

MICROLESIONES A LA INSERCIÓN DE DOS TIPOS DE MINI IMPLANTES AUTOPERFORANTES EN HUESO PORCINO

Investigadores

Angela M. Benavides
Yurany M. Madroño
Mauricio Pazos
Diana M. Sanabria

Residentes del Programa de Especialización del Posgrado de
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Ernesto Noguera
Od. Especialista en Ortodoncia. Asesor Científico.

Diana Parra Galvis
Od. Especialista en Epidemiología. Asesora Metodológica.

Clara López de Mesa
Master en Educación. Asesora Estadística.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La inserción del mini-implante causa un daño mecánico que puede generar micro-lesiones en el hueso que rodea, reduciendo la rigidez y la resistencia ósea, según Huja SS y Col 1999.

Existe poca evidencia científica que reporten este tipo de microlesiones causadas a la inserción de un mini implante de tipo autoperforante.

*Arismendi E, Ocampo ZM, Morales M, González FJ, Jaramillo PM, Sánchez A. Evaluation of stability of mini implants as bony anchorage for upper molar intrusion. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2007;1: 60-74

*Kyung HM, Park HD, Base SM, Sung JH, Kim J. Development of orthodontic microimplants for intraoral anchorage. J Clin Ortho. 2003;37:321-8.

*Huja SS, Katona TR. Microdamage adjacent to endosseous implants bone. Americ Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics Serra. 1999; 137:80-90.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál de los dos tipos de mini-implantes genera mayor microlesiones a la inserción en un segmento de hueso de porcino?

JUSTIFICACIÓN

Una de las principales ventajas que presenta el diseño autoperforante sobre el autorroscante.

Los mini-implantes pueden ser una herramienta altamente. otorgan posibilidades prácticamente infinitas de movimientos y su colocación y remoción resulta sumamente sencilla y rápida.

PROPÓSITO

- Fortalecer la línea de investigación (UNICOC)
- Ayudar al ortodoncista en la selección y uso de diferentes tipos de anclaje ortodóncico referenciándose en bases científicas e investigativas.

MARCO TEÓRICO



CLASIFICACIÓN DE LOS MINI IMPLANTES

Material de Fabricación

Titanio de aleación tipo V

Acero

Titanio de aleación tipo IV

Características de Inserción

Autoperforantes

Autorroscantes

MINI-IMPLANTE

Entre 1,3 y 2 mm

Diámetro

Entre 6, 7, 8 12 mm

Longitud

CONSIDERACIONES PARA LA INSERCIÓN DEL MINI IMPLANTE

La densidad del hueso está clasificada en 4 grupos. Brånemark et al (1985).

D1 (mayor de 1.250 HU)

D2 (entre 850 y 1200 HU)

D3 (entre 350 y 850 HU)

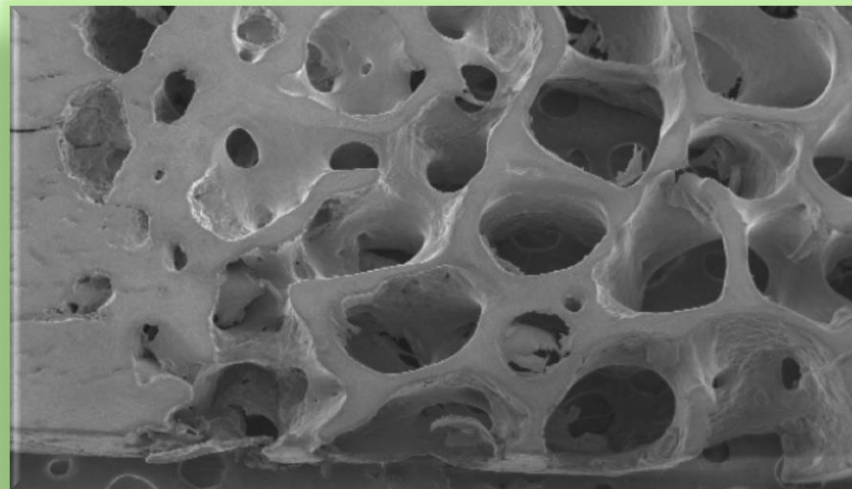
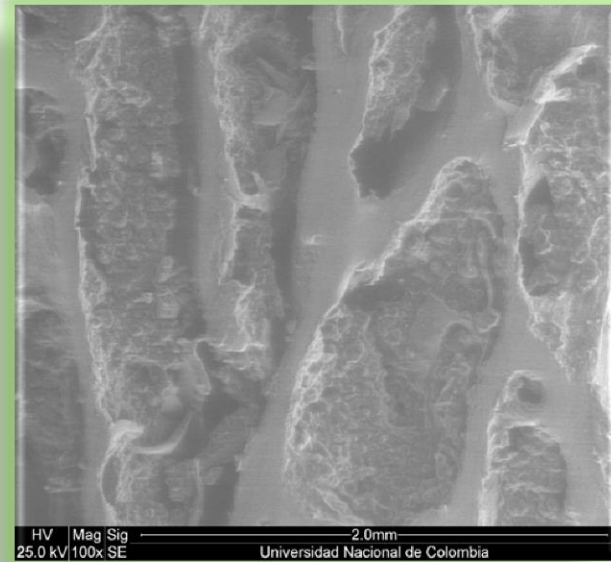
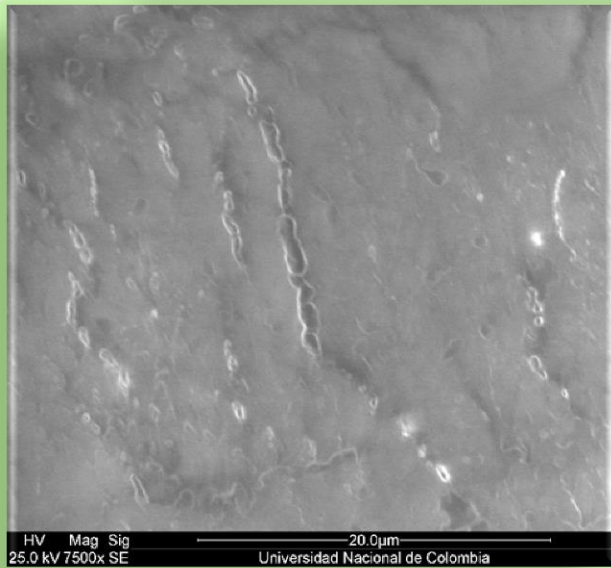
D4(entre 150 y 340 HU)

