la superficie de las bacterias que confieren estabilidad estructural y que cumplen un rol importante en el reconocimiento e interacción con el hospedero. En bacterias patógenas, las macromoléculas de superficie también forman una barrera defensiva que le permiten evadir respuesta inmune⁽³⁴⁾. En este contexto, los polisacáridos capsulares cumplen un rol importante en la mantención de la integridad de la célula en ambientes con alta presión inmune⁽³⁴⁾.

La cápsula de *P. gingivalis* se compone principalmente de glucosa, glucosamina, galactosa, 2-acetamido-2-deoxy-D-glucosa, galactosamina y los ácidos galactosaminurónico, manurónico, glucorónico y galacturónico⁽⁴⁴⁾, y sobre la base de su inmunogenicidad se han descrito 6 serotipos capsulares (K) diferentes, denominados K1, K2, K3, K4, K5 y K6^(34,43,45).

En animales de experimentación, cuando los 6 serotipos capsulares se inocularon subcutáneamente, se observó un proceso infeccioso severo tipo flegmón, asociado a úlceras y/o necrosis de piel y muerte del animal. En contraste, al inocular una cepa de *P. gingivalis* carente de cápsula, sólo se observaron abscesos localizados, demostrándose la importancia virulenta de la cápsula extracelular⁽⁴⁶⁾.

En modelos murinos, se evaluó la respuesta de los macrófagos ante los distintos serotipos K de *P. gingivalis*⁽⁴⁴⁾, donde las quimioquinas MIP-2, JE/MCP-1, KC y RANTES se expresaron en niveles mayores en presencia del serotipo K1 en comparación a los otros serotipos, sugiriendo una respuesta quimiotáctica diferente inducida por los distintos serotipos K de *P. gingivalis*.

Por otro lado, cuando células dendríticas humanas diferenciadas *in vitro* a partir de monocitos periféricos fueron estimuladas con los distintos serotipos K de *P. gingivalis*, se detectó que los serotipos K1 y K2 indujeron una mayor expresión de IL-1 β , IL-6, IL-12, IFN- γ , TNF- α y TNF- β en comparación a los otros serotipos, demostrando una variable inmunogenicidad⁽¹⁴⁾.

Factores de Virulencia, Serotipos y Genotipos de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

A. actinomycetemcomitans es un coccobacilo, Gram negativo, capnófilico, no móvil, perteneciente a la familia de *Pasteurellaceae*, que ha sido implicado en la etiología de la periodontitis agresiva⁽⁴⁷⁾.

Tabla 2. Factores de virulencia de *A. actinomycetemcomitans*. Variabilidad de genotipos y/o serotipos descritos para los distintos factores de virulencia descritos para *A. actinomycetemcomitans*.

Factor de virulencia	Taxonomía	Efectos principales	Evidencia
Polisacárido O	a,b,c,d,e,f,ζ,g?	Activación de células dendríticas. Liberación de citoquinas proinflamatorias.	47, 48 y 78
Leucotoxina	LtxA	Induce la apoptosis de neutrófilos	52
EmaA	no aplica	Unión a colágeno I, III y IV.	50
Cdt	A,B,C	Alteración de la morfología y estructura celular. Detención del ciclo celular.	62 y 63

Diversos factores de virulencia se han descrito para *A. actinomycetemcomitans*, entre ellos, LPS, leucotoxina, fimbria, toxina distensora del citoesqueleto (Cdt), adhesinas epiteliales (Aae) y proteínas de adhesión e invasión celular (Omp100 y EmaA)⁽⁴⁸⁻⁵²⁾ (Tabla 2).

Leucotoxina

La capacidad que tiene *A. actinomycetemcomitans* para eliminar leucocitos está determinada por la presencia de leucotoxina A (LtxA)⁽⁵³⁾, que se encuentra codificada por el gen *ltxA*⁽⁵⁴⁾. LtxA participa en la evasión de la respuesta inmune y la invasión tisular⁽⁵⁴⁾. Cuando *A. actinomycetemcomitans* invade los tejidos inflamados libera LtxA, adquiriendo la potencialidad de invadir neutrófilos e inducir su apoptosis en bajas concentraciones⁽⁵²⁾ y su necrosis por disrupción de la membrana celular, en altas concentraciones⁽⁵⁴⁾.

Cuatro genes para la leucotoxina han sido descritos, denominados LtxA, LtxB, LtxC y LtxD, donde LtxA es el gen estructural y LtxB, C y D son genes requeridos para el transporte de la toxina^(55,56); sin embargo, no se han asociado a una variable inmunogenicidad o patogenicidad.

Toxina distensora citoletal (Cdt)

La toxina Cdt es una exotoxina proteica producida por bacterias Gram negativas que tiene la capacidad de detener el crecimiento de las células, alterar su morfología y eventualmente producir su muerte⁽⁵⁷⁾ debido a su actividad DNasa⁽⁵⁸⁾. Análisis microbiológicos revelan que el 77% de los pacientes diagnosticados con periodontitis agresiva presentan *A. actinomycetemcomitans* Cdt⁺⁽⁵¹⁾.

Cdt está conformada por la subunidad CdtB enzimáticamente activa y las subunidades CdtA y CdtC que permite la unión e invasión celular⁽⁵⁹⁾ y produce daño en el DNA que resulta en la detención del ciclo celular entre las fases G2/M o G0/G1 en células del sistema inmune, tales como macrófagos y linfocitos T⁽⁵¹⁾. Sin embargo, existe evidencia que demuestra que los fibroblastos del ligamento periodontal humano no son susceptibles a esta toxina^(51,59,60).

A. actinomycetemcomitans y *Haemophilus ducreyi*, agente etiológico del chancro, secretan Cdt, mostrando similitud estructural por sobre el 95% de la secuencia de aminoácidos^(51,61). En linfocitos T activados con Cdt de *H. ducreyi* o de *A. actinomycetemcomitans* se detectaron alteraciones estructurales celulares y un incremento en los niveles de RANKL a las 24 horas de estimulación, no observándose diferencias en los niveles de OPG⁽⁶²⁾.

En explantes gingivales de ratas y humanos expuestos a Cdt de *A. actinomycetemcomitans* se observó separación entre los distintos estratos epiteliales debido a alteraciones en las uniones intercelulares, sugiriendo daño estructural compatible con mayor invasión epitelial de *A. actinomycetemcomitans*⁽⁶³⁾.

Cdt tiene la capacidad de inhibir la producción de citoquinas proinflamatorias por APCs e induce la secreción de IL-1 β , IL-6, IL-8 e IFN- γ por monocitos⁽⁶⁴⁾. Al evaluar la reactividad de las distintas subunidades de Cdt en periodontitis crónica, agresiva localizada o agresiva generalizada, se observa que el 70.6% de los pacientes con periodontitis crónica tiene reactividad positiva a CdtB, el 100% de los pacientes con periodontitis agresiva generalizada fueron positivos para el CdtC y en periodontitis agresiva localizada la reactividad se distribuyó entre CdtA (33.3%) y CdtB (37.5%)⁽⁵⁷⁾. En conjunto, estos resultados

demuestran la existencia de una inmunogenicidad variable y asociación a la enfermedad entre las distintas subunidades estructurales de Cdt.

