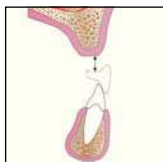


## Clasificación de la relación de la cresta alveolar interarcada



Daniel W. K. Kao, DDS, MS<sup>1</sup>  
Joseph P. Fiorellini, DMD, DMSc<sup>2</sup>

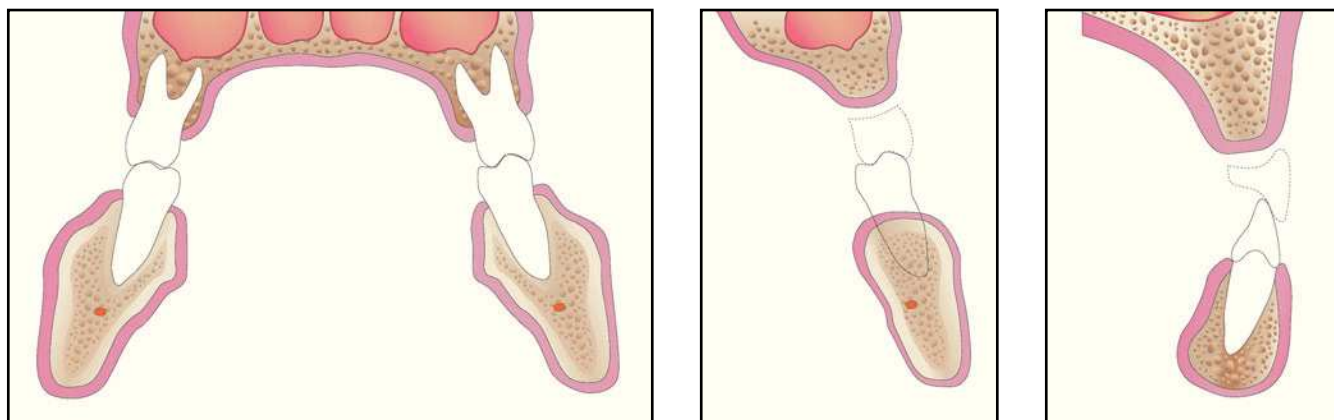
*A menudo, los defectos de la cresta alveolar causados por pérdida dental, traumatismos, patologías periodontales o lesiones congénitas, requieren de una corrección antes de efectuar el tratamiento con implantes. Se han propuesto numerosas clasificaciones para definir los defectos de la cresta alveolar que, sin embargo, se han limitado a la descripción de las relaciones intraarcada. Este artículo introduce un nuevo sistema de clasificación de la relación de la cresta alveolar maxilar a mandibular (interarcada) con el objetivo de aportar suficiente información sobre dicha relación para poder tomar decisiones en cuanto al tratamiento quirúrgico y de restauración. En este artículo, se comentan además las opciones de la tomografía computarizada de haz cónico y de planificación del tratamiento multidisciplinario, con las que puede enfocarse cada clasificación. (Rev Int Odontol Restaur Period 2010; 14:522-529).*

En la clasificación de los defectos de la cresta alveolar más conocidos para la profesión odontológica se incluye la que originalmente propuso Seibert<sup>1</sup>. En este tipo de sistema de clasificación, un defecto de Clase I representa la pérdida vestibulolingual del contorno tisular y dimensiones normales de la cresta apicocoronal; un defecto de Clase II representa la pérdida apicocoronal del contorno tisular y dimensiones normales de la cresta vestibulolingual, y un defecto de Clase III representa una combinación de deficiencias tanto de anchura como de altura<sup>1</sup>. Sin embargo, las clasificaciones de Seibert sólo se centran en el defecto de la cresta dentro de una única arcada (defecto intraarcada de la cresta alveolar)<sup>2</sup>. Otros sistemas de clasificación<sup>3-9</sup> y estudios<sup>10-14</sup> han evaluado la cresta edéntula, el alveolo postextracción o la preparación de una zona, para la que se programa un posterior tratamiento quirúrgico o de restauración. No obstante, estas clasificaciones e informaciones también se limitan a los defectos crestaes intraarcada. Como, actualmente, las opciones de tratamiento de un espacio edéntulo pueden incluir implantes dentales, el médico debe considerar las relaciones

