

Periointegración

Periointegration

Autores

Mauro Bercianos

Doctor en Odontología

Jorge Aguerrondo

Doctor en Odontología, Docente Colaborador del Postgrado de Cirugía de Implantes y Prótesis Óseointegradas, Facultad de Odontología, Universidad Católica del Uruguay

Entregado para revisión: 15 de octubre de 2015
Aceptado para publicación: 13 de diciembre de 2015

Resumen

Se busca entender cuáles son las respuestas biológicas que se dan en diferentes etapas de la implantología, centrando la atención en la influencia de la tecnología en la formación del ancho biológico. Se analiza cómo fue evolucionando la ciencia en la búsqueda de mejores respuestas y cuáles serán los factores decisivos para que la tecnología influya a la biología y poder aproximarse cada vez más a lo natural.

Palabras claves: Ancho biológico, cono morse, micromovimiento, cambio de plataforma.

Abstract

The aim of this paper is to understand the biological responses at the different stages of implantology, with a focus on the influence of technology in the formation of the biological width. It presents a study of the evolution of science towards better responses and the determining factors for technology to influence biology, which allow us to get closer to what is natural.

Key-words: Biologic width, morse taper, micromovement, platform switching.

PERIOINTEGRACIÓN

“El desarrollo de un implante capaz de permitir la formación del ancho biológico en dirección coronal basado en el nivel óseo existente recae sobre el concepto de periointegración.” (Zuhr et al. 2012)

Este concepto evolutivo resume de alguna manera la dirección que ha tomado la implantología y en base a esta premisa se intentará direccionar cuales son los conceptos actuales más importantes que buscan lograr este objetivo.

La cantidad y calidad del hueso que rodea a un implante afecta la oseointegración e incide en la forma y el contorno de los tejidos blandos suprayacentes, que son importantes para el resultado estético del tratamiento.

Cuando se coloca un implante y se compara con el desarrollo de un diente natural, los eventos biológicos suceden de manera inversa, por lo que no debería sorprender que ocurran eventos que tienden a la reabsorción y pérdida más que al crecimiento.

Los fenómenos que se desencadenan una vez extraída la pieza, más los asociados a la colocación del implante y su función, tienden a la pérdida y no a la ganancia de tejidos.

Es decir, la instalación de un implante implica procesos de reabsorción ósea, la del reborde primero debido a la extracción dentaria (Araújo et al. 2005), luego la generada por el trauma quirúrgico, la propia carga oclusal una vez que el implante comienza a funcionar, la inflamación periimplantaria y el establecimiento del ancho biológico.

El desafío es entender y direccionar biológicamente los fenómenos cicatrizales para que estén en los carriles de la generación y no de la pérdida de tejidos.

Consideraciones generales

• Ancho biológico

1. Infiltrado inflamatorio
2. Influencia del ancho
3. Conexión-desconexión

• Microgap y micromovimiento

Tecnología a favor de la periointegración

- Platform switching
- Cono Morse
- Tratamiento de superficie hasta la plataforma
- Tecnología del pilar

Ancho biológico

Este concepto descrito por Gottlieb, confirmado por Orban y modificado por Gargiulo, se traslada a los implantes intentando en un inicio entender si el implante

reaccionará de manera similar a los dientes naturales, sabiendo de antemano que la encía alrededor de esos dientes naturales se forma a partir del desarrollo biológico, mientras que la encía periimplantaria se formará como resultado de la cicatrización de una herida consecuencia de la colocación quirúrgica de un implante o a la descubierta del mismo (desarrollo inverso mencionado anteriormente).

Luego de esa fase inicial de curación se establece una fijación del tejido blando rodeando al implante. Una interrogante surgida es si ante esa interrupción del revestimiento epitelial creada quirúrgicamente con la colocación del implante, el organismo también será capaz de proteger las estructuras subyacentes para que las mismas se comporten como si fueran naturales.

Conceptualmente se define como la suma del epitelio de unión y el conjuntivo subyacente.