Lipopolisacárido

Las bacterias *Gram* negativas se caracterizan por tener en la membrana plasmática exterior una bicapa asimétrica de lipoproteínas: la capa interna compuesta principalmente de fosfolípidos y la externa de LPS, fosfolípidos y proteínas. El LPS de *A. actinomycetemcomitans* se encuentra distribuido por toda la membrana exterior y es esencial para la mantención de la integridad bacteriana y el anclaje de otras proteínas^(65,66). Una molécula de LPS está conformada por el lípido A, que posee oligosacáridos que no se repiten dentro de su estructura central y de un polisacárido O.

Seis serotipos han sido identificados: a, b, c, d, e y f⁽⁶⁷⁻⁷⁰⁾, los que corresponden a distintos polisacáridos O estructural y antigénicamente diferentes⁽⁶⁸⁾. Estos seis serotipos fueron descritos en tres linajes filogenéticos⁽⁷¹⁾ donde dos corresponden a los serotipos b y c; mientras que el tercer linaje incluye a los serotipos a, d, e y f⁽⁷²⁾.

Inicialmente, se identificaron 6 antígenos y 24 patrones de aglutinación en 100 cepas de *A. actinomycetemcomitans*⁽⁶⁷⁾. Al analizar la respuesta sérica de 16 cepas bacterianas en animales de experimentación, 12 antígenos en *A. actinomycetemcomitans* fueron detectados, revelando 3 patrones distintos de precipitación caracterizando los anticuerpos de la cepa 75 como serotipo a y los anticuerpos de las cepas Y4 y 67 como b y c, respectivamente⁽⁶⁷⁾. Al evaluar la serología específica, se observó que las cepas NCTC 9710 y NCTC 9709 respondían de forma semejante a la cepa 67, estableciéndose como serotipo c. Asimismo, la cepa ATCC 29523 se asoció al serotipo a y las cepas ATCC 29522 y ATCC 29524 al serotipo b⁽⁶⁷⁾.

De este modo, se demostró la existencia de 3 grupos de antígenos de *A. actinomycetemcomitans*.

Estos grupos serológicos se designaron como serotipos de acuerdo al *International Code of Nomenclature of Bacteria and Viruses* y la nomenclatura serológica del grupo *Haemophilus*. Así, se designaron a, b y c de acuerdo al orden de su identificación⁽⁶⁷⁾. Estos resultados fueron concordantes con los obtenidos por King y Tatum⁽⁶⁸⁾ quienes evaluaron el anti-suero de conejos inoculados con distintas cepas por medio de la precipitación por tubos capilares, describiendo 3 grupos séricos distintos. Posteriormente, 3 nuevos serotipos de *A. actinomycetemcomitans* han sido identificados, denominados d, e y f^(69,70), y actualmente un posible serotipo g se encuentra en estudio⁽⁷³⁾.

Al evaluar los anticuerpos presentes en el suero de pacientes afectados de periodontitis en presencia de *A. actinomycetemcomitans* se estableció que el serotipo b induce una mayor síntesis y secreción de IgG, IgM e IgA, mientras que los serotipos a y c no evidenciaron diferencias⁽⁶⁸⁾.

Los serotipos de *A. actinomycetemcomitans* más frecuentemente detectados en la cavidad oral en humanos son a, b y c, siendo el serotipo b el detectado con mayor frecuencia en pacientes afectados de periodontitis agresiva⁽⁷⁴⁾. La predominancia del serotipo b en pacientes con periodontitis agresiva sugiere un alto potencial

patogénico, aún no establecido⁽⁴⁸⁾. Se ha reportado que el serotipo b de *A. actinomycetemcomitans* resiste a la fagocitosis⁽⁷⁴⁾ y evade la respuesta inmune de los macrófagos y neutrófilos⁽⁴⁷⁾, mientras que los serotipos a y c son capaces de inducir la síntesis de IL-1 β en macrófagos⁽⁷⁵⁾.

En concordancia con lo anterior, al evaluar el efecto de los 3 serotipos más prevalentes (a, b y c) en células epiteliales de biopsias gingivales de pacientes afectados de periodontitis, se ha observado que el serotipo b es el más prevalente en periodontitis agresiva⁽⁷⁶⁾ y es capaz de producir microvesículas citotóxicas⁽⁷⁷⁾, a diferencia de los otros serotipos⁽⁴⁸⁾.

CONCLUSIÓN

P. gingivalis y *A. actinomycetemcomitans* son las bacterias periodontopatógenas más frecuentemente detectadas en pacientes con periodontitis. Ambas bacterias poseen distintos factores de virulencia por medio de los cuales pueden adherirse e invadir las células y tejidos del hospedero e inducir una respuesta inmuno-inflamatoria que puede causar la destrucción de la inserción periodontal⁽¹⁾.

Los factores de virulencia los podemos agrupar según las propiedades que le otorga al microorganismo como: factores de adhesión, multiplicación, invasión y evasión. Tanto el pili como LPS son factores que permiten a las bacterias adherirse a moléculas presentes en la superficie de las células, otras bacterias o macromoléculas. Una vez invadidas la células y tejidos del hospedero, la bacteria puede multiplicarse⁽⁵⁰⁾. La fimbria se puede considerar un factor de invasión tisular, mientras que la LtxA, los polisacáridos de superficie y la cápsula son factores de evasión de la respuesta inmune⁽⁵⁰⁾. Las modificaciones post-traduccionales de los componentes de la superficie bacteriana, como las gingipainas, fimbria y LPS, desempeñan un rol funcional en la regulación de la virulencia del microorganismo.

En *P. gingivalis*, los factores de virulencia más importantes son la fimbria, el LPS y la cápsula, mientras que en *A. actinomycetemcomitans* son la LxtA, la toxina Cdt y el LPS^(5,14,32,42,52,63).

El LPS y la cápsula bacteriana son importantes en *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* dado que inducen variabilidad en la respuesta inmune desplegada por el hospedero. En efecto, sobre la base de la inmunogenicidad de los polisacáridos que conforman la cápsula de *P. gingivalis*, como del polisacárido O de *A. actinomycetemcomitans*, se describen distintos serotipos bacterianos, los que podrían asociarse a un distinto potencial virulento, a una variable patogenicidad y a una asociación diferente en los estados de salud y enfermedad periodontal^(5,14,77).

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Offenbacher S, Lief S, Boggess KA, Murtha AP, Madianos PN, Champagne CM, McKaig RG, Jared HL, Mauriello SM, Auten RL, Herbert WN, Beck JD. Maternal periodontitis and prematurity. Part I: Obstetric outcome of prematurity and growth restriction. *Ann Periodontol*, 2001; 6: 164-174.
- Tonetti MS, Imboden MA, Lan NP. Neutrophil migration into the gingival sulcus is associated with transepithelial gradients of interleukin-8 and ICAM-1. *J Periodontol*, 1998; 69: 1139-1147.
- Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: Difficult therapeutic targets. *Periodontology* 2000, 2002; 28: 12-55.
- Slots J, Bragd L, Wikstrom M, Dahle G. The occurrence of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Bacteroides gingivalis* and *Bacteroides intermedius* in destructive periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol*, 1986; 13: 570-577.
- van Winkelhoff AJ, Loos BG, van der Reijden WA, van der Velden U. Spain *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus* and other putative periodontal pathogens in subjects with and without periodontal destruction. *J Clin Periodontol*, 2002; 29: 1023-1028.
- Page RC, Offenbacher S, Schroeder HE, Seymour GJ, Kornman KS. Advances in the pathogenesis of periodontitis: Summary of developments, clinical implications and future directions. *Periodontol* 2000, 1997; 14: 216-248.
- Dutzan N, Gamonal J, Silva A, Sanz M, Vernal R. Over-expression of forkhead box P3 and its association with receptor activator of nuclear factor- κ B ligand, interleukin (IL)-17, IL-10 and transforming growth factor- β during the progression of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol*, 2009; 36: 396-403.
- Silva N, Dutzan N, Hernández M, Dezerega A, Rivera O, Aguillón JC et al. Characterization of progressive periodontal lesions in chronic periodontitis patients: Levels of chemokines, cytokines, matrix metalloproteinase-13, periodontal pathogens and inflammatory cells. *J Clin Periodontol*, 2008; 35: 206-214.
- Meurman JH, Sanz M, Janket SJ. Oral health, atherosclerosis, and cardiovascular disease. *Crit Rev Oral Biol Med*, 2004; 15: 403-413.
- Asikainen S, Lai CH, Alaluusua S, Slots J. Distribution of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* serotypes in periodontal health and disease. *Oral Microbiol Immunol*, 1991; 6: 115-118.