D3 y D2 son óptimos para mini- implantes, D2 provee gran anclaje estacionario bajo fuerzas ortodónticas.

*Kim SH, Kang SM, Choi YS, Kook YA, Chung KR, Huang JC. Cone-beam computed tomography evaluation of mini-implants after placement: Is root proximity a major risk factor for failure?. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;3:264-76.

*Casetta M. Evaluación del espesor del hueso cortical alveolar y la densidad en la colocación de mini-implante en ortodoncia. J Clin Exp Dent 2013; 5:245-52.

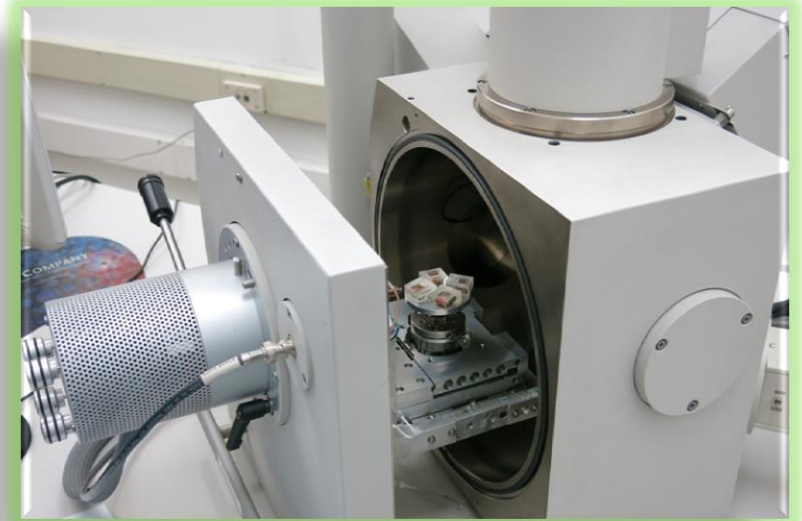
CARACTERÍSTICAS DEL HUESO



*Park HS. An anatomical study using CT images for the implantation of microimplants. Korean J Orthod. 2002.;6: 435-41.

*Casetta M. Evaluación del espesor del hueso cortical alveolar y la densidad en la colocación de mini-implante en ortodoncia. J Clin Exp Dent 2013 ;5:245-52.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO *SEM (Scanning Electron Microscope)*



CONSIDERACIONES DE HUESO EN COSTILLA DE CERDO

MISCH *et al.*

- Densidad ósea de 0.85 a 1.53gr/cm³

BALDO J. *et al.*

- Similitud en la reparación ósea y aspectos fisiológicos en relación a los humanos

*Bermejo A, Gonzalez O, Gonzalez JM. The pig as an animal model for experimentation on the temporomandibular articular complex. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993;75:18 –23

*Baldo J. Estudio histológico comparativo de la reparación ósea entre hueso alveolar y extra-alveolar en los cerdos sometidos a osteotomía con alta y baja velocidad, con refrigeración líquida. Rev cirg oral maxilofac . 2012;1:18–24

OBJETIVO GENERAL

Comparar las microlesiones a la inserción de dos tipos de mini-implantes autoperforantes uno importado y un prototipo de fabricación nacional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los cambios en la estructura ósea, posterior a la inserción del mini implante.
- Cuantificar el número de microlesiones en una zona de hueso plano en contacto directo con el mini-implante.
- Determinar la microlesión más larga en una zona de hueso plano en contacto directo con el mini-implante.
- Establecer el promedio de la longitud de las microlesiones en una zona de hueso plano en contacto directo con el mini-implante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la microlesión más ancha en una zona de hueso plano en contacto directo con el mini-implante.
- Establecer el promedio del ancho de las microlesiones en una zona de hueso plano en contacto directo con el mini-implante.

MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Estudio Experimental In Vitro

OBJETO DE ESTUDIO

- Número de microlesiones.
- Ancho de las microlesiones.
- Longitud de las microlesiones

UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Segmento de hueso tipo II de costilla de cerdo de 1 x 1.2cm de diámetro.

MUESTRA

25 Segmento de hueso tipo II de costilla de cerdo.

MÉTODOS

CRITERIOS DE INCLUSIÓN



Costillas de cerdo de 4 meses de edad.