El ancho biológico se formará alrededor de todos los implantes con similares características, la importancia radicará en donde se ubique el mismo y su morfología e histomorfología variará según de las características del implante (1 o 2 piezas) y de la profundidad en la que se ubique éste (Hermann et al. 2001).

La adherencia del tejido de granulación a la superficie transmucosa del implante se considera el principal factor que detiene al epitelio en su tendencia a moverse apicalmente. (Degidi et al, 2012; Rompen, 2012). Cuanto más oclusal se logre la “zona de integración conectiva” (Abrahamsson et al. 1998) más oclusal también será la ubicación del epitelio. En fases iniciales de la curación, la calidad y la estabilidad de la adhesión del coágulo de fibrina a la superficie transmucosa de los componentes muy probablemente juega un papel en la formación y posicionamiento del epitelio de unión.

El hueso periimplantar, a nivel de la cresta, es determinante para el éxito en lo que a estética se refiere, y las diferentes filosofías de 1 o 2 piezas inciden de manera diferente en la relación del implante con el hueso. Mientras que en los implantes de 1 pieza la relación del implante con el hueso será influenciada mayormente por la superficie rugosa del implante, en los implantes de 2 piezas la mayor influencia será el espacio entre el implante y el componente (gap) (Hermann et al, 2001). Foto 1

1. Infiltrado inflamatorio

En implantes de dos piezas, Ericsson et al. (Ericsson et al. 1995) sugieren la existencia de un doble infiltrado inflamatorio en el conjuntivo periimplantar, uno dependiente de la placa (P-ICT) vecino al epitelio

de unión y otro ubicado en la zona de la conexión (A-ICT). Si bien se pudo prácticamente eliminar el P-ICT controlando la placa, no se logró lo mismo con el A-ICT, lo que sugiere que este infiltrado no es dependiente de la placa, sino que hay microorganismos que probablemente residen dentro de la parte interior del sistema del implante utilizado. Esta hipótesis está de acuerdo con los datos presentados en los años 90 por Traversy y Birek, Persson, Jensen y Gross entre otros. Todos ellos no solamente sugieren que microorganismos de la cavidad oral podrían tener acceso a la parte interna de la conexión, sino que hay un movimiento de fluido en la interfaz implante pilar que sería lo que mantiene activado el sistema de defensa del huésped (Broggini et al, 2003). La consecuencia histométrica será la presencia de una zona de alrededor de 1 mm de un tejido conectivo no infiltrado normal separando la porción apical del AICT y la cresta ósea.

2. Influencia del ancho

El espesor de la encía juega un rol importante en la ubicación de el ancho biológico y del hueso periimplantar (Berglundh et al, 1996). Existe un ancho mínimo de mucosa periimplantaria necesaria para proteger la fijación, en caso de no haberla, tendrá lugar una reabsorción ósea a los efectos de lograr la dimensión mínima que proteja el medio interno. Trabajos realizados por Linkevicius et al. (Linkevicius et al, 2009, 2010, 2014). prueban la ineficacia de la tecnología en la plataforma implantar para evitar la reabsorción ósea marginal producto de la conformación del ancho biológico cuando el espesor de encía es fino.

3. Conexión-desconexión

Abrahamsson et al. sugieren que la remoción repetida del pilar protésico tendrá como consecuencia una laceración de la fijación epitelio-conjuntiva y una reubicación apical del tejido con la posible adaptación ósea cuanto más apical sea la ubicación del propio implante. (Abrahamsson et al. 1997)

Microgap y micromovimiento

Los implantes de 1 pieza fueron ideados con la finalidad de dar espacio al ancho biológico para que se ubique en la parte lisa y alejar el gap la distancia suficiente para no afectar el hueso en el desarrollo del ancho biológico.

En los implantes de 2 piezas el tamaño y la ubicación de ese gap pasa a ser un factor decisivo en el comportamiento óseo de la cresta y por consiguiente la reacción del tejido blando en esa zona tan crítica



Fig 1.



Fig 2.



Fig 3.

(Hermann et al, 2001).