11. Zhang T, Kurita-Ochiai T, Hashizume T, Du Y, Ogushi S, Yamamoto M. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* accelerates atherosclerosis with an increase in atherogenic factors in spontaneously hyperlipidemic mice. *Immunol Med Microbiol*, 2010; 59: 143-151.
12. Emamghorashi F, Farchad S, Kalani M. Relationship between O serotype and virulent genes in *Escherichia coli* causing urinary tract infections. *Ir J Kidney Diseases*, 2011; 5(4): 234-237.
13. Morisset S, Peyron F, Lobry JR, Garweg J, Ferrandiz J, Musset K, Gomez-Marin JE, de la Torre A, Demar M, Carne B, Mercier C, Garin JF, Cesbron-Delaw MF. Serotyping of *Toxoplasma gondii*: Striking homogeneous pattern between symptomatic and asymptomatic infections within Europe and South America. *Microbes and Infection*, 2008; 10: 742-747.
14. Vernal R, León R, Silva A, van Winkelhoff AJ, García-Sanz JA, Sanz M. Differential cytokine expression by human dendritic cells in response to different *Porphyromonas gingivalis* capsular serotypes. *J Clin Periodontol*, 2009; 36: 823-829.
15. Slots J. *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Porphyromonas gingivalis* in periodontal disease: Introduction. *Periodontology 2000*, 1999; 20: 7-13.
16. Holt SC, Ebersole JL. The oral spirochetes: Their ecology and pathogenesis. In: Radolf J, Lukehart S, editors. *Molecular Biology and Pathogenesis of Treponemal Infections*. Norfolk, UK: *Horizon Scientific Press*, 2005.
17. Holt SC, Kesavalu L, Walker S, Genco CA. Virulence factors in *Porphyromonas gingivalis*. *Periodontol 2000*, 1999; 20: 168-238.
18. Poulin R, Combes C. The concept of virulence: Interpretations and implications. *Parasitol Today*, 1999; 15: 474-475.
19. Ebersole JL, Sandoval MN, Steffen MJ, Cappelli D. Serum-Antibody in *Actinobacillus actinomycetemcomitans*-Infected patients with periodontal disease. *Infection and Immunity*, 1991; 59(5): 1795-1802.
20. Kauffmann F. Ueber neue themolabile Körperantigene der Colibakterien. *Acta Pathol Microbiol Scand*, 1943; 20: 21-44.
21. Grunberg RN. Antibiotic sensitivities of urinary pathogens, 1971-82. *J Antimicrob Chemother*, 1984; 14: 17-23.
22. Howe DK, Sibley LD. *Toxoplasma gondii* comprises three clonal lineages: Correlation of parasite genotype with human disease. *J Infect Dis*, 1995; 172: 1561-1566.
23. Sibley LD, Mordue DG, Su C, Robben PM, Howe DK. Genetic approaches to studying virulence and pathogenesis in *Toxoplasma gondii*. *R Soc Lond B Biol Sci*, 2002; 357: 81-88.
24. Herath TD, Wang Y, Seneviratne CJ, Lu Q, Darveau RP, Wang CY, Jin L. *Porphyromonas gingivalis* lipopolysaccharide lipid A heterogeneity differentially modulates the expression of IL-6 and IL-8 in human gingival fibroblasts. *J Clin Periodontol*, 2011; 38: 694-701.
25. Yoshino T, Laine M, van Winkelhoff AJ, Dahlén G. Genotype variation and capsular serotypes of *Porphyromonas gingivalis* from chronic periodontitis and periodontal abscesses. *FEMS Microbiol Lett*, 2007; 270: 75-81.
26. Teixeira SRL, Mattarazo F, Ferez M, Figueredo LC, Faveri M, Simionato MRL, Mayer MPA. Quantification of *Porphyromonas gingivalis* and fimA genotypes in smoker chronic periodontitis. *J Clin Periodontol*, 2009; 26: 482-487.
27. Hiramane H, Watanabe K, Hamada N, Umemoto T. *Porphyromonas gingivalis* 67-kDa fimbriae induced cytokine production and osteoclast differentiation utilizing TLR2. *FEMS Microbiology Letters*, 2003; 229: 49-55.
28. Kuboniwa M, Inaba H, Amano A. Genotyping to distinguish microbial pathogenicity in periodontitis. *Periodontology 2000*, 2010; 54: 136-159.
29. Amano A, Nakagawa I, Okahashi N, Hamada N. Variations of *Porphyromonas gingivalis* fimbriae in relation to microbial pathogenesis. *J Periodontol Res*, 2004; 39: 136-142.
30. Enersen M, Olsen I, Kvalheim O, Caugant DA. fimA genotypes and multilocus sequence types of *Porphyromonas gingivalis* from patients with periodontitis. *J Clin Microbiol*, 2008; 46: 31-42.
31. Amano A, Kuboniwa M, Nakagawa I, Akiyama S, Morisaki I, Hamada S. Prevalence of specific genotypes of *Porphyromonas gingivalis* fimA and periodontal health status. *J Dent Res*, 2000; 79: 1664-1668.
32. van der Ploeg JR, Giertsen E, Lüdin B, Mörgeli C, Zinkernagel AS, Gmur R. Quantitative detection of *Porphyromonas gingivalis* fimA genotypes in dental plaque. *FEMS Microbiology Letters*, 2004; 232: 31-37.
33. Wang M, Liang Sm Hosur K, Domon H, Yoshimura F, Amano A, Hajishengallis G. Differential virulence and innate interactions of Type I and II fimbrial genotypes of *Porphyromonas gingivalis*. *Oral Microbiol Immunol*, 2009; 24(6): 478-484.
34. Poltorak A, He X, Smirnova I et al. Defective LPS signaling in C3H/HeJ and C57BL/10ScCr mice: Mutations in TLR4 gene. *Science*, 1998; 282: 2085-2088.
35. Osbourne DO, Aruni W, Roy F, Perry C, Sandberg L, Muthiah A, Fletcher H. Role of vimA cell surface biogenesis in *Porphyromonas gingivalis*. *Microbiology*, 2010; 156: 2180-2193.
36. Travis J, Pike R, Imamura T, Potempa J. *Porphyromonas gingivalis* proteinases as virulence factors in the development of periodontitis. *J Periodontol Res*, 1997; 32(1): 120-125.
37. Imamura T. The role of gingipains in the pathogenesis of periodontal disease. *J Periodontol*, 2003; 71(1): 111-118.
38. Stathopoulou PG, Galicia JC, Benakanakere MR, Garcia CA, Potempa J, Kinane DF. *Porphyromonas gingivalis* induce apoptosis in human gingival epithelial cells through a gingipain-dependent mechanism. *BMC Microbiol*, 2009; 9: 107.
39. Beikler T, Peters U, Prior K, Ejhmke B, Flemmig TF. Sequence variations in rgpA and rgpB of *Porphyromonas gingivalis* in periodontitis. *J Periodontol Res*, 2005; 40(3): 193-198.
40. Kubinowa M, Inaba H, Amano A. Genotyping to distinguish microbial pathogenicity in periodontitis. *Periodontol 2000*, 2000; 54(1): 136-159.
41. Dixon DR, Darveau RP. Lipopolysaccharide heterogeneity: Innate host responses to bacterial modification of lipid A structure. *J Dent Res*, 2005; 84: 584-595.
42. Kocgozlu L, Elkaim R, Tenenbaum H, Werner S. Variable cell responses to *P. gingivalis* lipopolysaccharide. *J Dent Res*, 2009; 88(8): 741-745.
43. Kikkert R, Laine ML, Aarden LA, van Winkelhoff AJ. Activation of toll-like receptors 2 and 4 by gram-negative periodontal bacteria. *Oral Microbiol Immunol*, 2007; 22: 145-151.
44. d'Empaire G, Baer MT, Gibson FC. K1 serotype capsular polysaccharide of *Porphyromonas gingivalis* elicits chemokine production from murine macrophages that facilitates cell migration. *Infect Immun*, 2006; 74(11): 6236-6243.
45. Laine ML, Appelmek BJ, van Winkelhoff AJ. Novel polysaccharide capsular serotypes in *Porphyromonas gingivalis*. *J Periodontol Res*, 1996; 31(4): 278-284.
46. Laine ML, van Winkelhoff AJ. Virulence of six capsular serotypes of *Porphyromonas gingivalis* in a mouse model. *Oral Microbiol Immunol*, 1998; 13(5): 322-325.
47. Suzuki N, Nakano Y, Yoshida Y, Ikeda D, Koga T. Identification of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* serotypes by multiplex PCR. *J Clin Microbiol*, 2001; 39: 2002-2005.
48. Shimada T, Sugano N, Nishihara R, Suzuki K, Tanaka H, Ito K. Differential effects of five *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* strains on gingival epithelial cells. *Oral Microbiol Immunol*, 2008; 23: 455-458.
49. Bosshardt DD, Lang NP. The junctional epithelium: From health to disease. *J Dent Res*, 2005; 85: 9-20.
50. Iniesta M, Herrera D, Serrano J, Sanz M. Análisis de los factores de virulencia de los patógenos de asociación fuerte con la periodontitis: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*. *Periodoncia y Oseointegración*, 2008; 18(2): 109-115.
51. Xynogala I, Volgina A, DiRienzo JM, Korostoff J. Evaluation of the humoral immune response to the cytolethal distending toxin of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* in subjects with localized aggressive periodontitis. *Oral Microbiol Immunol*, 2009; 24(2): 116-123.
52. Kachlany SC. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* leukotoxin: From threat to therapy. *J Dent Research*, 2010; 89(6): 561-570.
53. Baehni PC, Tsai CC, McArthur WP, Hammond BF, Shenker BJ, Taichman NS. Leukotoxic activity in different strains of the bacterium *Actinobacillus actinomycetemcomitans* isolated from juvenile periodontitis in man. *Arch Oral Biol*, 1981; 26: 671-676.
54. Diaz R, Ghofaily LA, Patel J, Balashova NV, Freitas AC, Labib I et al. Characterization of leukotoxin from a clinical strain of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *Microb Pathog*, 2006; 40: 48-55.
55. Kraig E, Dailey T, Kolodrubetz D. Nucleotide sequence of the leukotoxin gene from *Actinobacillus actinomycetemcomitans*: Homology to the alpha-hemolysin/leukotoxin gene family. *Infect Immun*, 1990; 58(4): 920-929.
56. Lally ET, Golub EE, Kieba IR, Taichman NS, Rosenbloom J, Rosenbloom JC, Gibson CW, Demuth DR. Analysis of the *Actinobacillus actinomycetemcomitans* leukotoxin gene. Delineation of unique features and comparison to homologous toxins. *J Biol Chem*, 1989; 264(26): 15451-15456.
57. Heywood W, Henderson B, Nair SP. Cytolethal distending toxin: Creating a gap in the cell cycle. *J Med Microbiol*, 2005; 54: 207-216.
58. Frisan T, Cortes-Bratti X, Chaves-Olarte E, Stenerlow B, Thelestam

