



Requisitos tridimensionales de hueso y tejidos blandos para la optimización de los resultados estéticos en casos complicados con múltiples implantes



Tomohiro Ishikawa, DDS¹/Maurice Salama, DMD²/Akiyoshi Funato, DDS³
Hajime Kitajima, DDS⁴/Hidetada Moroi, DMD⁵
Henry Salama, DMD²/David Garber, DMD⁶

Para poder obtener un resultado estético en el reemplazo dental y el tratamiento con implantes, es necesario disponer de una forma dental adecuada y un perfil estable del tejido blando circundante. Se considera esencial el aumento óseo para favorecer un perfil de tejido blando estético alrededor de restauraciones definitivas. Para prevenir la recesión del tejido blando periimplantario en casos con múltiples implantes, es necesario un aumento del hueso vestibular superior a 2 mm desde la plataforma del implante para superar el patrón normal de remodelado óseo. Trazar una línea imaginaria horizontal desde el espacio entre los picos óseos interproximales sanos residuales es el objetivo más fiable del aumento vertical para crear papilas estéticas alrededor de una prótesis sobre implantes. Siempre que los picos óseos adyacentes posean una altura ideal y que el hueso pueda aumentarse verticalmente hasta esta línea, también podrá conseguirse con seguridad la directriz generalmente aceptada de 2 a 3 mm de aumento óseo vertical interproximal desde las plataformas de implante ideales. Además, se ha sugerido que la colocación de pónicos en posiciones estratégicas, evitando así implantes colocados de forma consecutiva, facilita la conservación de la altura del hueso vertical tras el aumento óseo. Incluso a pesar de haberse obtenido resultados estéticamente exitosos, se han realizado pocos estudios a largo plazo sobre casos problemáticos con implantes múltiples. Con el tiempo, esto irá adquiriendo cada vez más importancia, por lo que ha de remediarse.

(Rev Int Odontol Restaur Period 2010; 14:503-511.)

¹Private Practice, Hamamatsu, Shizuoka, Japan.

²Clinical Assistant Professor of Periodontics, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania; Medical College of Georgia, Augusta, Georgia; Private Practice, Atlanta, Georgia, USA.

³Private Practice, Kanazawa, Ishikawa, Japan.

⁴Private Practice, Iwata, Shizuoka, Japan.

⁵Clinical Assistant Professor, Department of Periodontology, Tufts University School of Dental Medicine, Boston, Massachusetts; Private Practice, Boston, Massachusetts, USA.

⁶Clinical Assistant Professor of Periodontics, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania, USA; Private Practice, Atlanta, Georgia, USA.

Correspondencia: Dr. Tomohiro Ishikawa, 1743 Tennou, Higashiku, Hamamatsu, Shizuoka, Japan 435-0052; fax: +81 53 466 6481.

En el tratamiento con implantes dentales nunca debemos olvidar la vertiente estética¹, la cual exige una forma dental adecuada y un perfil estable del tejido blando circundante. En los implantes unitarios pueden restaurarse las papilas interdentales de forma previsible manteniendo la salud del periodonto adyacente². Por otro lado, en casos con múltiples implantes, el tejido blando periimplantario se dirige y conforma mediante la restauración y queda apoyado en la base ósea. En casos de múltiples implantes, la restauración de la estética sigue constituyendo un gran reto³, ya que el remodelado y la reabsorción se producen en la unión del implante pilar y el tejido blando periimplantario no comparte el aparato de inserción natural del diente ni el aporte sanguíneo⁴. En este artículo, se comentan los conceptos en los que se basa la obtención de restauraciones con implantes estéticas y funcionales, y la manipulación tridimensional necesaria de tejido blando y duro periimplantario para conseguir estos objetivos.



Figura 1 Relación entre la morfología natural y la posición del implante. Cresta ósea medial a la cresta ósea interproximal (azul) = 3mm; margen gingival libre a la cresta ósea medial (verde) = 3mm; margen gingival libre a la plataforma del implante (roo) = 2 – 3 mm; plataforma del implante a la cresta ósea interproximal (amarillo) = 2 a 3 mm.