Ubicar la interface implante-pilar a nivel óseo estará asociado con una cantidad de infiltrado inflamatorio que dará como resultado pérdida ósea si se compara con ausencia de interface. (Broggini, 2003)

Estos hallazgos indican que la interface implante-pilar define el grado de acumulación de células inflamatorias y sugieren que estas células contribuyen, ya sea de manera directa o indirecta en la medida de la destrucción ósea alveolar (Broggini et al, 2006).

Cuando hay componentes acoplados unidos por un tornillo con paredes paralelas habrá espacio entre las partes, por más perfectos que sean, el acople existe y podría ser un estímulo quimiotáctico persistente para el reclutamiento continuo de neutrófilos (Brog-



Fig 4.



Fig 5.

gini et al, 2006). La persistencia del estímulo no está del todo clara. Lo que sí confirma la presencia de microorganismos capaces de generar esas señales, es que la reducción de estos espacios mediante cementos o barnices, reduce también la respuesta inflamatoria (Scarano A et al. 2005).

La biología busca alejar esa zona irritante (gap) en el margen de la cresta del medio interno. Aparentemente en los implantes de 2 piezas se da una interacción de tres factores que determinarán la ubicación final de la cresta. Uno será la unión de la superficie lisa y rugosa, el otro será el tamaño de ese gap, el tercero estará dado por el micromovimiento. La primera conclusión de Hermann (Hermann et al, 2001) es que sin importar el tamaño del gap, la reabsorción de 1,5 a 2 mm no podrá prevenirse si hay movimiento entre los componentes. Si no hubiese movimiento parece haber un valor umbral aparente entre 1,5 y 2 mm que será influenciado, o más por la superficie o más por la ubicación del propio gap. La relevancia clínica de este hecho es la saucerización, o pérdida ósea tridimensional en la parte coronal del implante. Esta saucerización tendrá un componente vertical y uno horizontal correspondiente a las medidas antes descritas (Tarnow et al, 2000; Buser et al, 2004) por lo tanto si no hay capital óseo suficiente para absorber estas medidas habrán defectos que tendrán trascendencia clínica, más aún si estamos en zonas estéticas. Si se encuentran dos implantes juntos y no se respetan las medidas antes mencionadas, los efectos se multiplican.

La trascendencia clínica y la explicación biológica relevante en este caso reside en comprender que, en los implantes con terminación a tope o coincidencia de plataformas, cuando éstos se colocan en el sector estético, se harán a aproximadamente 4 mm apical de

la altura del tejido bucal de los dientes adyacentes. Debido a que estos implantes tienen plataformas planas en la parte superior, esto se traduce en que el implante casi siempre estará situado por debajo de la cresta ósea interimplantar. Esta ubicación de la plataforma del implante ubica el ancho biológico subcrestal. Esto difiere de un diente natural, debido a que el ancho biológico de un diente sano se ubicará siempre supracrestal. Por esta razón el tejido blando interimplantar carece del apoyo crestal que existe entre un implante y un diente o dos dientes adyacentes (Tarnow et al. 2003).

TECNOLOGÍA A FAVOR DE LA PERIOINTEGRACIÓN

Platform switching

Con la aparición del cambio de plataforma o platform switching (Lazzara et al, 2006) disminuyó la saucerización. Parecería que al crear un escalón en la unión de el implante y el componente se generaría más espacio con ese desplazamiento horizontal, evitando parte de la reabsorción ósea ya que ahora el tejido blando tiene parte del espacio para la conformación del ancho biológico a partir de la reducción del pilar. Esto tiene cierta lógica si se ve que cuanto más grande el desfase entre el implante y el pilar menor es la reabsorción (Canullo et al, 2010).

La otra teoría es el efecto de reducción del infiltrado inflamatorio alejando la zona de irritación y células inflamatorias del margen óseo, además de exponerlo a una angulación de 90 grados y no a un contacto directo de 180 grados contra el hueso y tejidos circundante como ocurre en una conexión a tope (Lazzara et al. 2006).



Fig 6.

Cono Morse

La respuesta biológica evidenciada mediante el concepto platform switching podría mejorarse aún más con la inmovilidad de los componentes y la no existencia de espacio entre ellos.

