

**Dr. Erik Regidor**

Odontólogo por la Universidad del País Vasco (UPV).
Especialista en Periodoncia e implantes (UPV).
Máster Oficial en Ciencia (UPV).

Dra. Esperanza Gross

Odontóloga por la Universidad Alfonso X El Sabio (UAX). Especialista en Odontología Restauradora basada en nuevas tecnologías (UCM). Máster Oficial en Ciencia (UCM).

Dra. Nieves Albizu

Odontóloga por la Universidad del País Vasco (UPV). Especialista en Odontología Restauradora basada en nuevas tecnologías (UCM).

Dra. Lidia Zarzuela

Odontóloga por la Universidad Europea de

Madrid (UEM). Especialista en Prostodoncia y Rehabilitación Oral (UEM).

Dra. Itxaso Serrano

Odontóloga por la Universidad Europea de Madrid (UEM). Especialista en Endodoncia Avanzada (UEM).

Dr. Alberto Ortiz-Vigón

Odontólogo por la Universidad del País Vasco (UPV). Especialista en Periodoncia e implantes (UCM-EFP). Doctor en Odontología (UCM).

INFLUENCIA DE LA ALTURA DEL PILAR PROTÉSICO EN LAS VARIABLES CLÍNICAS PERIIMPLANTARIAS

Estudio observacional de casos y controles

RESUMEN

Los implantes se han convertido en un método eficaz, seguro y predecible a la hora de reponer dientes ausentes. No obstante, no están libres de complicaciones biológicas y mecánicas. La periimplantitis es la mayor complicación biológica y el inicio de la pérdida ósea marginal es por tanto objeto de investigación en muchos estudios. De entre todos los posibles factores asociados descritos son numerosos los que engloba el conjunto implante-pilar, entre ellos la altura del pilar protésico.

Por eso, el objetivo de este estudio de casos y controles es analizar la influencia de la altura del pilar protésico en las variables clínicas periimplantarias.

Se incluyeron 126 pacientes (63 por grupo) siendo el grupo test aquel que incluía los implantes restaurados con pilares inferiores a 2mm y el grupo control con pilares de 2 o más mm de altura.

La profundidad de sondaje y la recesión del margen mucoso fue significativamente mayor en el grupo test que en el control, 4.3 ± 1.2 mm Vs 3.6 ± 1.4 mm y 0.57 ± 0.32 mm Vs 0.12 ± 0.08 mm respectivamente.

Se observó que la cantidad de mucosa queratinizada fue significativamente mayor en el grupo control, 3.16 ± 2.21 mm Vs 2.24 ± 1.16 mm. Además, la cantidad de implantes con mucositis y con periimplantitis fue significativamente mayor en el grupo test que en el control, 43% Vs 12% y 32% Vs 6%.

Con las limitaciones de este estudio, se puede concluir que la altura del pilar influye de forma negativa cuando mide menos de 2mm de altura, al tener que establecerse la anchura biológica más apical de lo debido con la consiguiente pérdida ósea marginal.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, las restauraciones implanto-soportadas se han convertido en un procedimiento cada vez más seguro y predecible a la hora de reponer dientes perdidos (1, 2). No obstante, a pesar de las altas tasas de éxito y supervivencia descritas, la mucositis periimplantaria afecta a un 80% de los sujetos y a un 50% de los implantes, mientras que la periimplantitis a un 28-56% de los sujetos y a un 12-

43% de los implantes (3). De ahí, la importancia de investigar en profundidad todos los factores relacionados con la pérdida ósea marginal que podrían acabar dando paso a patologías periimplantarias (4-6).