Aumento óseo tridimensional

Parámetros horizontales

Se ha observado que, en la unión implante-pilar, se produce una reabsorción ósea horizontal entre 1,3 y 1,4 mm y una vertical entre 1,5 y 2,0 mm⁶. Esto puede dar lugar a una pérdida del volumen total de tejido blando, una recesión gingival y los consiguientes problemas estéticos en las zonas labiales e interproximales. Para mantener los resultados estéticos y prevenir una futura recesión del tejido blando, Grunder y cols.⁷ recomendaron aumentar la base ósea labial más allá de la plataforma del implante en al menos 2 a 4 mm, para compensar adecuadamente la remodelación natural del hueso que se produce después de la restauración y la carga.

Los procedimientos habituales de osteotomía y colocación del implante en el lecho suponen una lesión del tejido duro. En el peor de los casos, si el espesor del hueso alveolar no es adecuado, la colocación del implante puede provocar una pérdida total del hueso, especialmente en la cara labial de la cresta⁸. En casos con múltiples implantes, el apoyo de la forma de corona ideal y el perfil de tejido blando exigen una base ósea labial de al menos 2 mm desde la plataforma del implante. Para conseguir la mejor

forma de corona y el perfil del tejido blando ideal, la plataforma del implante suele colocarse 1 a 2 mm lingual al futuro margen gingival⁹. Por ello, el hueso debe ser más vestibular que el futuro margen gingival (> 2mm). De este modo, se establece un apoyo óseo facial sostenible para la estabilidad del perfil del tejido blando labial.

Además, después de aumentar el hueso, a menudo la unión mucogingival se desplaza en dirección coronal, y el espesor del tejido blando por encima de la membrana barrera se reduce por estar comprometida la irrigación sanguínea de la zona¹⁰.

Berglundh y Lindhe¹¹ documentaron que, cuando se redujo intencionadamente el espesor del tejido blando periimplantario a menos de 2 mm en perros, se produjo una reabsorción ósea alrededor del implante para reestablecer un espesor del tejido blando periimplantario de 3 mm. Kan y cols.¹² observaron que, en todos los momentos de medición, un biotipo grueso mantenía mejor la altura del tejido blando periimplantario en las superficies labiales e interproximales. Jung y cols.¹³ refirieron que el espesor de la mucosa es un factor crucial en cuanto a la decoloración causada por diferentes materiales de restauración.

En consecuencia, se recomienda un aumento del tejido blando tras el aumento óseo, no sólo para ganar tejido queratinizado y espesor de tejido

blando, sino también para mantener el hueso regenerado y el color tisular para conseguir una estética óptima.

Parámetros verticales

En el diente natural, la altura del hueso crestal suele seguir la unión amelo-cementaria, alrededor de 3 mm apical a las superficies proximales en relación con la facial¹⁴. El espacio biológico en el aspecto facial es alrededor de 3 mm¹⁵. Para acondicionar un espacio protésico adecuado, deben colocarse los implantes 2 a 3 mm apical al margen gingival libre en la cara facial¹⁶. Entonces, la mejor posición de una plataforma de implante sería 2 a 3 mm apical a la altura interproximal del hueso, debido a la naturaleza plana de la típica plataforma de implante (figura 1). En consecuencia, en casos con implantes únicos y múltiples, se recomienda que la altura vertical del hueso en el área proximal sea de 2 a 3 mm coronal a la plataforma del implante, lo que constituye la posición ideal.

En los implantes múltiples, se crean las papilas mediante una combinación de componentes protésicos y un apoyo óseo vertical adecuado. Para formar una papila estética alrededor de la prótesis sobre implantes, el objetivo del aumento vertical más fiable se consigue trazando una línea horizontal imaginaria a lo largo del

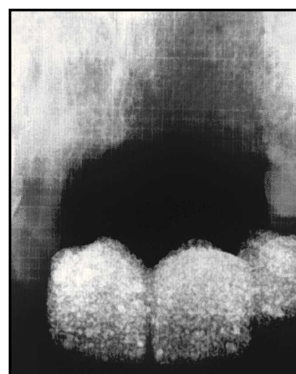


Figura 2 (arriba) Se perdieron el incisivo central derecho y el incisivo central izquierdo maxilares, el incisivo lateral y el canino a causa de una infección que dio lugar a una pérdida tisular vertical y horizontal significativa.