Esto se intenta lograr con la aparición de la conexión de cono morse, minimizando movimientos y alcanzando lo que en mecánica se conoce como fusión en frío. Consiste en la fricción mecánica entre dos superficies cónicas según los cálculos trigonométricos de ingeniería desarrollados por Stephen Morse en 1863. Las variables mecánicas de dicha conexión están influenciadas tanto por el ángulo del cono como por el largo del mismo, entendiendo que cuanto más pequeño el ángulo y mayor el largo se lograra más intimidad de contacto entre las partes. Tanto la tensión de la sujeción del tornillo como la tolerancia de la manufactura son elementos a tener en cuenta en el éxito de esta conexión.

Trasladando esta realidad mecánica a la biología, el resultado de este acople entre los componentes “fusionados” traería como resultado una disminución notoria o desaparición del infiltrado inflamatorio y como consiguiente una menor o ausencia de reabsorción ósea dependiendo de la propia posición del implante (Degidi et al, 2008). Foto 4

Tratamiento de superficie hasta la plataforma

Mediante análisis de elementos finitos se demostró que las tensiones generadas por la carga sobre un implante se ubican en la cresta marginal (Hansson 2003). Las fuerzas aplicadas originan picos de tensión sobre la cresta ósea marginal alrededor del cuello del implante, que generarían micro fracturas excediendo la capacidad de remodelación y produciendo un fenómeno conocido como “fractura por estrés”, con

Los eventos biológicos suceden de manera inversa, por lo que no debería sorprender que tienden a la reabsorción y pérdida más que al crecimiento.

la consiguiente pérdida ósea.

En una primera instancia se pretendió disminuir la tensión en dicha región por medio de una superficie pulida en el cuello y permitiendo así un “movimiento deslizante” entre el hueso y el implante. De esta manera se separan la zonas de tensión del componente horizontal de la fuerza mediante ese deslizamiento, mientras la carga vertical es absorbida por el hueso subyacente.

Lejos de evitar la reabsorción ósea se vio que dicho diseño pulido promovía la misma debido tal vez a la falta de estimulación mecánica (Hansson 2003). La estrategia utilizada para controlar la tensión se basó, por un lado en incrementar la resistencia a la fuerza de cizallamiento entre el hueso y el implante (interlocking). Esto se logra a través de un tratamiento de la superficie hasta la plataforma y a través de micro roscas en el cuello. El rol de estas modificaciones fue transformar las fuerzas de cizallamiento en fuerzas compresivas mejor toleradas (Lee et al. 2007).

El otro camino fue trasladar la ubicación del estrés óseo hacia la parte apical del implante por medio del cambio de diseño de la interface pilar-implante y así separar espacialmente el estrés de cargas verticales de las horizontales.

Hansson (2003) sostiene que una superficie de contacto cónica, donde el pilar descansa sobre la parte interna del cono del implante, el pico de estrés óseo se dispone más apical.

Mediante el uso de un análisis asimétrico de elementos finitos, se encontró que con una interface implante-pilar al nivel del hueso marginal en combinación con elementos de retención en la porción endoósea del cuello del implante, y con unos valores adecuados de grosor de la pared del implante y de módulo de elasticidad, los picos de estrés óseo resultantes de

las cargas axiales surgieron más abajo en el hueso, evitando así la pérdida ósea marginal.

Tecnología del pilar

Los pilares macizos de titanio en los implantes de cono morse cumplen con variadas ventajas. Teóricamente y como se explicó antes, esta sería la mejor conexión en lo que a movimiento se refiere. Si se le suma la no remoción del componente como sugieren Degidi et al. (Degidi et al, 2011) se logrará un mejor resultado aún con respecto a este factor. Está claro también, tanto in vivo como in vitro, la menor presencia de microorganismos por ser un pilar y tornillo en una sola pieza sin espacios, lo que traerá aparejado un menor infiltrado infamatorio a nivel de la plataforma (Degidi et al, 2008; Ranieri et al, 2015).