- M. The hemophilus ducreyi cytolethal distending toxin induces DNA double - strand breaks and promotes ATM-dependent activation of RhoA. *Cell Microbiol*, 2003; 5: 965-707.
59. Ando ES, De-Gennaro LA, Faveri M, Feres M, DiRienzo JM, Mater MPA. Immune response to cytolethal distending toxin of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* in periodontitis patients. *J Periodontol Res*, 2010; 45: 471-480.
60. Smith JL, Bayles DO. The contribution of cytolethal distending toxin to bacterial pathogenesis. *Crit Rev Microbiol*, 2006; 32: 227-248.
61. Fabris AS, DiRienzo JM, Wikstrom M, Mayer MP. Detection of cytolethal distending toxin activity and cdt genes in *Actinobacillus actinomycetemcomitans* isolates from geographically diverse populations. *Oral Microbiol Immunol*, 2002; 17: 231-238.
62. Belibasakis GN, Brage M, Lagergard T, Johansson A. Cytolethal distending toxin upregulates RANKL expression in Jurkat T-cells. *Journal Compilation*, 2008; 116: 499-506.
63. Damek-Poprawa M, Haris M, Volgina A, Korostoff J, DiRienzo JM. Cytolethal distending toxin damages the oral epithelium of gingival explants. *J Dent Res*, 2011; 90(7): 874-879.
64. Akifusa S, Poole S, Lewthwaite J, Henderson B, Nair SP. Recombinant *Actinobacillus actinomycetemcomitans* cytolethal distending toxin proteins are required to interact to inhibit human cell cycle progression and to stimulate human leukocyte cytokine synthesis. *Infect Immun*, 2001; 69: 5925-5930.
65. Holt SC, Tanner AC, Socransky SS. Morphology and ultrastructure of oral strains of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Haemophilus aphrophilus*. *Infect Immun*, 1980; 30: 588-600.
66. Zambon JJ, DeLuca C, Slots J, Genco RJ. Studies of leukotoxin from *Actinobacillus actinomycetemcomitans* using the promyelocytic HL-60 cell line. *Infect Immun*, 1983; 40: 205-212.
67. Zambon JJ, Slots J, Genco R. Serology of oral *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and serotype distribution in human periodontal disease. *Infect Immun*, 1983; 41(1): 19-27.
68. King EO, Tatum HW. *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Haemophilus aphrophilus*. *J Infect Dis*, 1962; 111: 85-94.
69. Kaplan JB, Perry MB, MacLean LL, Furgang D, Wilson ME, Fine DH. Structural and genetic analyses of O polysaccharide from *Actinobacillus actinomycetemcomitans* serotype f. *Infect Immun*, 2001; 69(9): 5375-5384.
70. Gmür R, McNabb H, van Steenberg T, Baehni P, Mombelli A, van Winkelhoff AJ, Guggenheim B. Seroclassification of hitherto nontypeable *Actinobacillus actinomycetemcomitans* strains: Evidence for a new serotype e. *Oral Microbiol Immunol*, 1993; 8: 116-120.
71. Kaplan JB, Schreiner HC, Furgang D, Fine DH. Population structure and genetic diversity of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* strains isolated from localized juvenile periodontitis patients. *J Clin Microbiol*, 2002; 40: 1181-1187.
72. Poulsen K, Theilade E, Lally ET, Demuth DR, Kilian M. Population structure of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*: A framework for studies of disease-associated properties. *Microbiology*, 1994; 140: 2049-2060.
73. Takada K, Saito M, Tsuzukibashi O, Kawashima Y, Ishida S, Hirasawa M. Characterization of a new serotype g isolate of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Mol Oral Microbiol*, 2010; 25(3): 200-206.
74. Asikainen S, Lai CH, Alaluusua S, Slots J. Distribution of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* serotypes in periodontal health and disease. *Oral Microbiol Immunol*, 1991; 6: 115-118.
75. Yamaguchi N, Kawasaki M, Yamashita Y, Nakashima K, Koga T. Role of the capsular polysaccharide-like serotypespecific antigen in resistance of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* to phagocytosis by human polymorphonuclear leukocytes. *Infect Immun*, 1995; 63: 4589-4594.
76. Cortelli JR, Aquino DR, Cortelli SC, Roman-Torres CVG, Franco GCN, Gomez RS, Batista LH, Costa FO. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* serotypes infections and periodontal conditions: A two way assesment. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2011; en impresión.
77. Lai CH, Listgarten MA, Hammond BF. Comparative ultrastructure of leucotoxic and non-leucotoxic strains of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *J Periodontol Res*, 1981; 16: 379-389.
78. Vernal T, León R, Herrera D, García-Sanz JA, Silva A, Sanz M. Variability in the response of human dendritic cells stimulated with *Porphyromonas gingivalis* or *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *J Periodontol Res*, 2008; 43: 689-697.