Figura 3 (derecha) Radiografía periapical que muestra el grado de pérdida de hueso vertical. Debido a la limitación de espacio, los cuatro dientes caídos tuvieron que ser reemplazados por tres coronas.

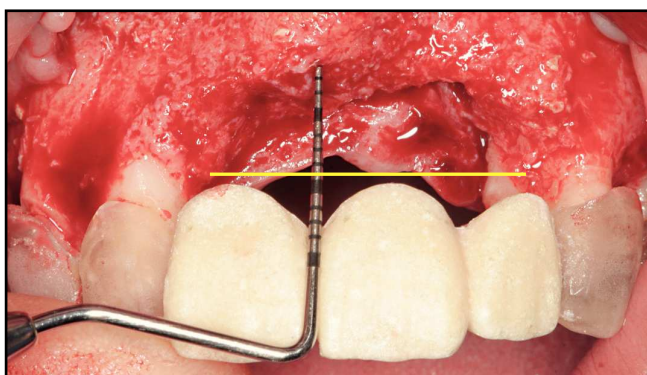


Figura 4 Fue necesario incorporar nueve milímetros de aumento óseo para reconstruir una cresta ósea hasta la línea horizontal imaginaria que conecta los picos óseos adyacentes (amarillo).

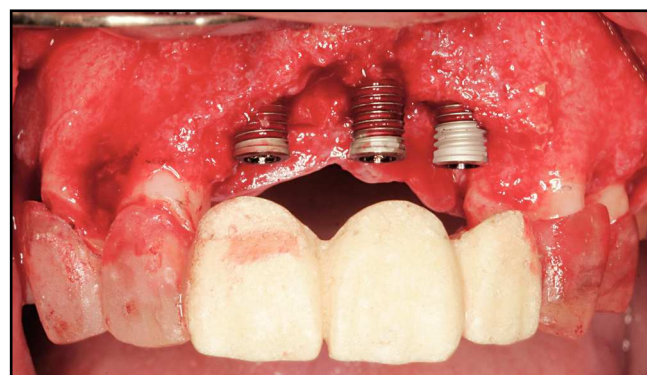


Figura 5 Se colocaron tres implantes (Prevail 4/3 x 13 mm; Biomet 3i) en sus posiciones ideales, manteniendo distancias interimplantarias superiores a 3 mm.

espacio entre los picos óseos interproximales sanos residuales. Siempre que los picos óseos adyacentes posean una altura ideal y que el hueso aumente en vertical hasta esta línea, también se alcanzará con seguridad la directriz generalmente aceptada de 2 a 3 mm de aumento de hueso vertical interproximal desde plataformas de implante óptimamente colocadas.

Lamentablemente, en clínica, siempre se produce un cierto grado de reabsorción. Dahlin y cols.¹⁷ observaron que al utilizar una combinación

de pilares de 3 mm, hidroxapatita bovina y membranas para aumentar el hueso interproximal y optimizar el aspecto de las papilas se seguía manteniendo un aspecto estético a los 5 años, incluso tras la inevitable reabsorción de la cresta (figuras 2 a 10).

Cuando se produce una pérdida significativa de la inserción, es posible que, antes del aumento vertical del hueso, sea necesario efectuar una restauración del nivel óseo en los dientes adyacentes a través de extrusión ortodóncica¹⁸.