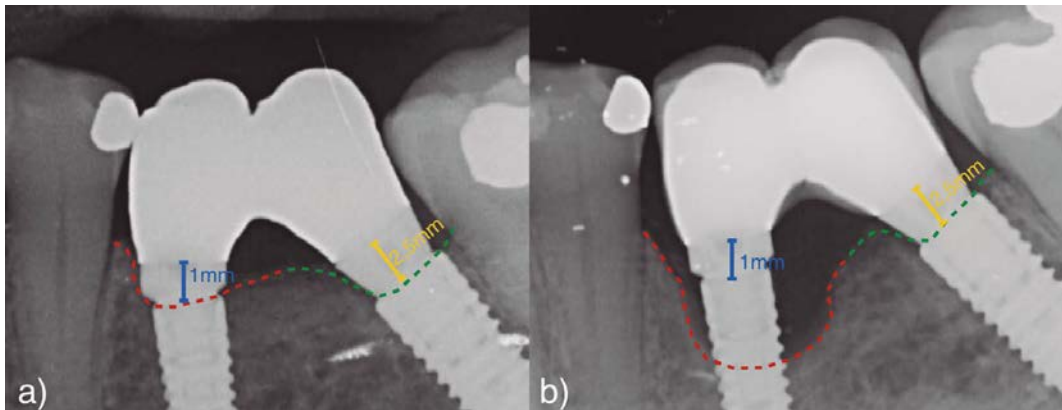
De la totalidad de factores que se han podido relacionar con la pérdida ósea marginal son numerosos los que se han tratado de asociar al conjunto implante-pilar (7). En relación a este conjunto implante-pilar se ha investigado en profundidad entre otros la influencia del diseño del cuello del implante (8, 9), el cambio de plataforma (9-11), el material del pilar (12), el macrodiseño del implante (13), la profundidad de colocación de los implantes (14-18), el concepto «One abutment-One time» (11, 19-23) y las diferencias entre conexión interna y externa (24).

Investigaciones recientes recomiendan que, además del mencionando conjunto implante-pilar, es necesario disponer de una correcta banda de mucosa queratinizada periimplantaria para evitar una pérdida ósea marginal que predisponga a patologías periimplantarias (25-31). Es precisamente, en gran parte en relación a la cantidad de mucosa queratinizada, cómo se suele escoger la altura del pilar protésico del implante. Uno de los primeros estudios, que data del año 2002, constató que se podía observar una menor pérdida ósea cuando los pilares eran de más de 3 mm de altura (32). En un estudio animal posterior

(33) se observó que había una pérdida ósea marginal periimplantaria, menor en aquellos casos en los que la distancia desde la corona al implante era mayor. Por tanto, concluyeron que era recomendable alejar la unión o conexión corona-pilar del hueso con pilares protésicos más altos. A la misma conclusión llegaron estudios más recientes, como el del grupo de Vervaeke y colaboradores (27) y el grupo de Galindo y colaboradores (34, 35). Estos estudios defienden que al utilizar pilares inferiores a 2 mm de altura se provoca una invasión de la anchura biológica periimplantaria que deriva en una pérdida ósea marginal debido a que la misma anchura biológica se reestablece más hacia apical (34, 35).

La anchura biológica periimplantaria tiene una amplitud de 3 a 4 mm en sentido apico-coronal, estando constituidos los 2 primeros milímetros por epitelio de unión y el resto por tejido conectivo (36-39). De ahí que se estén desarrollando ensayos clínicos aleatorizados con esta línea de investigación (18, 40-43) y recomiendan encarecidamente la utilización de un pilar protésico de 2 o más milímetros de altura para una mayor prevención de esa pérdida ósea marginal (**Figura 1**).

El objetivo es analizar la influencia de colocar un pilar corto (<2 mm) sobre las variables clínicas periimplantarias.



A) Radiografía periapical en la colocación de las coronas implantoportadas. B) Radiografía periapical 2 años después, donde es visible la pérdida ósea alrededor del implante que lleva colocado un pilar de 1 mm, comparándolo con el de 2.5 mm.

LA UTILIZACIÓN DE PILARES INFERIORES A 2 MM SE ASOCIA A PROFUNDIDADES DE SONDAJE MÁS ELEVADAS Y A UNA MAYOR RECESIÓN DE TEJIDOS BLANDOS

MATERIAL Y MÉTODOS

Los pacientes incluidos en el estudio debían cumplir con los siguientes **criterios de inclusión**:

- Mayor de 18 años.
- Con al menos 2 años de implante en función.
- Implante de diseño Bone Level.
- Firmar el consentimiento informado de participación.

Criterios de exclusión:

- Implante sin cargar.
- Implante con menos de 2 años en función.
- Implante de diseño Tissue Level.
- Implantes con pilares angulados.
- Implante que haya sido intervenido de reconstrucción de tejidos duros y/o blandos periimplantarios posterior a la carga por patología periimplantaria.