Costillas de cerdo sacrificado en un lapso de tiempo no mayor a 6 horas.



Densidad ósea tipo II.

ASPECTOS ÉTICOS

Según la Resolución 8430 del 1993, el presente estudio se cataloga con riesgo mínimo.

Procedimiento

ESPECÍMENES



MINI IMPLANTES

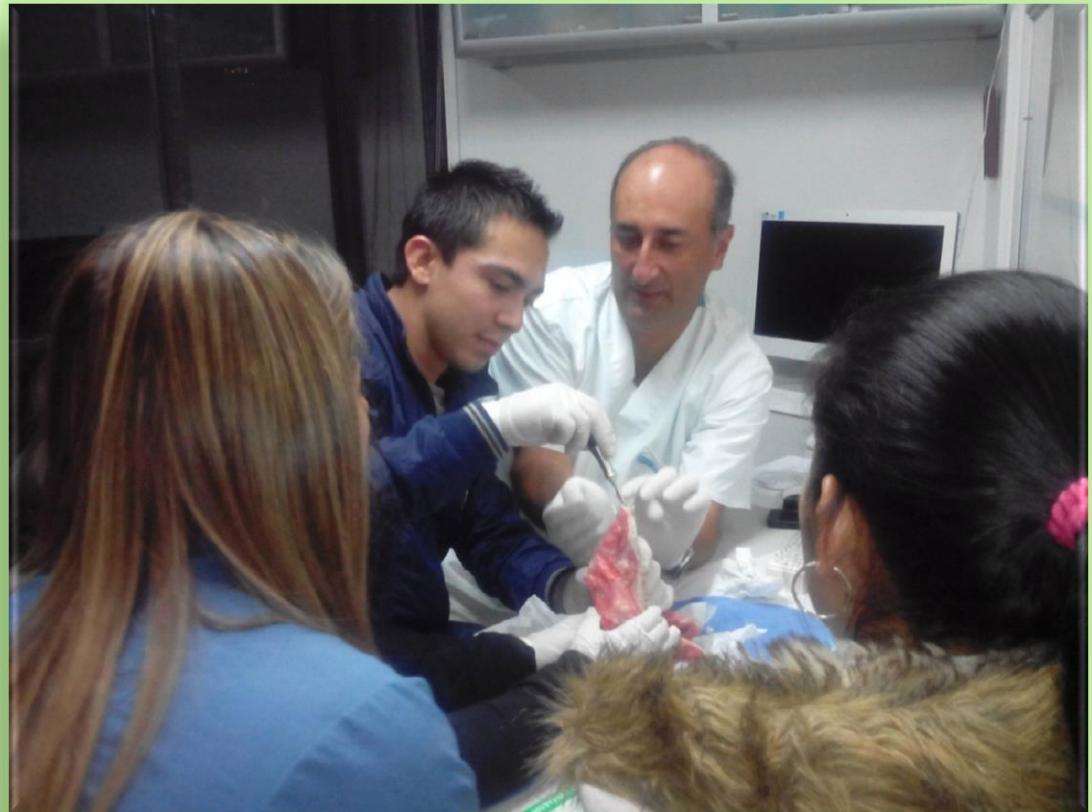


MINI IMPLANTES

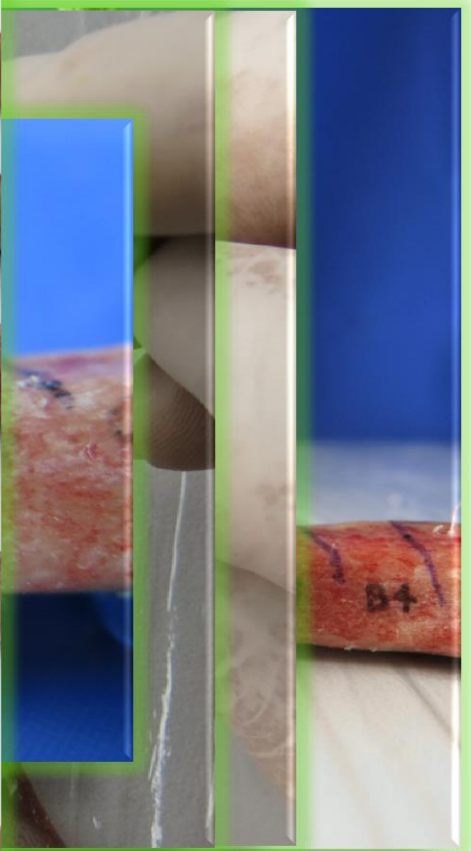


CALIBRACIÓN DEL OPERADOR

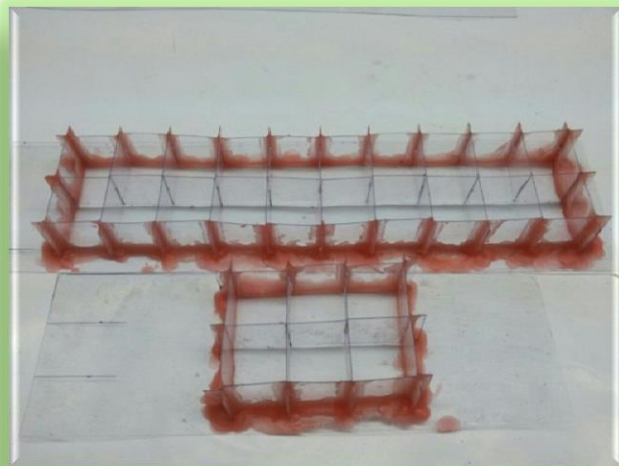
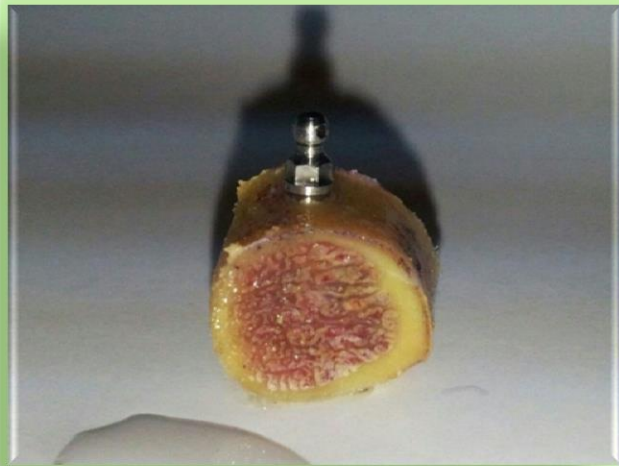
- *Fuerza constante
- *Punto de apoyo
- *Punto exacto de inserción
- *Paralelismo a 90°