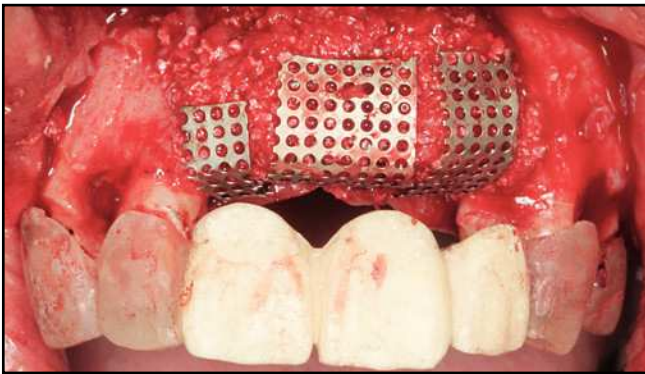


Figura 6 Se utilizó malla de titanio para mantener en su sitio las partículas de hueso autógeno mezclado con Bio-Oss (Geistlich) e impregnado con factor de crecimiento derivado de plaquetas recombinante humano. Los tres implantes actuaron como apoyo de injerto y malla. Se utilizó una membrana de colágeno entrecruzado como barrera.

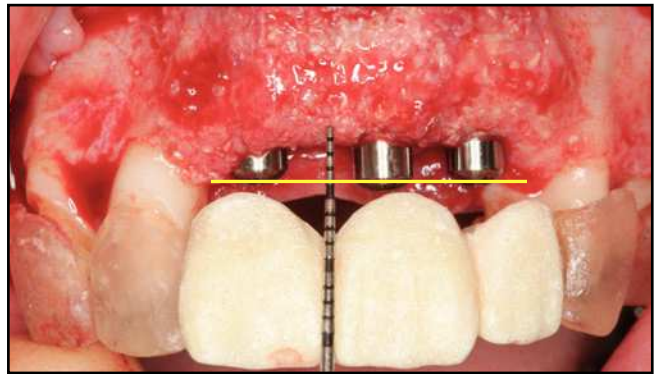


Figura 7 Los implantes estaban completamente recubiertos por tejido regenerado a los 7 meses. Sin embargo, fue necesario efectuar un aumento vertical adicional de 2 a 3 mm para obtener resultados estéticos.

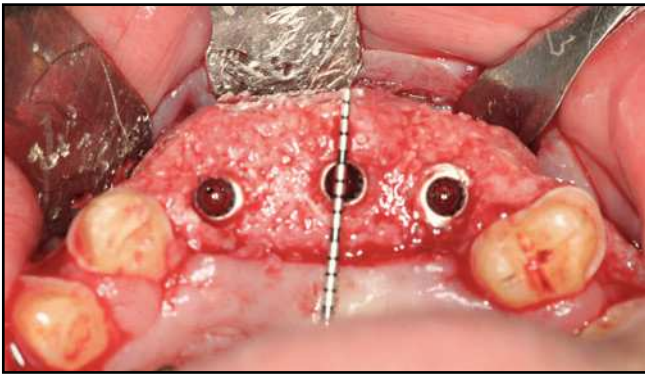


Figura 8 El aumento vertical se acompañó de un aumento horizontal vestibular de 4 mm y un aumento horizontal lingual de 3 mm.



Figura 9 Se realizó una regeneración ósea guiada secundaria para reconstruir la altura interproximal óptima del hueso. Se emplearon tres pilares de cicatrización para apoyar la malla de titanio.

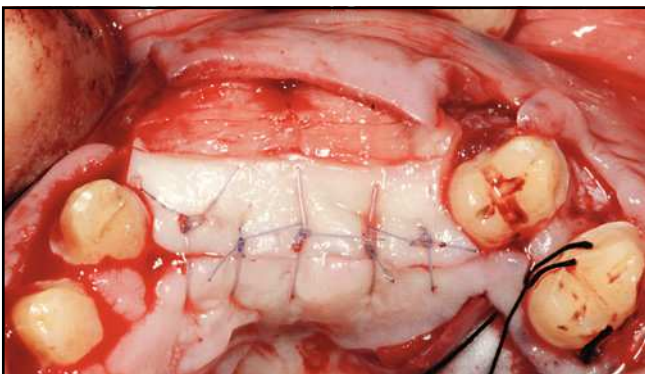


Figura 10 Se efectuó un injerto interposicional subepitelial de tejido conectivo para corregir la unión mucogingival desplazada y adquirir un espesor óptimo del tejido blando.