Se incluyeron en el grupo test aquellos implantes cuyos pilares protésicos tuvieran una altura inferior a 2 mm, mientras que en el grupo control se incluyeron los de 2 mm o superiores en altura.

Variables clínicas:

Todas las variables clínicas se midieron por un examinador (ER). Todas las mediciones se realizaron linealmente con una sonda periodontal milimetrada (UNC-15, Hu-Friedy, Países Bajos, Rotterdam):

- Profundidad de sondaje: se midieron seis localizaciones por implante desde el margen de la mucosa periimplantaria a la parte más apical del surco periimplantario.
- Dehiscencia/margen de la mucosa. Se midió una localización en vestibular de cada implante, medida desde el margen apical de la restauración im-

plantoportada hasta el margen de la mucosa periimplantaria

- Índice gingival: utilizando el sangrado al sondaje.
- Cantidad de mucosa queratinizada: se midió una localización por vestibular cada implante. Medida desde el margen coronal de la mucosa queratinizada hasta la línea mucogingival o hasta el inicio de la mucosa de revestimiento o no queratinizada.
- Necesidad de intervención quirúrgica: basándonos en la definición de periimplantitis de Sanz & Chapple (44), consideramos la necesidad de intervención quirúrgica, ya fuera de carácter resectivo o reconstructivo, en función de las características morfológicas y tridimensionales del defecto.

RESULTADOS

Los pacientes incluidos en el estudio fueron seleccionados desde septiembre de 2016 a mayo de 2017, siendo pacientes que acudían a terapia periodontal de soporte en Clínica Ortiz-Vigón & Periozentrum Bilbao. Se incluyeron un total de 126 pacientes, 63 por grupo. Se incluyeron un total de 74 mujeres y 52 hombres y la edad media era 63.02 ± 7.54 años en el grupo test y 65.87 ± 3.45 años en el grupo control. El tiempo de carga de los implantes era de 10.65 ± 5.47 años en el grupo test y de 10.22 ± 4.34 años en el grupo control. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni para la edad de los pacientes ni para el tiempo de carga de los implantes. De los 126 implantes incluidos 33 eran en el sector anterior (hasta caninos) y 93 en el sector posterior (molares y premolares), 55 colocados en la arcada superior y 71 en la arcada inferior, sin diferencias estadísticamente significativas (DES) entre grupos (**Tabla 1**).

En relación a las variables clínicas analizadas, se encontraron DES entre grupos a la hora de analizar la profundidad de sondaje, siendo de 4.3 ± 1.2 mm en el grupo test y 3.6 ± 1.4 mm en el grupo control (**Tabla 2**) (**Figuras 2 y 3**).

También se encontraron DES a la hora de analizar el margen de la mucosa vestibular, siendo la dehiscencia de 0.57 ± 0.32 mm en el grupo test y de 0.12 ± 0.08 mm en el grupo control.

De igual manera se hallaron DES en el índice gingival, habiendo un mayor porcentaje de sangrado en el grupo test que en el control, 43% Vs 12% respectivamente (**Tabla 2**).

Grupos	Test	Control
Nº de pacientes	63	63
Hombres Vs Mujeres	23 Vs 40	29 Vs 34
Edad	63.02±7.54	65.87±3.45
Tiempo de carga de implantes	10.65±5.47	10.22±4.34
Anterior Vs Posterior	17 Vs 46	16 & 47

Tabla 1. Datos demográficos y características de los implantes incluidos.

VARIABLES CLÍNICAS	Test	Control
Profundidad de sondaje	4.3±1.2mm	3.6±1.4mm
Dehiscencia mucosa vestibular	0.57±0.32mm	0.12±0.08mm
Índice gingival	43%	12%
Cantidad de mucosa queratinizada	2.24±1.16mm	3.16±2.21mm
Necesidad de tratamiento quirúrgico	32%	6%

Tabla 2. Diferencias entre grupo test y grupo control en las variables clínicas analizadas.

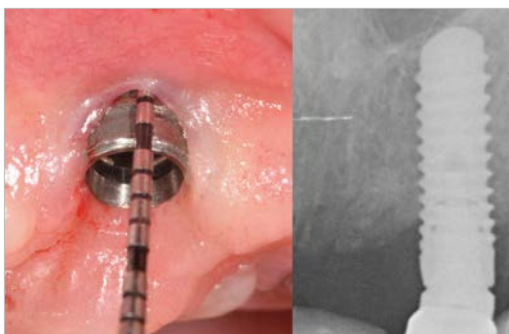


Figura 2. Profundidad de sondaje patológica y pérdida ósea radiográfica alrededor de un implante del grupo.