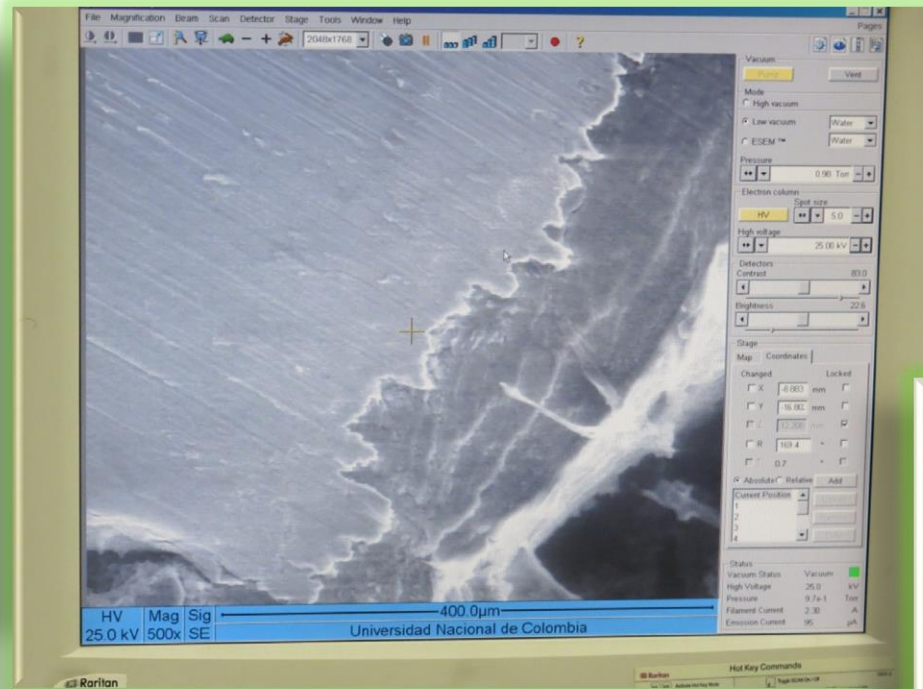
INSERCIÓN DE MINI IMPLANTES



PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

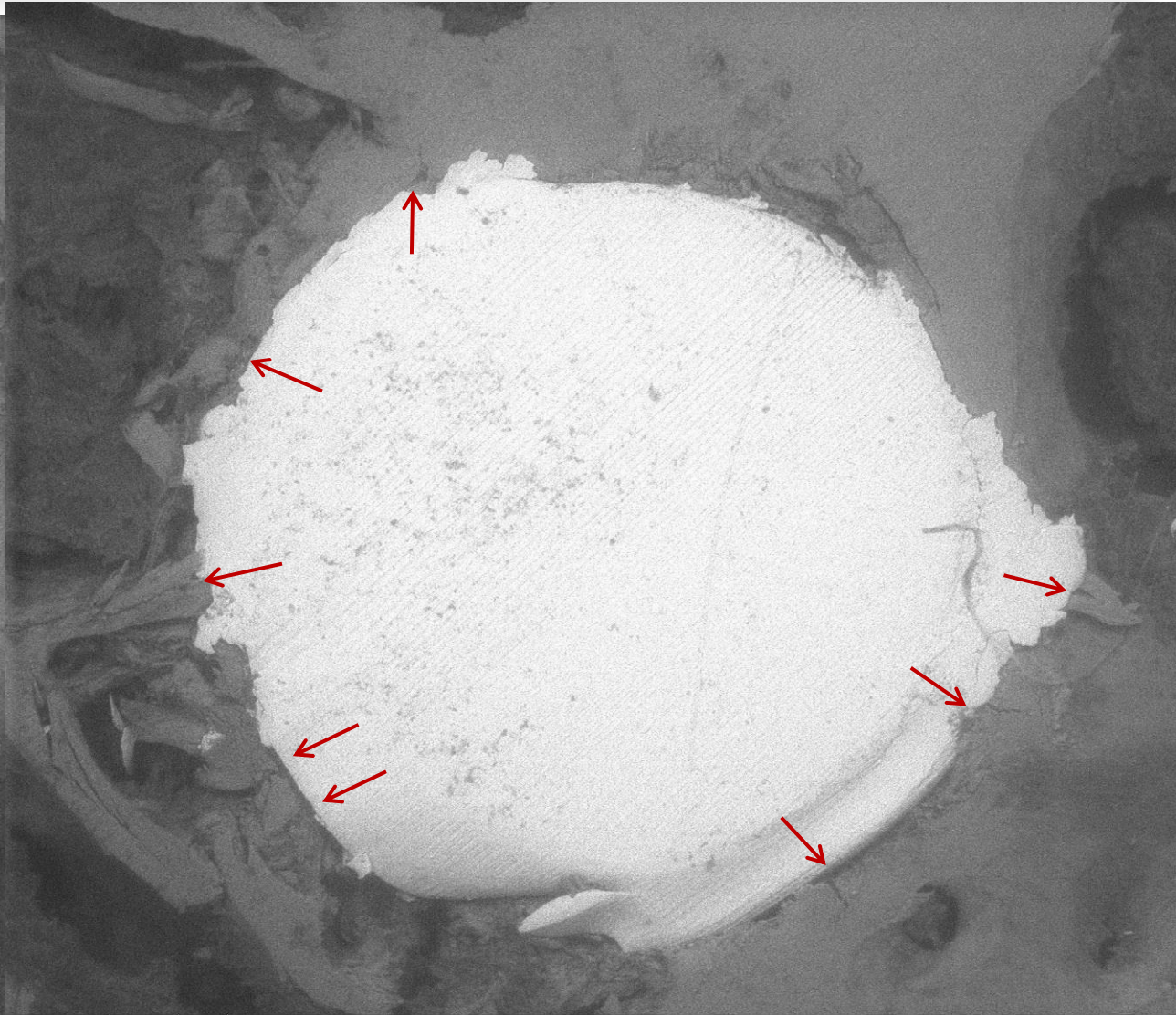


MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO



IDENTIFICACIÓN DE LAS MICROLESIONES

IMETI
100X



HV	Mag	Sig	2.0mm
25.0 kV	100x	---	Universidad Nacional de Colombia

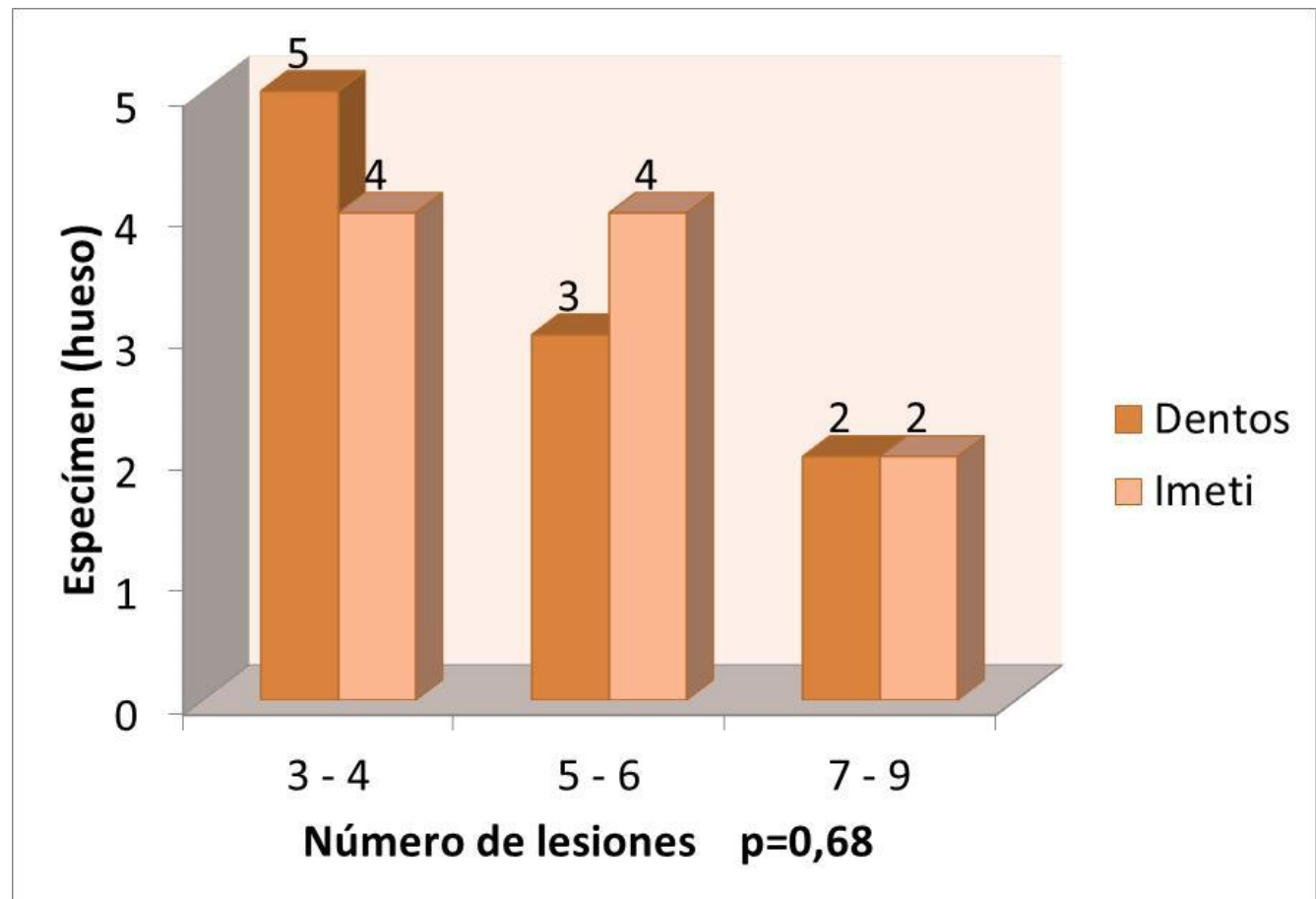