Figura 11 Clasificación de la altura interproximal del hueso. Clase 1: Pronóstico óptimo para conseguir una estética de tejido blando (2 mm de la unión amelocementaria [UAC] con restauración odontológica convencional o de 4 a 5 mm desde la extensión apical del futuro punto de contacto [A] con el tratamiento por implante). Clase 2: Pronóstico reservado; puede precisarse una restauración para posicionar el punto de contacto apicalmente (4 mm desde la UAC con restauración odontológica convencional o de 6 a 7 mm desde el punto A con el tratamiento por implante). Clase 3: Pronóstico malo (más de 5 mm desde la UAC con restauración odontológica convencional o más de 7 mm desde el punto A con el tratamiento por implante) (reimpresión de Salama y cols.²⁰ con autorización).

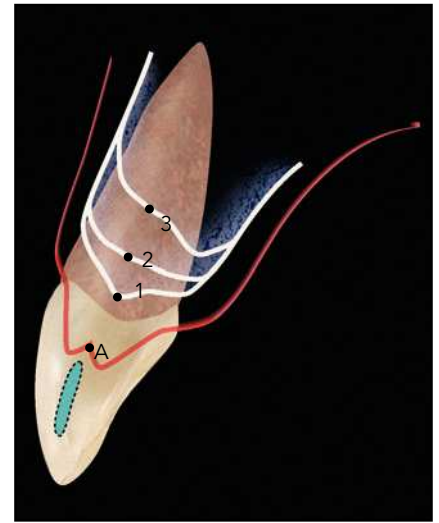


Tabla 1 Clasificación de la altura prevista de las papilas interdentales²¹

Clase	Entorno de restauración	Limitaciones de proximidad (mm)	Limitaciones verticales del tejido blando (mm)
1	Diente - diente	1,0	5,0
2	Diente - pónico	NP	6,5
3	Pónico - pónico	NP	6,0
4	Diente - implante	1,5	4,5
5	Implante - pónico	NP	5,5
6	Implante - implante	3,0	3,5

NP- no procede.

Colocación estratégica del pónico

Si los implantes se colocan a una distancia inferior a 3 mm, se reducirá la altura ósea entre ellos, ya que se produce un remodelado óseo; asimismo, se reducirá la altura de la papila relacionada. Scarano y cols.¹⁹ midieron la distancia necesaria para disminuir la reabsorción ósea entre los implantes. Refirieron que mantener una distancia interimplantaria de 5 mm da lugar a una reabsorción ósea no significativa, pero conforme disminuye dicha distancia, aumenta

consiguientemente la medida de reabsorción ósea.

Salama y cols.²⁰ refirieron las tres clasificaciones de apoyo óseo interproximal (figura 11) y la clasificación para predecir la altura de las papilas interdentales en seis diferentes condiciones de restauración fija (tabla 1)²¹. Las papilas de implante a implante mostraron la altura vertical más baja, mientras que las papilas implante a pónico mantuvieron una altura vertical superior. Salama y cols. concluyeron que, en el reemplazo de múltiples dientes, la distancia entre la altura interproximal del hueso y el punto de



Figura 12 Resultado final del tratamiento. El paciente presentaba una línea de sonrisa alta, de modo que se establecía un frente de tejido blando verdaderamente estético necesario para la creación del tejido natural por encima de toda la zona de restauración.



Figura 13 Marco de tejido blando queratinizado de aspecto natural que se consiguió utilizando un injerto de tejido conectivo subepitelial.

contacto de la corona proximal puede variar entre 3,5 y 6,5 mm, dependiendo del tipo de restauración elegido.

Tarnow y cols.²² midieron la altura de las papilas interimplantarias y determinaron la altura papilar media entre dos implantes en 3,4 mm, representando las papilas de 3 y 4 mm de altura el 72,8 % del total de lugares evaluados.

Para crear una forma papilar adecuada entre implantes adyacentes, la altura ósea interproximal con aumento óptimo debería ser de 3,5 mm desde el área de contacto restaurada proyectada final, si bien resulta imposible mantenerlo clínicamente.