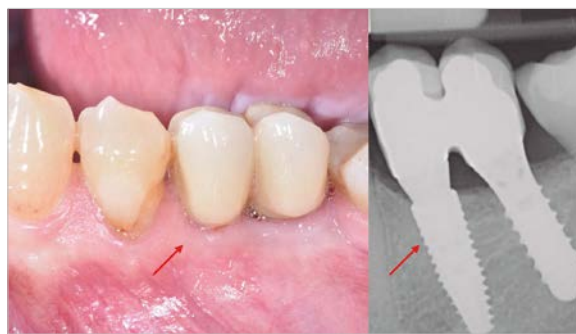


Figura 3. Imagen clínica y radiográfica de un implante del grupo control donde se puede apreciar el mantenimiento de los niveles óseos periimplantarios.

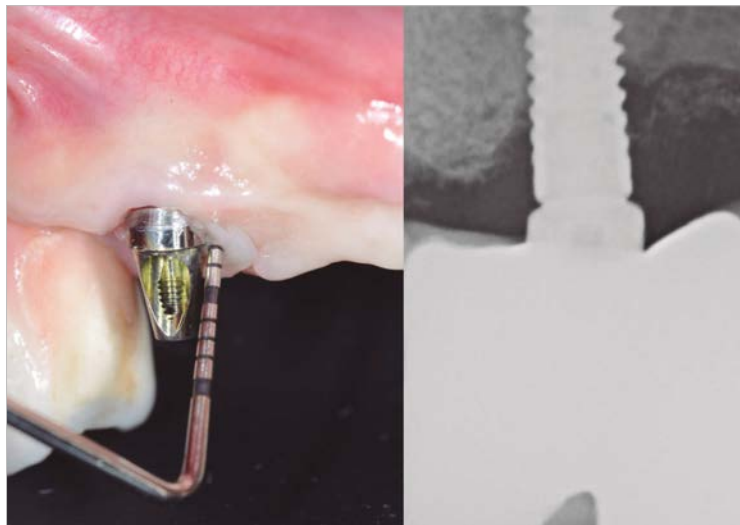


Figura 4. Implante con profundidad de sondaje patológica y pérdida ósea radiográfica con necesidad de intervención quirúrgica.

La cantidad de mucosa queratinizada hallada en los pacientes del grupo test fue significativamente inferior (2.24 ± 1.16 mm) que en el grupo control (3.16 ± 2.21 mm) (**Tabla 2**).

Por último, al analizar la necesidad de tratamiento quirúrgico, pudiendo ser resectivo, reconstructivo y/o de aumento de tejidos blandos el 32% de los implantes del grupo test necesitaron ser intervenidos mientras que solo el 6% de los del grupo control lo necesitaron, encontrándose así también DES (**Tabla 2**) (**Figura 4**).

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio de casos y controles fue analizar el efecto de pilares protésicos cortos (<2 mm) en la pérdida ósea marginal periimplantaria. Los resultados de este estudio de casos y controles muestran una mayor profundidad de sondaje y una mayor tendencia a la migración apical del margen mucoso en implantes con pilares inferiores a 2 mm de altura.

Además, se ha podido observar que la cantidad de mucosa queratinizada era inferior en ese grupo y que el porcentaje de implantes con mucositis (basado en el índice gingival) y de periimplantitis era significativamente mayor cuando el pilar protésico no alcanzaba los 2 mm. Estos resultados coinciden con los mencionados anteriormente (34, 35, 40,

43). La elección de un pilar protésico corto viene generalmente predefinida por evitar riesgos estéticos que expongan la superficie del pilar y por la cantidad de mucosa queratinizada.