Se podrá agregar tal vez, que en este tipo de conexión, al introducir un cono en otro se logra un platform switch natural, con las ventajas que eso conlleva. Si se le suma a la ubicación subcrestal del implante el tratamiento en la superficie del pilar, se obtendrá contacto óseo con el propio pilar, aspecto interesante en la búsqueda de una ubicación del ancho biológico supracrestal, y en la reducción de la vertiente inclinada o "slope" que se da en los implantes con otros tipo de conexión (Weng et al, 2008; Welander et al, 2009).

El tratamiento de superficie mejora la respuesta del tejido óseo pero también la del conectivo (Nevins et al. 2010). La inducción dada por dicho tratamiento (micro textura) en el pilar (Nevins et al, 2010) hará que se intensifique la actividad fibroblástica con formación de un denso complejo de fibras entrelazadas orientadas y unidas perpendicularmente al pilar funcionando como una barrera para la migración del epitelio de unión.

Degidi (Degidi et al 2010) por otro lado obtiene un componente fibrilar aparentemente organizado funcionalmente en una red tridimensional pero sin unión directa al pilar.

Este complejo fibroso ofrece una barrera para la migración del epitelio de unión además de una protección mecánica controlando así la reabsorción ósea marginal.

CONSIDERACIONES FINALES

La periointegración busca lograr que lo artificial se inserte en un ambiente oral y se mimetice. Para eso intenta acompasar y replicar los procesos naturales, sabiendo que hay parámetros naturales imposibles

de modificar, los cuales se está obligado a respetar para lograr éxito.

La tecnología aplicada al implante en su porción de la plataforma tiene una eficacia relativa en el mantenimiento óseo si no se tiene en cuenta la dimensión mucosa previa. Esta tiene un rol preponderante y en muy pocos artículos es tenida en cuenta como elemento de partida y de alta repercusión (Linkevicius et al, 2009, 2010, 2014). Por lo tanto si se coloca un implante de dos piezas con encía fina en el cual haya micromovimiento, gap o ambas a la vez, la reabsorción ósea por causa de estos y además por el establecimiento del ancho biológico, serán fenómenos que actuarán conjuntamente imposibles de separar. Es decir que, si bien son factores independientes, se unificará el proceso reabsortivo. En cambio en una

encía gruesa, la pérdida ósea será consecuencia únicamente de la conexión y no así de la formación del ancho biológico.

El control de los factores generadores de pérdida ósea marginal disminuye o anula la reabsorción en platillo (saucerización), significando clínicamente la posibilidad de disminuir las distancias de colocación clásicas ínter implante o implante diente siempre críticas y protocolarizadas.

Entonces, una buena comprensión de cada uno de los fenómenos bio-

lógicos, permitirá predecir donde se ubicará cada uno de los tejidos en cada una de las etapas y no se liberará al azar esta acción a la espera de una respuesta biológica por parte del huésped.

CONCLUSIONES

El objetivo de aproximarse al concepto de periointegración, será precedido por lograr un ancho biológico supracrestal que se intentará lograr con un acople sin espacio entre sus partes, sin movimiento y con tratamiento de toda la superficie del implante, pero estará supeditado al ancho de la encía.

Los avances realizados por Nevins et al. (Nevins et al. 2010) respecto al logro de fibras con dirección horizontal insertados en los componentes protésicos (o en los cicatrizadores) simulando así lo que ocurre en el cemento de un diente natural, o como los de Degidi et al. (Degidi et al, 2010) con un componente fibrilar aparentemente organizado funcionalmente, protegiendo el hueso subyacente, son fenómenos que van en dirección también a alcanzar un ancho biológico supracrestal.

La reabsorción ósea causada por micromovimiento, gap y además por el establecimiento del ancho biológico, serán fenómenos que actuarán conjuntamente imposibles de separar.