MEDICIÓN



RESULTADOS

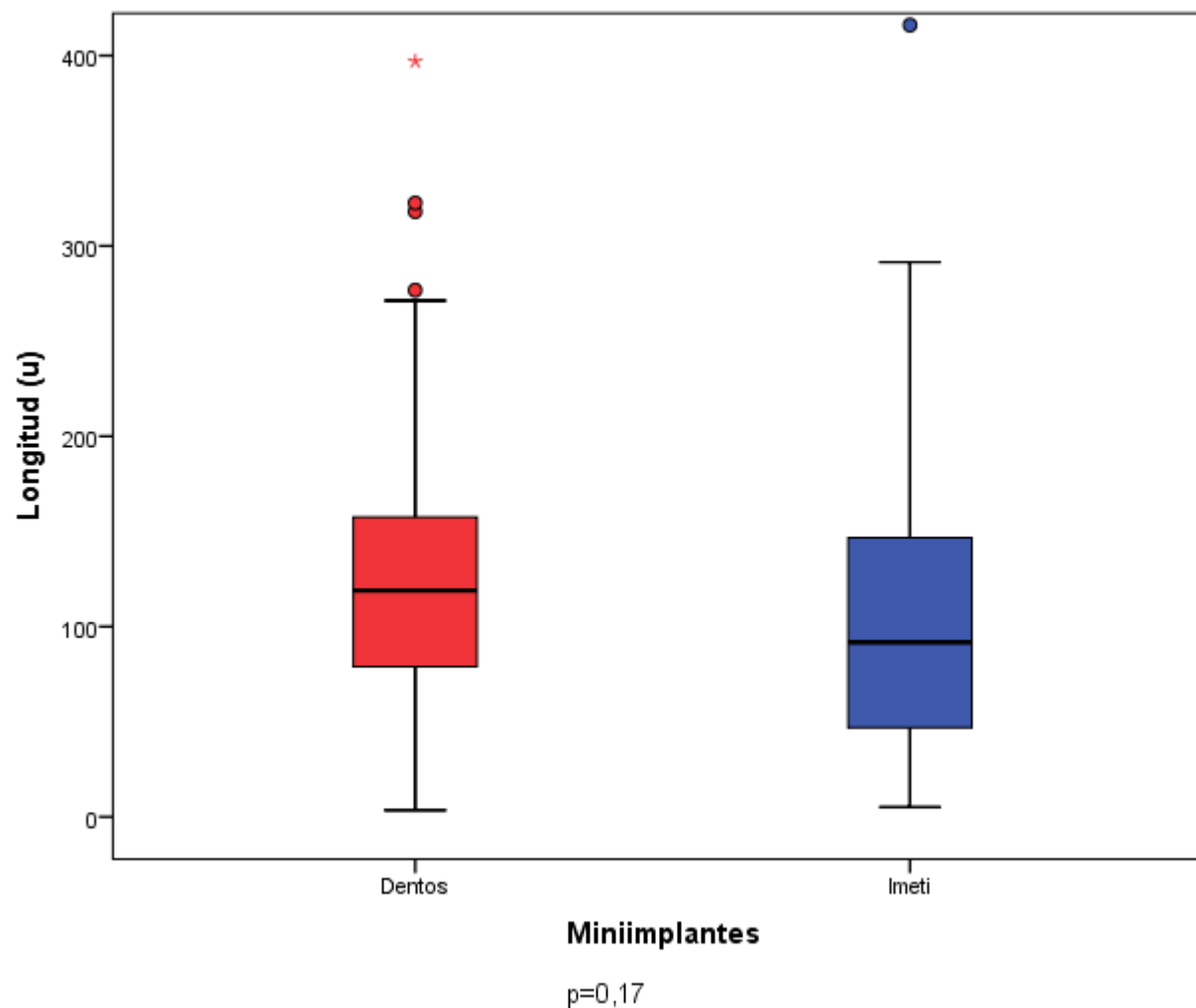
Distribución porcentual de microlesiones presentadas en hueso en dos tipos de mini-implantes: Dentos vs Imeti