Por este motivo, investigaciones recientes sugieren aumentar la cantidad de mucosa queratinizada a la vez que la colocación del implante o en una segunda fase (29), e incluso combinarlo con enterrar más el implante para dejarlo en una posición subcrestal y de ese modo poder colocar un pilar más largo sin que corra el riesgo de exponerse tan fácilmente (14-18). No obstante, la profundidad de sondaje se puede ver alterada sin llegar a ser patológica debido a la profundidad de colocación del implante. La mayoría de los estudios coinciden en que esta pérdida ósea se podría observar en los primeros meses postcarga y eso todavía lo relaciona más con la formación de la anchura biológica, dado que está científicamente demostrado que ésta se da en las primeras etapas de cicatrización y que la mucosa madura entre las 6-8 semanas (45-47). En este sentido, destacar que una de las limitaciones de nuestro estudio es que no se ha tenido en cuenta si los implantes fueron colocados de forma inmediata o diferida. Diversos grupos de investigación ahondan en las diferencias clínicas, radiográficas e incluso histológicas entre implantes inmediatos y diferidos (48-52).

En el estudio de Vignoletti y colaboradores se hace énfasis en que las dimensiones del tejido conectivo son similares pero que existen diferencias en el epitelio de unión, variando así las dimensiones del espacio biológico pudiendo ser 1 mm mayor en implantes inmediatos (48-50, 52).

Otra limitación a destacar es que los resultados clínicos obtenidos en este estudio deberían apoyarse con la medición de la pérdida ósea en radiografías periapicales, como se ha realizado en ensayos clínicos recientes (40).

CONCLUSIONES

- Con las limitaciones de este estudio se puede concluir que la utilización de pilares inferiores a 2 mm se asocia a profundidades de sondaje más elevadas y a una mayor recesión de tejidos blandos (DES).
- El porcentaje de implantes con sangrado al sondaje (mucositis) y con necesidad de ser intervenidos de periimplantitis fue significativamente mayor en el grupo de pilares <2 mm.
- La cantidad de mucosa queratinizada era superior en el grupo control (DES) y se recomienda que en aquellos casos en los que desde la colocación del implante haya una mucosa fina se realicen procedimientos

de aumento para poder seleccionar pilares más largos.

- Se necesitan más ensayos clínicos aleatorizados que evalúen el efecto de colocar pilares protésicos de diferentes alturas en la pérdida ósea marginal y a más largo plazo para conocer la influencia en la supervivencia final del implante y la posible influencia de otros factores que no son tan relevantes a corto plazo.
- Se necesitan estudios que realicen análisis de regresión logística con una adecuada muestra de pacientes para poder concluir la influencia de cada uno de los factores que a día de hoy se asocian a la pérdida ósea marginal. ■

Quisiéramos agradecer la inestimable colaboración de todo el personal de la Clínica Ortiz-Vigón Perio-centrum Bilbao y, en concreto, la del equipo de terapia y mantenimiento periodontal liderado por M^a Carmen Blanco, Idoia Ayllón y Silvia Justel que han participado activamente en el screening e inclusión de los pacientes de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP, Gallucci GO. A systematic review of biologic and technical complications with fixed implant rehabilitations for edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012; 27 (1): 102-10.
2. Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM, Jr., Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2013; 84 (11): 1586-98.
3. Tomasi C, Derks J. Clinical research of periimplant diseases quality of reporting, case definitions and methods to study incidence, prevalence and risk factors of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol.* 2012; 39 Suppl 12: 207-23.
4. Heitz-Mayfield LJ. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol.* 2008; 35 (8 Suppl): 292-304.
5. Renvert S, Aghazadeh A, Hallstrom H, Persson GR. Factors related to peri-implantitis - a retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25 (4): 522-9.
6. Rodrigo D, Sanz-Sanchez I, Figuero E, Llodra JC, Bravo M, Caffesse RG, et al. Prevalence and risk indicators of peri-implant diseases in Spain. *J Clin Periodontol.* 2018; 45 (12): 1510-20.
7. Schwarz F, Hegewald A, Becker J. Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25 (4): 417-25.
8. Sanz-Martin I, Sanz-Sanchez I, Noguero F, Cok S, Ortiz-Vigón A, Sanz M. Randomized controlled clinical trial comparing two dental implants with different neck configurations. *Clin Im-plant Dent Relat Res.* 2017; 19 (3): 512-22.
9. Spinato S, Galindo-Moreno P, Bernardello F, Zaffe D. Minimum Abutment Height to Eliminate Bone Loss: Influence of Implant Neck Design and Platform Switching. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018; 33 (2): 405-11.
10. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for control-ling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26 (1): 9-17.
11. Becker K, Mihatovic I, Golubovic V, Schwarz F. Impact of abutment material and dis-/re-connection on soft and hard tissue changes at implants with platform-switching. *J Clin Periodontol.* 2012; 39 (8): 774-80.
12. Sanz-Martin I, Sanz-Sanchez I, Carrillo de Albornoz A, Figuero E, Sanz M. Effects of modified abutment characteristics on periimplant soft tissue health: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29 (1): 118-29.
13. Sanz-Martin I, Vignoletti F, Núñez J, Permuy M, Muñoz F, Sanz-Esporrin J, et al. Hard and soft tissue integration of immediate and delayed implants with a modified coronal macrodesign: Histological, micro-CT and volumetric soft tissue changes from a pre-clinical in vivo study. *J Clin Periodontol.* 2017; 44 (8): 842-53.
14. Palaska I, Tsaousoglou P, Vouros I, Konstantinidis A, Menexes G. Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: a pro-spective randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016; 27 (2): e47-56.
15. Valles C, Rodríguez-Ciurana X, Clementini M, Baglivo M, Paniagua B, Nart J. Influence of subcrestal implant placement compared with equi-crestal position on the peri-implant hard and soft tissues around platform-switched implants: a systematic review and meta-analysis. *Clin*