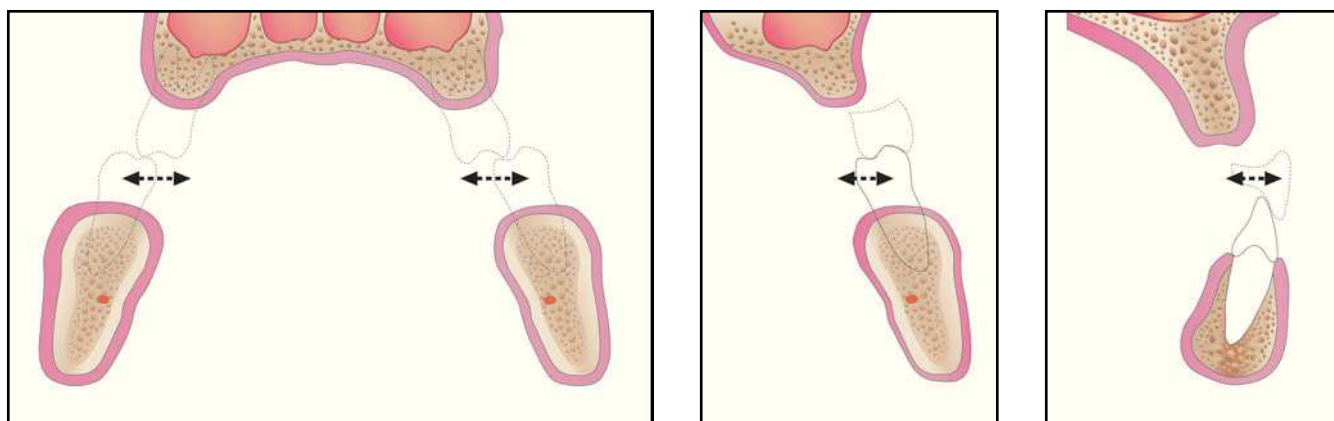
<sup>1</sup> Director of Predoctoral Periodontics, Department of Periodontics, University of Pennsylvania School of Dental Medicine, Philadelphia, Pennsylvania, USA.

<sup>2</sup> Professor and Chair, Department of Periodontics, University of Pennsylvania School of Dental Medicine, Philadelphia, Pennsylvania, USA.

Correspondencia: Dr. Daniel W.K.Kao, University of Pennsylvania, School of Dental Medicine W1 Evans Building, 240 South 40th Street, Philadelphia, PA 19104; Fax: 215-573-3939



**Figura 1** (izquierda) Relación normal de la cresta alveolar interarcada; secciones posteriores (centro) y anteriores (derecha) de una relación interarcada normal.



**Figura 2** (izquierda) Discrepancia horizontal de la relación interarcada de Clase I; secciones posteriores (centro) y anteriores (derecha) de una relación interarcada de Clase I.

alveolares interarcada. Debido al amplio uso de implantes dentales, en la evaluación del volumen y de las dimensiones de la cresta ósea alveolar debe incluirse la relación interarcada para conseguir resultados quirúrgicos y de restauración favorables.