Figura 1



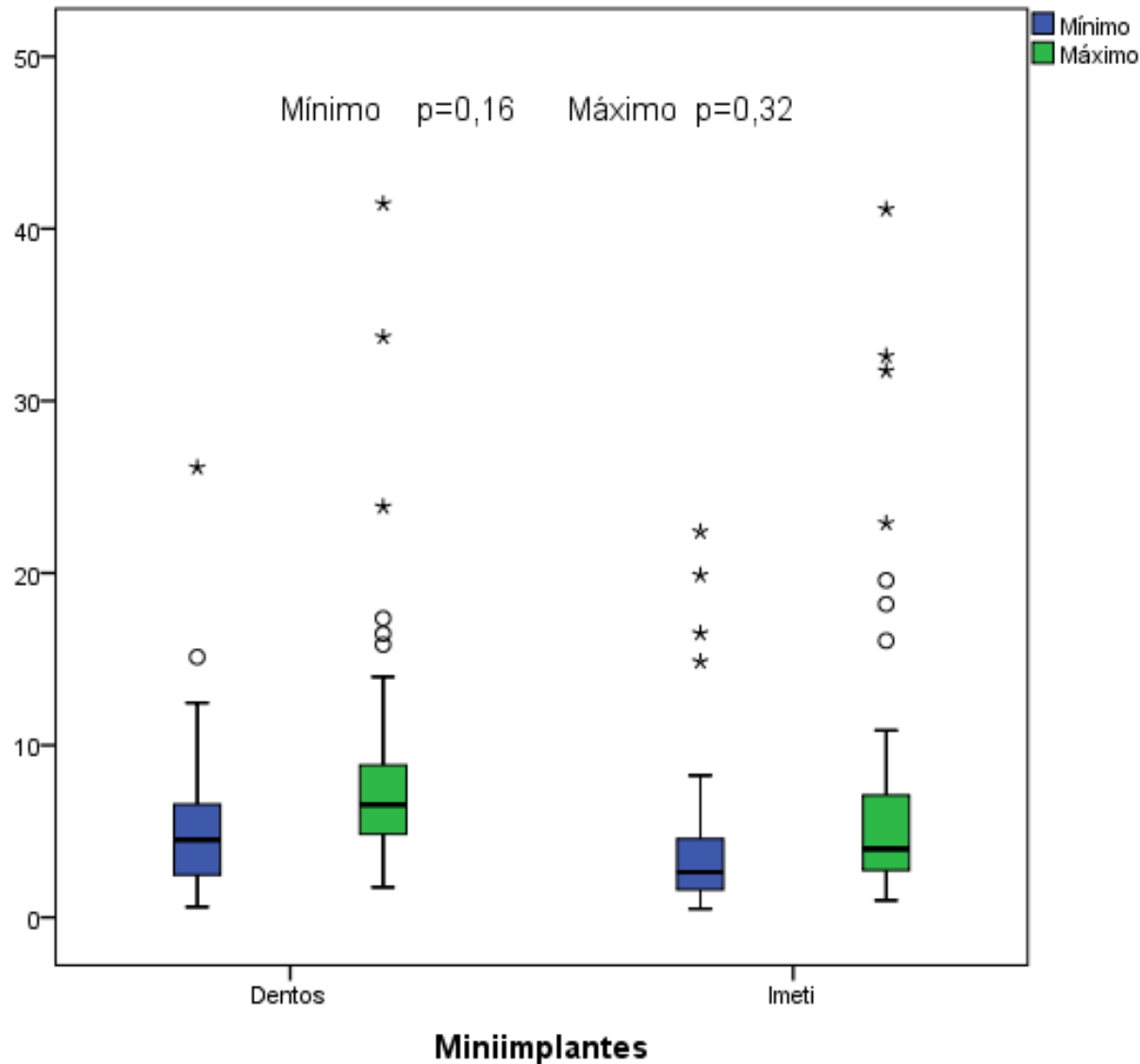
Valores medio de la longitud (μ) de microlesiones presentadas en fragmentos óseos en dos tipos de mini-implantes: Dentos vs Imeti

Figura 2



Valores medio de las microlesiones mínimas y máximas (μ) presentadas en fragmentos óseos en dos tipos de mini-implantes: Dentos vs Imeti

Figura 3



DISCUSIÓN

Calcif Tissue Int (2003) 73:101–107
DOI: 10.1007/s00223-002-1059-9

Calcified
Tissue
International
© 2003 Springer-Verlag New York

Fatigue Microdamage as an Essential Element of Bone Mechanics and Biology

R. Bruce Martin

Original Articles

Microdamage adjacent to endosseous implants

S.S Huja¹, T.R Katona^{1, 2, 6}, D.B Burr^{3, 4, 6}, L.P Garetto^{1, 5, 6}, W.E Roberts^{1, 2, 5, 6}

Un fenómeno que influye en el fracaso de los mini implantes, son las microlesiones (deformaciones permanentes de la microestructura del hueso) y se manifiestan histológicamente como discontinuidad de la matriz ósea alrededor de los mini-implantes

Ningún estudio ha evaluado la acumulación de microlesiones en el hueso cortical después de la colocación del mini-implante utilizando diferentes técnicas de inserción



American Journal of Orthodontics and
Dentofacial Orthopedics

Volume 133, Issue 1, January 2008, Pages 44–50



Original article

Biomechanical and histological comparison of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs

Yan Chen^a, Hong-In Shin^b, Hee-Moon Kyung^c



American Journal of Orthodontics and
Dentofacial Orthopedics

Volume 141, Issue 4, April 2012, Pages 412–418



and



Original article

Bone damage associated with orthodontic placement of miniscrew implants in an animal model

S. Brooke Shank^a, F. Michael Beck^b, Andrew M. D'Atrif, Sarandeep S. Huja^d

Microdamage of the cortical bone during mini-implant insertion with self-drilling and self-tapping techniques: A randomized controlled trial

Sumit Yadav^a, Madhur Upadhyay^b, Sean Liu^c, Eugene Roberts^d, William P. Neace^e, Ravindra Nanda^f

Cuentan con metodologías que evaluaron las microlesiones, pero no pueden ser comparados de manera exacta entre ellos ya que sus valores de medición y metodología difieren unos de otros.