- Oral Investig. 2018; 22 (2): 555-70.
16. **Valles C, Rodríguez-Ciurana X, Muñoz F, Permuy M, López-Alonso H, Nart J.** Influence of implant neck surface and placement depth on crestal bone changes and soft tissue dimensions around platform-switched implants: A histologic study in dogs. *J Clin Periodontol.* 2018; 45 (7):869-83.
 17. **Vervaeke S, Matthys C, Nassar R, Christiaens V, Cosyn J, De Bruyn H.** Adapting the vertical position of implants with a conical connection in relation to soft tissue thickness prevents early implant surface exposure: A 2-year prospective intra-subject comparison. *J Clin Periodontol.* 2018; 45 (5): 605-12.
 18. **Pico A, Martín-Lancharro P, Caneiro L, Novoa L, Batalla P, Blanco J.** Influence of abutment height and implant depth position on interproximal peri-implant bone in sites with thin mucosa: A 1-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2019; 30 (7): 595-602.
 19. **Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J.** The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 1998; 25 (9): 721-7.
 20. **Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Garuti G.** Immediate positioning of definitive abutments versus repeated abutment replacements in immediately loaded implants: effects on bone healing at the 1-year follow-up of a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2012; 5 (1): 9-16.
 21. **Atieh MA, Tawse-Smith A, Alsabeeha NHM, Ma S, Duncan WJ.** The One Abutment-One Time Protocol: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol.* 2017; 88 (11): 1173-85.
 22. **Koutouzis T, Gholami F, Reynolds J, Lundgren T, Kotsakis GA.** Abutment Disconnection/Reconnection Affects Peri-implant Marginal Bone Levels: A Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32 (3): 575-81.
 23. **Molina A, Sanz-Sanchez I, Martin C, Blanco J, Sanz M.** The effect of one-time abutment placement on interproximal bone levels and peri-implant soft tissues: a prospective randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28 (4): 443-52.
 24. **Koo KT, Lee EJ, Kim JY, Seol YJ, Han JS, Kim TI, et al.** The effect of internal versus external abutment connection modes on crestal bone changes around dental implants: a radiographic analysis. *J Periodontol.* 2012; 83 (9): 1104-9.
 25. **Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A.** The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24 (4): 712-9.
 26. **Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A.** Reaction of crestal bone around implants depending on mucosal tissue thickness. A 1-year prospective clinical study. *Stomatologija.* 2009; 11 (3): 83-91.
 27. **Vervaeke S, Dierens M, Besseler J, De Bruyn H.** The influence of initial soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014; 16 (2): 238-47.
 28. **Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, Vindasiute E, Linkeviciene L.** Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17 (6): 1228-36.
 29. **Puisys A, Linkevicius T.** The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26 (2): 123-9.
 30. **Suárez-Lopez Del Amo F, Lin GH, Monje A, Galindo-Moreno P, Wang HL.** Influence of Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol.* 2016; 87 (6): 690-9.
 31. **Van Eekeren P, van Elsland P, Tahmaseb A, Wismeijer D.** The influence of initial mucosal thickness on crestal bone change in similar macrogeometrical implants: a prospective randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28 (2): 214-8.
 32. **Collaert B, De Bruyn H.** Early loading of four or five Astra Tech fixtures with a fixed cross-arch restoration in the mandible. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2002; 4 (3): 133-5.
 33. **Piattelli A, Vrespa G, Petrone G, Iezzi G, Annibaldi S, Scarano A.** Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. *J Periodontol.* 2003; 74 (3): 346-52.