¿Diente o pieza dentaria?

Pedro Aravena Torres¹

1. CD, Doctor(c) en Ciencias Médicas. Profesor Instructor. Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile. Chile.

Sr. Editor Revista Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral:

Al leer los artículos de la revista que usted dirige disponibles en formato electrónico, me doy cuenta de la discrepancia que existen entre los autores para definir algo fundamental en nuestra profesión: "Diente o Pieza Dentaria". Al hacer un breve ejercicio bibliográfico, un 47% de los artículos que usaron como modelo de observación al diente lo nombraron como "pieza dentaria".

Es interesante discutir acerca de este concepto a fondo ya que en referirse a los dientes como "piezas" no solo es un error sino que conlleva a una visión sesgada de la Odontología. Por ejemplo, dudo que los oftalmólogos se refieran al ojo como pieza ocular, sin embargo, los dentistas usualmente hablan de piezas dentarias en lugar de dientes⁽¹⁾. Por eso, lo invito a analizar este término a fondo.

La palabra "diente" proviene del latín *dens, dentis* y "odontología" del griego antiguo *odon*. Se define como un órgano de consistencia muy dura y de color blanco, implantados en alveólos dentales del maxilar y la mandíbula⁽²⁾, órgano porque está formado por tejidos que se originan de distintas capas embrionarias, siendo una de las estructuras más completas y complejas de nuestro organismo. La Real Academia de la Lengua Española la define como un cuerpo duro que, engastado en las mandíbulas del hombre y de muchos animales, queda descubierto en parte, para servir como órgano de masticación o de defensa.

La última edición internacional de Nomenclatura Anatómica Ilustrada⁽³⁾ describe a este órgano como DENTES o dientes y con ello lo

clasifica según su cronología en dientes desiguales (antiguamente llamados dientes caducos, temporales o dientes de leche) y dientes permanentes; y según su forma y función en dientes incisivos, caninos, premolares y molares.

Ahora, ¿qué dicen los encargados de dar nombre a las estructuras anatómicas de nuestro cuerpo?, los Morfólogos cada año se reúnen en los llamados Simposios Iberoamericanos de Terminología (SILAT) donde discuten la nomenclatura anatómica correcta acorde al origen etimológico de las palabras basándose en el libro "Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium". Pues en él describen como "diente" a este órgano, y en ningún caso con otro apelativo o nombre.

Como hemos visto la evidencia bibliográfica no señala en ninguna parte al "diente" como "pieza dentaria". A ello sumémosle el alfabeto inglés quien lo nombra como "tooth" en singular y "teeth" en plural. Dicha lengua nos permite entender en artículos y revistas científicas internacionales al órgano en particular y no a una pieza como tal. En una búsqueda bibliográfica nunca encontraremos algún resultado con "tooth piece".

Con esto, se deja en evidencia que debemos usar correctamente el nombre "diente", tanto en la clínica, investigación y docencia. Por ello, lo invito a que pueda exigir el correcto uso de este órgano que, por su complejidad morfológica y funcional, merece todo el respeto de llamarlo como debe ser.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Uribe S. ¿Diente o pieza dental? Disponible en: <http://my.opera.com/suribe/blog/>
2. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1. 10ª edición. Editorial Masson, 1999. Pág. 390.

3. Dauber, W. Feneis. Nomenclatura anatómica ilustrada. 5ª edición. Editorial Masson, 2001. Pág. 136.

La Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral (PIRO) publicará artículos de tipo científico o práctico sobre periodoncia, osteointegración, rehabilitación y especialidades directamente relacionadas con ellas. El Comité Editorial seguirá de forma estricta las directrices expuestas a continuación, los artículos que no las sigan serán devueltos para corrección, antes de valorar su publicación.

Los artículos remitidos a esta revista deberán ser originales, no publicados ni enviados a otra publicación, siendo el autor el único responsable de las afirmaciones sostenidas en él.

TIPOS DE ARTÍCULOS

1. Artículos originales. Que aporten nuevos datos clínicos o de investigación básica relacionada con la especialidad. Trabajos adecuadamente resumidos pueden ser publicados con rapidez como comunicaciones cortas.

2. Artículos de revisión. Que supongan la actualización de un tema concreto, desde un punto de vista crítico científico y objetivo. Habitualmente las revisiones serán encargadas por el editor a personas especializadas en el campo de interés. Éstas no deberán exceder de 5.000 palabras, 100 citas bibliográficas ó 6 tablas o figuras. Se recomienda a los autores interesados en colaborar en este apartado, que contacten con el editor para consultar la adecuación y originalidad del tema propuesto.

3. Reportes clínicos o serie de casos clínicos. Podrán ser publicados reportes clínicos pocos frecuentes o casos que aporten nuevos conceptos terapéuticos. Deben contener documentación clínica e iconográfica completa pre, postoperatoria y del seguimiento, así como explicar de forma clara el tratamiento realizado. El texto debe ser conciso, menos de 6 hojas, y las citas bibliográficas limitarse a las estrictamente necesarias. Resultarán especialmente interesantes secuencias fotográficas de tratamientos multidisciplinarios de casos complejos o técnicas quirúrgicas. El editor orientará al autor sobre la selección y calidad del material fotográfico.