En caso de implantes múltiples, se sugiere que es mejor colocar un pónico en posición estratégica que colocar implantes adyacentes, ya que esto minimiza la pérdida de

hueso vertical a causa del remodelado del hueso crestal y facilita una mayor altura de tejido blando en el área proximal^{21,23}.

Incluso si las alturas de las papilas entre diferentes condiciones de restauración son distintas, el médico sólo puede conseguir un aumento vertical estándar de un reborde óseo sólido que conecta los dos picos óseos adyacentes. Por ello, en la práctica clínica, es necesario ajustar las papilas manipulando el contorno subgingival del pilar y la corona. El contorno de la corona también puede modificarse supragingivalmente para crear espacios aceptables (figuras 12 a 14).

Asimismo, se ha postulado que el cambio de plataformas²⁴⁻²⁶, los microsuros Laser-Lok²⁷, los implantes de una pieza y la reducción del número de pruebas de pilares²⁸ dis-

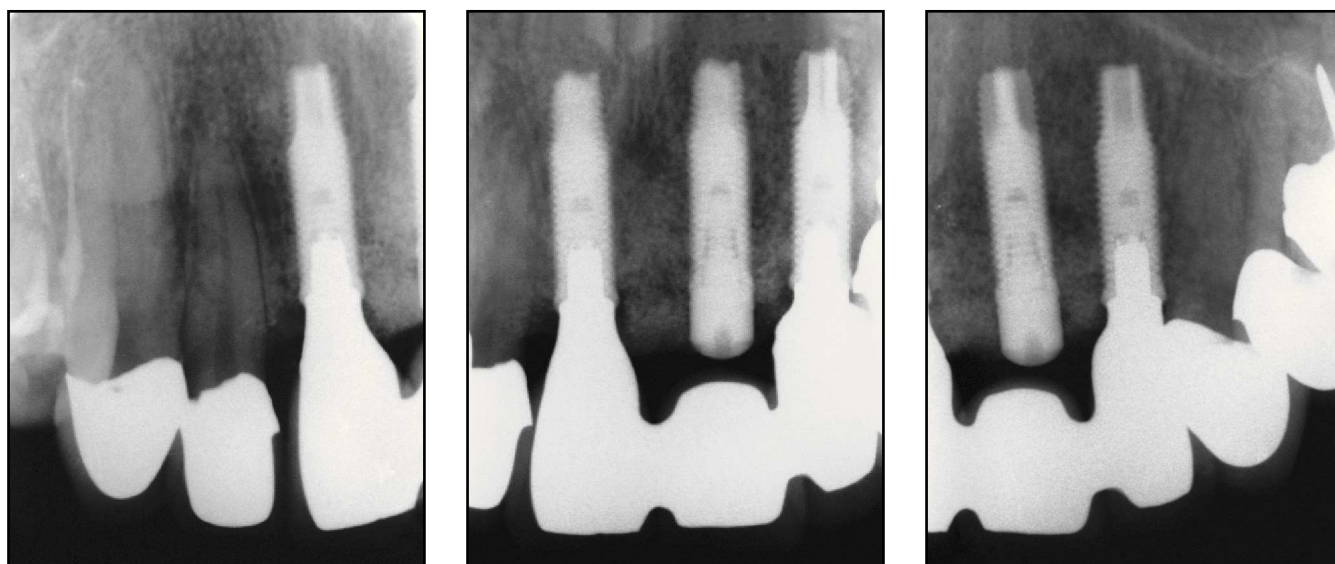


Figura 14 Radiografía periapical tomada 2 años después de que los implantes fueran funcionales. La altura del tejido regenerado se conservó utilizando un pónico estratégicamente posicionado, en lugar de los tres implantes vecinos. El cambio de plataforma parece haber tenido un efecto positivo en la conservación del hueso alrededor de la implantes en función.

minuyen la reabsorción ósea en la unión implante-pilar y mantienen la estabilidad del tejido blando a largo plazo.

Utilizando los mismos procedimientos y conceptos, se han obtenido resultados similares en numerosos pacientes²⁹.