 34. **Galindo-Moreno P, León-Cano A, Ortega-Oller I, Monje A, Suárez F, F OV, et al.** Prosthetic Abutment Height is a Key Factor in Peri-implant Marginal Bone Loss. *J Dent Res.* 2014; 93(7 Suppl): 80S-5S.
 35. **Galindo-Moreno P, León-Cano A, Monje A, Ortega-Oller I, O'Valle F, Catena A.** Abutment height influences the effect of platform switching on peri-implant marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2016; 27 (2): 167-73.
 36. **Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL.** Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11 (1): 1-11.
 37. **Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL.** Biologic Width around one- and two-piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res.* 2001; 12 (6): 559-71.
 38. **Hermann F, Lerner H, Palti A.** Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dent.* 2007; 16 (2): 165-75.
 39. **Caram SJ, Huynh-Ba G, Schoolfield JD, Jones AA, Cochran DL, Belsler UC.** Biologic width around different implant-abutment interface configurations. A radiographic evaluation of the effect of horizontal offset and concave abutment profile in the canine mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29 (5): 1114-22.
 40. **Novoa L, Batalla P, Caneiro L, Pico A, Linares A, Blanco J.** Influence of Abutment Height on Maintenance of Peri-implant Crestal Bone at Bone-Level Implants: A 3-Year Follow-up Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017; 37 (5): 721-7.
 41. **Blanco J, Pico A, Caneiro L, Novoa L, Batalla P, Martín-Lancharro P.** Effect of abutment height on interproximal implant bone level in the early healing: A randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29 (1): 108-17.
 42. **Borges T, Leitao B, Pereira M, Carvalho A, Galindo-Moreno P.** Influence of the abutment height and connection timing in early peri-implant marginal bone changes: A prospective randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29 (9): 907-14.
 43. **Spinato S, Stacchi C, Lombardi T, Bernardello F, Messina M, Zaffe D.** Biological width establishment around dental implants is influenced by abutment height irrespective of vertical mucosal thickness: A cluster randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2019; 30 (7): 649-59.
 44. **Sanz M, Chapple IL, Working Group 4 of the VEWoP.** Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4. *J Clin Periodontol.* 2012; 39 Suppl 12:202-6.
 45. **Berglundh T, Lindhe J.** Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol.* 1996; 23 (10): 971-3.
 46. **Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J.** Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18 (1): 1-8.
 47. **Tomasi C, Tessarolo F, Caola I, Wennstrom J, Nollo G, Berglundh T.** Morphogenesis of peri-implant mucosa revisited: an experimental study in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25 (9): 997-1003.
 48. **Vignoletti F, Johansson C, Albrektsson T, De Sanctis M, San Roman F, Sanz M.** Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. *De novo bone formation.* *J Clin Periodontol.* 2009; 36 (3): 265-77.
 49. **Vignoletti F, de Sanctis M, Berglundh T, Abrahamsson I, Sanz M.** Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. II: ridge alterations. *J Clin Periodontol.* 2009; 36 (8): 688-97.
 50. **Vignoletti F, de Sanctis M, Berglundh T, Abrahamsson I, Sanz M.** Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. III: soft tissue findings. *J Clin Periodontol.* 2009; 36 (12): 1059-66.
 51. **Discepoli N, Vignoletti F, Laino L, de Sanctis M, Munoz F, Sanz M.** Early healing of the alveolar process after tooth extraction: an experimental study in the beagle dog. *J Clin Periodontol.* 2013; 40 (6): 638-44.
 52. **Vignoletti F, Sanz M.** Immediate implants at fresh extraction sockets: from myth to reality. *Periodontol.* 2000. 2014; 66 (1): 132-52.