4. Cartas al editor. Que ofrezcan comentarios o críticas constructivas sobre artículos previamente publicados u otros temas de interés para el lector. Deben ser escuetas, centradas en un tema específico y estar firmadas. Las citas bibliográficas, si existen, aparecerán en el texto entre paréntesis. En caso de que se viertan comentarios sobre un artículo publicado en esta revista, el autor del mismo dispondrá de la oportunidad de respuesta.

AUTORES

Únicamente serán autores aquellos individuos que hayan contribuido significativamente en el desarrollo del artículo y que, en calidad de tales, puedan tomar pública responsabilidad de su contenido. Se entiende por contribución significativa cumplir las tres condiciones que se especifican a continuación: 1) participar en el desarrollo del concepto y diseño del trabajo, o el análisis y la interpretación de los datos; 2) contribuir a la redacción o revisión fundamental del artículo; 3) colaborar en la supervisión final de la versión que será publicada. La simple participación en la adquisición de fondos o en la recopilación de datos no justifica la autoría del trabajo, tampoco es suficiente la supervisión general del grupo de investigación. El editor puede requerir a los autores que justifiquen su calidad de tales. A las personas que hayan contribuido en menor medida les será agradecida su colaboración en el apartado de agradecimientos y sus nombres serán enviados en página independiente. Todos los autores deberán firmar la carta de remisión que acompañe el artículo, así como hacer constar en la misma la aceptación de las normas de publicación de la Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral.

PRESENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS

Los manuscritos deben ser enviados a través de la plataforma *online*, existente en la página web de la Sociedad de Periodoncia de Chile (www.spch.cl), de la Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral

de Chile (www.rehabilitacionoral.cl) y de la Sociedad de Implantología Oral de Chile (www.sioch.cl).

La revista sigue el sistema de publicaciones de Vancouver. El estilo y estructura recomendada viene detallado en: Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados a revistas médicas. *Med Clin* (Bar). 1991; 97: 181-186.

Conflicto de intereses y formas de divulgación financiera deben ser mencionados por cada autor.

Los artículos originales deberán seguir la siguiente estructura: La primera página deberá contener: 1) el título del artículo y un subtítulo no superior a 40 letras y espacios, en castellano; 2) el nombre y dos apellidos del autor o autores, con el(los) grado(s) académico(s) más alto(s) y la afiliación a una institución; 3) el nombre del departamento(s) e institución(es) responsables; 4) el nombre del autor responsable de la correspondencia sobre el manuscrito; y 5) la(s) fuente(s) de apoyo en forma de subvenciones, equipo o fármacos.

RESUMEN: Una página independiente debe contener los apellidos de los autores seguidos de sus iniciales, el título del artículo y el nombre de la Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral, un resumen estructurado del contenido del mismo, no superior a 250 palabras y el listado de palabras clave en castellano. En la siguiente página deben incluirse el resumen y las palabras clave en inglés.

INTRODUCCIÓN: Debe incluir los fundamentos y el propósito del estudio, utilizando las citas bibliográficas estrictamente necesarias. No realizar una revisión bibliográfica exhaustiva, ni incluir datos o conclusiones del trabajo que se publica.

MATERIAL Y MÉTODO (*Pacientes y métodos en estudios en seres humanos*): Será presentado con la precisión que sea conveniente para que el lector comprenda y confirme el desarrollo de la investigación. Métodos previamente publicados como índices o técnicas deben describirse sólo brevemente y aportar las correspondientes citas, excepto que se hayan realizado modificaciones en los mismos. Los métodos estadísticos empleados deben ser adecuadamente descritos, de manera que el lector pueda verificar los resultados y realizar un análisis crítico. En la medida de lo posible, las variables elegidas deberán ser cuantitativas, las pruebas de significación deberán presentar el grado de significación y si está indicado la intensidad de la relación observada y las estimaciones de porcentajes irán acompañadas de su correspondiente intervalo de confianza. Se especificarán los criterios de selección de individuos, aleatorización, sistemas doble ciego empleados, complicaciones de los tratamientos y tamaños muestrales. En los ensayos clínicos y estudios longitudinales, los individuos que abandonan los estudios deberán ser registrados y comunicados. Se especificarán los programas informáticos empleados y se definirán los términos estadísticos, abreviaturas y símbolos utilizados.

(*Ensayos clínicos con seres humanos y animales*): En los artículos sobre ensayos clínicos con seres humanos y animales de experimentación, deberá confirmarse que el protocolo ha sido aprobado por el Comité de Ensayos Clínicos y Experimentación Animal del Centro, y que el estudio ha seguido los principios de la Declaración de Helsinki de 1975, revisada en 1983.

RESULTADOS: Aparecerán en una secuencia lógica en el texto, tablas o figuras, no debiendo repetirse en ellas los mismos datos. Se procurará resaltar las observaciones importantes.

DISCUSIÓN: Resumirá los hallazgos, relacionando las propias observaciones con otros estudios de interés y señalando las aportaciones y limitaciones de unos y otros. De ella se extraerán las oportunas conclusiones, evitando escrupulosamente afirmaciones gratuitas y conclusiones no apoyadas completamente por los datos del trabajo.

AGRADECIMIENTOS Y CONFLICTOS DE INTERÉS: Los agradecimientos se ubican al final de la discusión, y los agradecimientos

pueden ser hechos a individuos que han contribuido a la investigación o la preparación del manuscrito en un nivel que no reunía los requisitos para la autoría. Esto puede incluir ayuda técnica o la participación en un estudio clínico. Los autores son responsables de obtener por escrito la autorización de las personas mencionadas. Los agradecimientos también debe incluir una declaración que incluye la fuente de financiamiento para el estudio, y define las relaciones comerciales de cada autor.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Con el objeto de la transparencia y permitir que los lectores se formen su propia evaluación de los posibles sesgos que pueden haber influido en los resultados de los estudios de investigación, la Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral ahora requiere que todos los autores declaren posibles intereses contrapuestos en relación a las ponencias aceptadas para su publicación.

Los conflictos de intereses se definen como aquellas influencias que potencialmente puede poner en peligro la objetividad o la integridad de la investigación, o crear una percepción de conflicto de interés.

Los autores deberán presentar:

1) Una declaración en el manuscrito, después de Agradecimiento, que incluye la fuente de toda la financiación para el estudio y define las relaciones comerciales de cada autor. Si un autor no tiene ninguna relación comercial para declarar, una declaración en este sentido debe ser incluida. Esta declaración debe incluir las relaciones financieras que puedan suponer un conflicto de interés o conflictos de intereses. Estos pueden incluir el apoyo financiero a la investigación (salarios, equipos, materiales, el reembolso de viajes), el empleo o el empleo previsto por cualquier organización que puede ganar o perder financieramente a través de la publicación del documento, y los intereses financieros personales, como las acciones o la propiedad de empresas afectadas por la publicación de la investigación, las patentes o solicitudes de patentes, cuyo valor puede verse afectado por esta publicación, y honorarios o regalías procedentes de organizaciones que pueden beneficiarse o perder como consecuencia de la publicación. Un ejemplo se muestra a continuación.