### Sistema de clasificación de la cresta alveolar interarcada

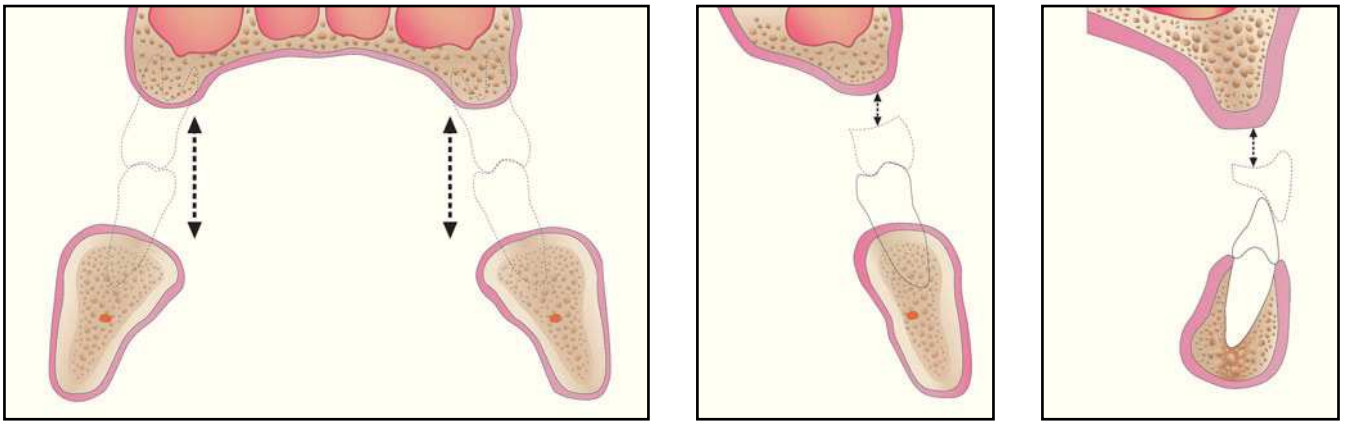
En las figuras 1 a 4 se describe el presente esquema de clasificación

de la cresta alveolar interarcada. La relación de la cresta alveolar interarcada de Clase I representa la discrepancia en la dirección vestibulolingual entre la relación de la cresta alveolar maxilar y mandibular y la relación normal de la cresta apicocoronal (figura 2).

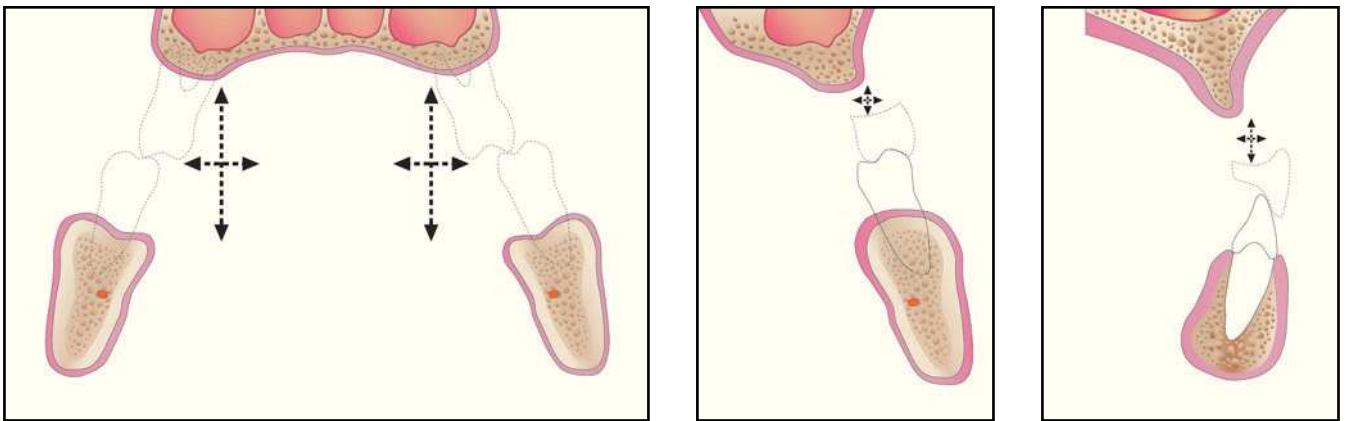
La relación de la cresta alveolar interarcada de Clase II representa una discrepancia en la dirección apicocoronal entre la relación de la cresta alveolar maxilar y mandibular y la relación normal de la cresta vestibulolin-

gual (figura 3). La relación de la cresta alveolar interarcada de Clase III es una combinación de las discrepancias de las direcciones apicocoronal y vestibulolingual entre la relación de la cresta alveolar maxilar y mandibular (figura 4).

En la tabla 1 se describen y resumen las opciones terapéuticas de cirugía, restauración y ortodoncia en cada una de las clasificaciones interarcada.



**Figura 3** (izquierda) Discrepancia vertical de la relación interarcada de Clase II; Secciones posteriores (centro) y anteriores (derecha) de una relación interarcada de Clase II.



**Figura 4** (izquierda) Discrepancias horizontales y verticales de la relación interarcada de Clase III; Secciones posteriores (centro) y anteriores (derecha) de una relación interarcada de Clase III.