DISCUSIÓN



American Journal of Orthodontics and
Dentofacial Orthopedics

Volume 133, Issue 1, January 2008, Pages 44–50



Original article

Biomechanical and histological comparison of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs

Yan Chen^a, Hong-In Shin^b, Hee-Moon Kyung^c

Declararon que las fuerzas entre 1 y 3 N no afectan la estabilidad del implante.



Journal of Oral and Maxillofacial Surgery

Volume 60, Issue 3, March 2002, Pages 294–299



Reporta que los mini-implantes autoperforantes generan mayor número de microlesiones y mayor diámetro en su longitud a la inserción

Mencionan que la fuerza de inserción no debe ser mayor a 10 N ya que podría ser perjudicial para la estabilidad a largo plazo del mini-implante



American Journal of Orthodontics

Volume 86, Issue 2, August 1984, Pages 95–111



Original article

Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants

☆

W. Eugene Roberts, D.D.S., Ph.D. *, Ricky K. Smith, D.D.S.**, Yerucham Zilberman, D.M.D.***, Peter G. Mozsary, M.D., D.D.S.****, Robert S. Smith, Ph.D.*****

Exi



American Journal of Orthodontics and
Dentofacial Orthopedics

Volume 141, Issue 5, May 2012, Pages 538–546



Original article

Microdamage of the cortical bone during mini-implant insertion with self-drilling and self-tapping techniques: A randomized controlled trial

Sumit Yadav^a , Madhur Upadhyay^b, Sean Liu^c, Eugene Roberts^d, William P. Neace^e, Ravindra Nanda^f

DISCUSIÓN

Menciona que las microlesiones actúan como un estímulo para la remodelación ósea con un equilibrio entre la actividad osteoclástica y osteoblástica.

[Henry Ford Hosp Med J](#). 1983;31(1):3-9.

The regional acceleratory phenomenon: a review.

[Frost HM](#).

El aumento de la actividad de remodelación podría ser inducida por la acumulación de microfisuras alrededor de la interfaz hueso - mini implante durante la inserción.

Journal of Biomechanics

Volume 18, Issue 3, 1985, Pages 189-200



Bone remodeling in response to *in vivo* fatigue microdamage

David B. Burr^{a,†}, R. Bruce Martin[†], Mitchell B. Schaffler^a, Eric L. Radin[†]

Refieren que los efectos del diámetro y la forma de mini-implantes produce microdaño al hueso cortical alterando su estabilidad.





American Journal of Orthodontics and
Dentofacial Orthopedics

Volume 133, Issue 1, January 2008, Pages 44-50



Original article

Biomechanical and histological comparison of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs

Yan Chen^a, Hong-In Shin^b, Hee-Moon Kyung^c  

DISCUSIÓN

Reportan mediciones de longitud y densidad de las grietas en un aumento de 20x por medio de microscopio



American Journal of Orthodontics and
Dentofacial Orthopedics



Volume 141, Issue 5, May 2012, Pages 538–546

Original article

Microdamage of the cortical bone during mini-implant insertion with self-drilling and self-tapping techniques: A randomized controlled trial

Sumit Yadav^a, Madhur Upadhyay^b, Sean Liu^c, Eugene Roberts^d, William P. Neace^e, Ravindra Nanda^f

ORIGINAL ARTICLE

AJO-DO

Bone damage associated with orthodontic placement of miniscrew implants in an animal model

S. Brooke Shank,^a F. Michael Beck,^b Andrew M. D'Atri,^c and Sarandeep S. Huja^d
Columbus, Ohio

Observó resultados mediante la utilización de microscopia de epifluorescencia, método que detecta microgrietas en un aumento de 3.4x

Reporta que la microscopía electrónica de barrido es una herramienta utilizada para observar detalladamente la estructura de una determinada muestra de alta resolución y en tres dimensiones.

ORIGINAL ARTICLE

AJO-DO

Orthodontic mini-implant diameter does not affect in-situ linear microcrack generation in the mandible or the maxilla

Sean Shih-Yao Liu,^a Enrique Cruz-Marroquin,^b Jun Sun,^c Kelton T. Stewart,^a and Matthew R. Allen^d
Indianapolis, Ind

CONCLUSIÓN

Aunque no se presentaron diferencias significativas en la generación de microlesiones los dos tipos de mini implantes pueden ser utilizados en la práctica clínica, sin embargo se recomienda analizar, además del ancho y la longitud de las microlesiones, el acúmulo de estas y su influencia en el éxito o fracaso del mini implante.

CONCLUSIÓN

Realizar nuevos estudios tomando grupos de sistemas de inserción autoperforantes y autoroscantes y observar la diferencia cuantitativa referente al acúmulo y tamaño de las microlesiones, así mismo hacer estudios posteriores empleando el mismo sistema de análisis para evaluar mini-implantes y la respuesta del hueso sometido a diferente carga.

Muchas
Gracias!