Ejemplo de Conflicto de la Declaración de Interés:

El estudio fue apoyado por una subvención de la Corporación Acme Implante, Seoul, Corea. Los Dres. Capaz, Kim y Bruce informan no tener ninguna vinculación financiera en relación con cualquiera de los productos involucrados en este estudio. El Dr. Lee es miembro del consejo de asesoramiento científico para Acme Implante Corporación y da conferencias patrocinadas por la empresa. El Dr. Smith es un consultor y accionista de la Corporación Brownstone Implante, Boston, MA. El Dr. Wang está empleado a tiempo completo como director técnico de la Corporación Acme Implante.

BIBLIOGRAFÍA: Las citas bibliográficas, las mínimas necesarias, deben ser numeradas correlativamente en el orden en que aparecen en el texto, tablas y leyendas de las figuras, siendo identificadas en los mismos por números arábigos entre paréntesis. Aquellas referencias más importantes para el trabajo en curso deberán ir comentadas, siendo la extensión máxima de cinco líneas. Se recomienda seguir el estilo de los ejemplos siguientes, que está basado en el Index Medicus. Manuscritos aceptados pero no publicados pueden ser incluidos en la lista bibliográfica, colocando (en prensa) detrás del nombre abreviado de la revista. Artículos no aceptados aún pueden ser citados en el texto pero no en la bibliografía. Se emplearán los nombres abreviados de las revistas de acuerdo al List of the Journals Indexed, publicado anualmente en el ejemplar de enero del Index Medicus. Es recomendable evitar el uso de resúmenes como referencias, y está totalmente prohibido utilizar "observaciones no publicadas" y "comunicaciones personales". Se mencionarán todos los autores si son menos de seis, o los tres primeros y cols., cuando son siete o más.

Ejemplos:

1. Artículo en una Revista:

Zabalegui J, Gil JA, Zabalegui B. Magnetic resonante imaging as an adjunctive diagnostic aid in patient selection for endosseous implants: preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1990; 3: 283-287.

Cuando el autor es una sociedad o corporación:

FDI/OMS. Patrones cambiantes de salud bucodental e implicaciones para los recursos humanos dentales: Parte primera. Informe de un grupo de trabajo formado por la Federación Dental Internacional y la Organización Mundial de la Salud. *Arch Odontostomatol*, 1986; 2: 23-40.

2. Libros o Monografías:

Autor personal:

Doménech JM, Riba MD. Una síntesis de los métodos estadísticos bivariantes. Barcelona: Herder, 1987.

Capítulo de un libro:

Barnes A. Prevalence of periodontal disease. En: Frandsen A, editor. *Public Health Aspects of Periodontal Disease*. Chicago: Quintessence Books, 1984: 21-32.

3. Publicación de una Entidad o Corporación:

Instituto Nacional de Estadísticas. Censo de la población de 1981. Resultados por Comunidades Autónomas. Madrid: INE, Artes Gráficas, 1986.

4. Tesis Doctoral o Tesina de Licenciatura:

López Bermejo MA. Estudio y evaluación de la salud bucodentaria de la comunidad de la Universidad Complutense. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina. Madrid, 1988.

TABLAS: Deben presentarse en hojas independientes numeradas según su orden de aparición en el texto con números arábigos. Se emplearán para clarificar puntos importantes, no aceptándose la doble documentación bajo la forma de tablas y figuras. Su localización aproximada en el texto puede ser indicada por una nota marginal entre paréntesis. Los títulos o pies que las acompañen deberán explicar perfectamente el contenido de las mismas.

FIGURAS: Serán consideradas figuras todo tipo de fotografías, gráficas o dibujos, deberán clarificar de forma importante el texto y su número estará reducido al mínimo necesario. Se les asignará un número arábigo, según el orden de aparición en el texto y deben mencionarse los pies o leyendas de cada una. Éstas pueden venir insertas en el archivo de texto o por separado, en ambas situaciones en alta resolución. Para obtener una impresión de calidad se requiere de una resolución mínima de 300 píxeles por pulgada (300 ppp). Así, la cámara debe producir un tamaño de imagen de 3.900 X 5.400 píxeles.

ABREVIATURAS Y UNIDADES DE MEDIDA: Sólo deberán ser empleadas abreviaturas estándar universalmente aceptadas; consultar Units, Symbols and Abbreviations. The Royal Society of Medicine, London. Cuando se pretenda acortar un término frecuentemente empleado en el texto, la abreviatura correspondiente, entre paréntesis, debe acompañarle la primera vez que aparezca el mismo. Los dientes se numerarán de acuerdo al sistema de la FDI: Two Digit System. *Int Dent J*, 1971; 21: 104-106 y los implantes siguiendo la misma metodología, es decir citando el número correspondiente al diente de la posición que ocupan, y añadiendo una "i" minúscula (ej.: un implante en la posición del 13 será 13i). No serán usados números romanos en el texto. Los nombres comerciales no serán utilizados salvo necesidad, en cuyo caso la primera vez que se empleen irán acompañados del símbolo ®. Se utilizará el sistema métrico decimal para todas aquellas mediciones de longitud, altura, peso y volumen. La temperatura se medirá en grados centígrados y la presión sanguínea en milímetros de mercurio. Para los valores hematológicos y bioquímicos se utilizará el sistema métrico de acuerdo al International System of Units.

COMUNICACIONES CORTAS: Serán aceptadas para publicación rápida. Su extensión estará limitada a una página impresa de la revista. No será necesaria la estructura descrita, deberán llevar un resumen y las citas bibliográficas estarán reducidas al mínimo.

PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN Y PUBLICACIÓN

En la Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral, los artículos serán remitidos de forma anónima a un mínimo de dos miembros del Comité Editorial. Los autores recibirán los comentarios, asimismo anónimos, de los *referees* cuando la comisión de valoración formada por el editor, el coordinador del Comité Editorial y el consultor de estadística considere que esto pueda ser de ayuda, debiendo realizar en caso necesario las correcciones oportunas. La revisión se hará en un período no mayor de 60 días, desde el acuse de recibo del manuscrito por la editorial, siendo el tiempo medio de publicación de seis meses desde la fecha de aceptación.

Todos los artículos aceptados para su publicación serán propiedad de la Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral.

El primer firmante del artículo recibirá las pruebas para su corrección, la cual debe hacer en un plazo no superior a 48 horas. Únicamente se pueden realizar mínimas correcciones sobre el contenido del manuscrito original.

AUTORIZACIONES EXPRESAS DE LOS AUTORES

Los autores que envíen sus artículos a la revista para su publicación, autorizan expresamente a que ella lleve a cabo las siguientes acciones:

1. Reproducir el artículo en las páginas web de las sociedades editoras de la publicación, así como publicarla en soportes informáticos de cualquier clase.
2. Publicar el artículo en otros idiomas, tanto en la Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral como en las páginas web de las sociedades editoras, para la cual será necesaria la previa conformidad del autor con la traducción realizada.

Eci Clean®

Completa línea de productos para prótesis dental



EciClean PLUS
Crema Adhesiva Ultra Forte



EciClean MAX
Crema Adhesiva para Encías Sensibles o Irritadas.
*cuenta con manzanilla y salvia



EciClean TABLETAS
Desinfección de prótesis dental, plano de relación y/o aparato de ortodoncia removible



Disponible en todas las farmacias y casas dentales del país.