REFERENCIAS

- Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J.** (1998) The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* ;25(9):721-7.
- Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J.** (1997) The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 24(8):568-72.
- Araújo MG, Lindhe J.** (2005) Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.*; 32(2):212-8.
- Berglundh T, Lindhe J.** (1996) Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol.* ;23(10):971-3.
- Broggini N, McManus LM, Hermann JS, Medina RU, Oates TW, Schenk RK, Buser D, Mellonig JT, Cochran DL.** (2003) Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *J Dent Res.* ;82(3):232-7.
- Broggini N, McManus LM, Hermann JS, Medina R, Schenk RK, Buser D, Cochran DL.** (2006) Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *J Dent Res.* ;85(5):473-8.
- Buser D, Martin W, Belser UC.** (2004) Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* ;19 Suppl:43-61.
- Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S.** (2010) Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* ;21(1):115-21.
- Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piattelli A.** (2008) Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design ('beyond platform switch') retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Implants Res.* 19(3):276-82.
- Degidi M, Nardi D, Piattelli A.** (2011) One abutment at one time: non-removal of an immediate abutment and its effect on bone healing around subcrestal tapered implants. *Clin Oral Implants Res.* ;22(11):1303-7.
- Degidi M, Piattelli A, Scarano A, Shibli JA, Iezzi G.** (2012) Peri-implant collagen fibers around human cone Morse connection implants under polarized light: a report of three cases. *Int J Period Restor Dent.*;32(3):323-8.
- Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B.** (1995). Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin. Periodontol.* ;22(3):255-61.
- Hansson S.** (2003) A conical implant-abutment interface at the level of the marginal bone improves the distribution of stresses in the supporting bone. An axisymmetric finite element analysis. *Clin Oral Implants Res.*; 14(3):286-93.
- Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL.** (2001) Biologic Width around one- and two-piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res.* 12(6):559-71.
- Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL.** (2001) Influence of the size of the micro-gap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* ;72(10):1372-83.
- Lazzara RJ, Porter SS.** (2006) Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Period Restor Dent.* ;26(1):9-17.
- Lee DW, Choi YS, Park KH, Kim CS, Moon IS.** (2007) Effect of microthread on the maintenance of marginal bone level: a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.*;18(4):465-70.
- Linkevicius T, Apse P.** (2008) Biologic width around implants. An evidence-based review. *Stomatologija.*;10(1):27-35.
- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A.** (2009) The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 24(4):712-9.
- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A.** (2010) Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* ;68(9):2272-7
- Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, Vindasiute E, Linkeviciene L.** (2014) Influence of vertical soft tissue thickness on crestal bone changes around implants with platform switching: a comparative clinical study. *Clin*

Implant Dent Relat Res. Mar 28 doi: 10.1111/cid.12222. [Epub ahead of print]

Nevins M, Kim DM, Jun SH, Guze K, Schupbach P, Nevins ML. (2010) Histologic evidence of a connective tissue attachment to laser microgrooved abutments: a canine study. *Int J Period Restor Dent.*; 30(3):245-55.

Ranieri R, Ferreira A, Souza E, Arcoverde J, Dametto F, Gade-Neto C, Seabra F, Sarmiento C. (2015) The bacterial sealing capacity of morse taper implant-abutment systems in vitro. *J Periodontol.* ;86(5):696-702.

Rompen E. (2012) The impact of the type and configuration of abutments and their (repeated) removal on the attachment level and marginal bone. *Eur J Oral Implantol.* ;5 Suppl:S83-90.

Scarano A, Assenza B, Piattelli M, Iezzi G, Leghissa GC, Quaranta A, Tortora

P, Piattelli A. (2005) A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. *J Oral Implantol.* ;31(6):269-75.

Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. (2000) The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol.* ;71(4):546-9.

Tarnow D, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC, Salama M, Salama H, Garber DA. (2003) Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol.* ;74(12):1785-8.

Welander M, Abrahamsson I, Berglundh T. (2009) Subcrestal placement of two-part implants. *Clin Oral Implants Res.* ;20(3):226-31.

Weng D, Nagata MJ, Bell M, Bosco AF, de Melo LG, Richter EJ. (2008) Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* ;19(11):1141-7.

Zuhr O, Hürzeler M (2012). *Plastic-esthetic periodontal and implant surgery: a microsurgical approach.* London: Quintessence.

Dr. Jorge Aguerrondo
jorgeaguerrondo2@gmail.com