Conclusiones

Para conseguir un resultado estético en casos con múltiples implantes, se considera esencial aumentar la base ósea vertical y horizontal y el tejido blando para superar el remodelado óseo que se produce a nivel de la plataforma del implante. Los factores que pueden ayudar a mantener la altura de hueso y tejidos blandos alrededor de los implantes son la elección de las mejores condiciones

protésicas (evitando implantes adyacentes), la reducción del número de veces en las que deben retirarse e reinsertarse los pilares, así como la utilización de implantes de una sola pieza, las microsurcos y el cambio de plataforma. A menudo es necesario incrementar el tejido blando simultáneamente o después de aumentar el hueso, no sólo para obtener suficiente tejido queratinizado y espesor de tejido blando, sino también para mantener un hueso regenerado y contornos estéticos de la restauración definitiva. A pesar de haber obtenido éxitos con los resultados, no debemos olvidar que se han realizado muy pocos estudios a largo plazo en cuanto a los resultados estéticos de los implantes múltiples complicados. Se trata de un factor cuya importancia irá creciendo con el tiempo y que debe ser solucionado.

Agradecimientos

Los autores quieren expresar su más profundo agradecimiento a los doctores Myron Nevins y Yoshihiro Ona por su apoyo y patrocinio. Asimismo, quieren agradecer a Kiyoshi Nakajima su excelente labor en la fabricación de las prótesis.

Bibliografía

- Garber DA, Belser UC. Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent* 1995;16:796, 798–802, 804.
- Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:11–17.
- Belser UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: A review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(suppl): 30–42.
- Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. *J Clin Periodontol* 1994;21: 189–193.
- Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000;71:546–549.
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387–416.
- Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:113–119.
- Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: Stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Ann Periodontol* 2000;5:119–128.
- Salama M, Garber D, Salama H, Cabral G. Implant placement in the esthetic zone: The use of autogenous mandibular block grafting and soft tissue augmentation—A case report. *Inside Dent* 2008;4(8):2–4.
- Isella JM, Greenwell H, Miller RL, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: A clinical and histologic study in humans. *J Periodontol* 2003;74: 990–999.
- Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996;23:971–973.
- Kan JY, Rungcharassaeng K, Umez K, Kois JC. Dimensions of peri-implant mucosa: An evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol* 2003; 74:557–562.
- Jung RE, Sailer I, Hämmerle CH, Attin T, Schmidlin P. In vitro color changes of soft tissues caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27: 251–257.
- Spear FM. Maintenance of the interdental papilla following anterior tooth removal. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1999;11: 21–28.
- Gargiulo A, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261–267.
- Saadoun AP. The key to peri-implant esthetics: Hard- and soft-tissue management. *Dent Implantol Update* 1997;8: 41–46.
- Dahlin C, Simion M, Hatano N. Long-term follow-up on soft and hard tissue levels following guided bone regeneration treatment in combination with a xenogeneic filling material: A 5-year prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* [epub ahead of print 7 May 2009].
- Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: A systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993;13:313–333.

19. Scarano A, Assenza B, Piattelli M, et al. Interimplant distance and crestal bone resorption: A histologic study in the canine mandible. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:150–156.
20. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: A guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998;10:1131–1141.
21. Salama MA, Ishikawa T, Salama H, Funato A, Garber D. The advantages of root submergence technique for pontic site development in esthetic implant therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:521–527.
22. Tarnow D, Elian N, Fletcher P, et al. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol* 2003;74:1785–1788.
23. Funato A, Salama MA, Ishikawa T, Garber DA, Salama H. Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: A four-dimensional perspective. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:313–323.
24. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:347–355.
25. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9–17.
26. Rodríguez-Ciurana X, Vela-Nebot X, Segalà-Torres M, et al. The effect of interimplant distance on the height of the interimplant bone crest when using platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:141–151.
27. Nevins M, Nevins ML, Camelo M, Boyesen JL, Kim DM. Human histologic evidence of a connective tissue attachment to a dental implant. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:111–121.
28. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997;24:568–572.
29. Funato A, Ishikawa T. *4D Implant Therapy: Esthetic Considerations for Soft Tissue Management*. Berlin: Quintessenz, 2010.