Un pionero en Ergonomía

PARA UNA PERIODONCIA PERFECTA
PARA UNA PERIODONCIA PERFECTA

LM

feel the
difference



Mango de silicona
Autoclavable (180°)

Núcleo de metal
de aleación especial

Antideslizante

Pulido
Excepcional

Colores vivos

Mangos ergonómicos

**BEYS**
equipamiento dental

Beys / Calle del Arzobispo N° 0643 / Providencia - Santiago
Fono: (56-2) 73 74 963 / ventas@beys.cl

Cimientos para una estética óptima



Soluciones biológicas

- **AlloDerm® Matriz Tisular Regenerativa** - alternativa probada al tejido autólogo para múltiples aplicaciones de aumento de tejido blando
- **MinerOss®** - mezcla de fragmentos de hueso cortical y esponjoso humano que proporciona una estructura osteoconductiva para la regeneración ósea
- **Grafton® DBM** - matriz desmineralizada de hueso humano, validada para osteoinducción en un modelo en vivo¹, incorporando tecnología de fibras óseas para una osteoconducción superior
- **Mem-Lok®** - membrana reabsorbible de colágeno bovino con un periodo de reabsorción predecible de 26-38 semanas²
- **LADDEC®** - xenoinjerto óseo de origen bovino con colágeno natural preservado

Implantes

Nuevos



Short Implant - soluciones para espacios verticales reducidos.
- Con tecnología Laser-Lok®



¹ Bone forming activity observed in vivo in vivo model should not be interpreted as a predictor of clinical performance.

² Prediction of in Vivo Stability of a Resorbable, Reconstructed Type I Collagen Membrane by In-Vivo Methods.

JB Ulrich, JS Zucchi, HB Liu, ST Li. 2000 Society World Biomedical Company Transactions, Sixth World Biomedical Company Transactions.

Grafton® DBM and LADDEC® are registered trademarks of Datascan, Inc. AlloDerm® and Grafton® DBM are registered trademarks of LifeCell® Corporation. Mem-Lok® is manufactured by Collagen Matrix, Inc.

Nada cambia.
Sólo mejora.

Manipulación limpia

**El sustituto
óseo n.º 1***

Consistencia idónea

Ahorro de tiempo

Acceso óptimo
al defecto

Fácil de usar

**Cómodo
de usar**

Humectación sencilla

¡Nuevo!

- ✓ Desenroscar
- ✓ Humedecer
- ✓ Utilizar



Premium oral healthcare **Sanoral**[®]

El experto
en Salud Bucal



Sanoral *gingival*

Encías sanas y fuertes.
Triclosán, Citrato de Zinc,
Nitrato de Potasio, Flúor



Sanoral *blanc*

Dientes blancos por más tiempo.
Peróxido de Carbamida, Nitrato
de Potasio, Flúor



Sanoral *2TONE*

Tabletas Reveladoras de Placa Bacteriana Bicolor.
Color rojo: placa nueva
Color azul: placa antigua



BIOTOSCANA

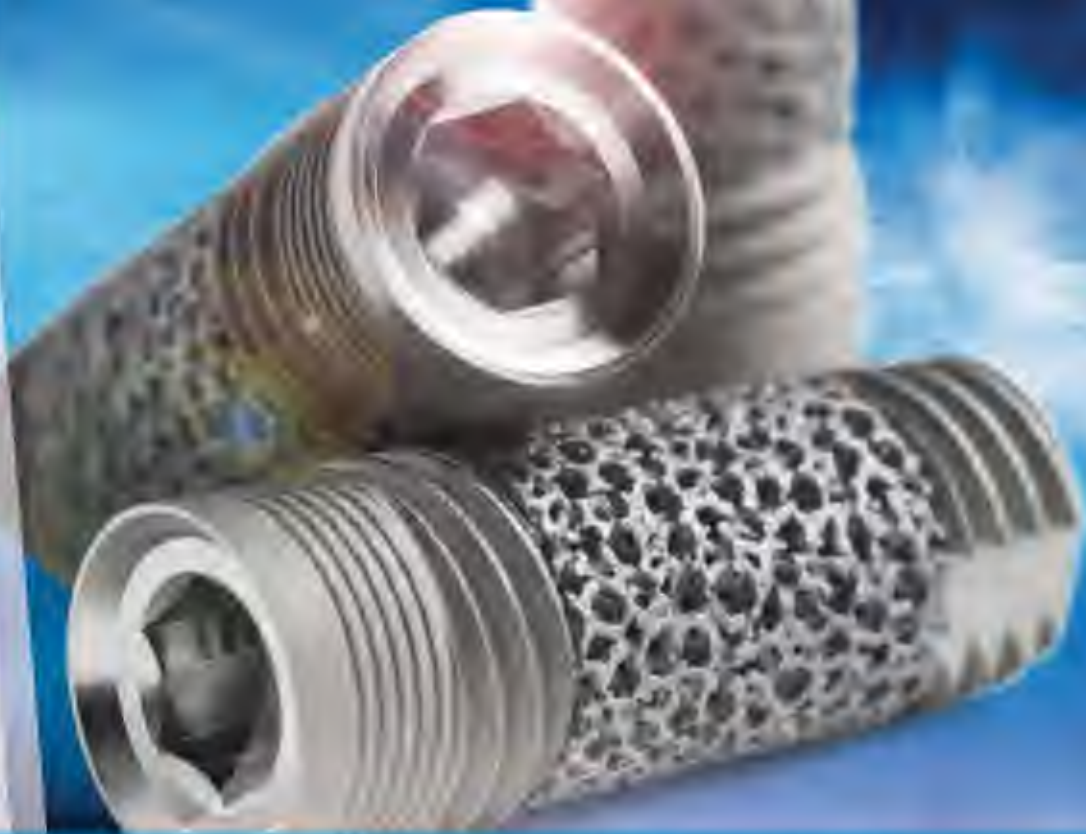
Disponible en todas las farmacias y casas dentales del país.



Implante
Dental de Metal
Trabecular™
Zimmer®



OSS EOINCORPORATION
Creando dimensión en Implantología



www.biomaterialeschile.cl

●●● **BIOMATERIALESCHILE**
Una década de vanguardia y tecnología de punta

Luis Thayer Ojeda 0130, Of. 902 - Providencia, Stgo, Chile. Tel: (56 2) 231 5185 Cel: (56 9) 9 216 24 01

Colgate Total® proporciona a sus pacientes con implantes un mayor nivel de protección antibacteriana.

- Los pacientes con implantes dentales pueden desarrollar mucositis periimplantar.
- Los pacientes con implantes necesitan una protección eficaz antibacteriana de larga duración contra la repoblación del biofilm / placa bacteriana.

Colgate Total® es la única crema dental que reduce la placa bacteriana por 12 horas y ayuda a tratar la mucositis periimplantar.¹⁻²



*Representación creativa de la reducción de la placa bacteriana 12 horas después de cepillarse con Colgate Total® vs una crema dental regular con fluoruro.

Colgate Total® es recomendada en combinación con la limpieza interdental para ayudar a mejorar el mantenimiento de los implantes dentales.



Colgate

Su Aliado en Salud Bucal

1. Sreenivasan PK, Vered Y, Zini A, et al. J Clin Periodontol. 2010;1-10.
2. Amornchat C, Kraivaphan P, Triratana T. Mahidol Dent J. 2004;24:103-111.

Visite www.colgateprofesional.cl