### Perspectivas quirúrgicas

#### Aumento del tejido duro

- Regeneración ósea guiada (ROG): en la ROG se utilizan materiales de injerto óseo y membranas barrera para mantener el espacio para que las células óseas puedan penetrar en el defecto<sup>15</sup>. No existe ninguna diferencia estadísticamente significativa en las tasas de éxito entre los implantes colocados en zonas con injerto y originales sin injerto<sup>16</sup>. En estu-

dios piloto, se han referido tasas de éxito prometedoras con los procedimientos de implantes por ROG, utilizando materiales de ingeniería tisular como la proteína ósea morfogenética o el factor de crecimiento derivado de plaquetas<sup>17,18</sup>.

- Injerto monocortical *inlay/onlay* de origen intraoral o extraoral: el material de injerto se coloca sobre la zona con el defecto para aumentar la anchura y/o altura del hueso maxilar alveolar.

El aumento lateral medio es de alrededor de 5 mm y el aumento vertical de alrededor de 2,2 mm en la reinserción a los 6 meses<sup>19</sup>. La colocación del implante en áreas aumentadas ofrece unas tasas de supervivencia y de éxito radiográfico razonables<sup>20</sup>.

- División de la cresta alveolar: la cresta alveolar se divide longitudinalmente para ensancharla y posibilitar la colocación de implantes y/o materiales de injerto en espacios vacíos. La tasa de

**Tabla 1** Opciones terapéuticas de cada clasificación de interarcada

Opciones terapéuticas	Discrepancia interarcada de Clase I <sup>a</sup>	Discrepancia interarcada de Clase II <sup>b</sup>	Discrepancia interarcada de Clase III <sup>c</sup>
<b>Cirugía</b>			
Aumento del tejido duro	X	X	X
Aumento del tejido blando	X	X	X
Cirugía ortognática	X	X	X
<b>Restauración</b>			
Con pilar angulado (o pilar individualizado)	X		X
Con oclusión por mordida cruzada	X		X
Con prótesis cantiléver	X		X
Cerámica / materiales de color rosa		X	X
Modificación de la dimensión vertical		X	X
<b>Ortodoncia</b>			
Extrusión forzada		X	X
Desarrollo del área maxilar	X		X

a: discrepancia horizontal; b- discrepancia vertical; c: discrepancia horizontal y vertical

supervivencia del implante en el lugar de la división de la cresta es de alrededor del 90 %<sup>21,22</sup>. Puede ser beneficioso recurrir a la piezo-cirugía para la cicatrización de la herida y los cortes precisos<sup>23</sup>.

- Osteogénesis de distracción: durante muchos años se ha estado utilizando esta técnica intraoralmente. Las tasas de supervivencia de los implantes en áreas sometidas a osteogénesis de distracción son similares a las obtenidas con implantes colocados en hueso original<sup>24</sup>. Sin embargo, las técnicas quirúrgicas y las complicaciones de la osteogénesis de distracción son relativamente agresivas y están bastante desarrolladas<sup>25</sup>.
- Procedimientos de elevación del seno: estos procedimientos no alterarán la relación de la cresta alveolar interarcada. Sin embargo, el injerto en el suelo del seno

maxilar puede incrementar internamente la altura del hueso alveolar maxilar antes de la colocación de implantes dentales endo-óseos<sup>26, 27</sup>. Las dos técnicas quirúrgicas más habitualmente utilizadas consisten en un enfoque externo, como el aumento del seno óseo con ventana lateral<sup>28</sup>, y uno interno, como la elevación transalveolar del suelo del seno asistida por osteotomía<sup>29</sup>. Un metaanálisis ha mostrado que la tasa de supervivencia media de los implantes colocados en senos elevados observada en todas las intervenciones se situaba en un 92,6 %<sup>27</sup>.

#### Aumento del tejido blando

- Los injertos de tejido blando interposicional (*inlay*) y *onlay* se indican en el tratamiento de defectos medios del tejido blando<sup>30-32</sup>. En el caso de defectos grandes

puede precisarse un procedimiento de múltiples injertos<sup>9</sup>.

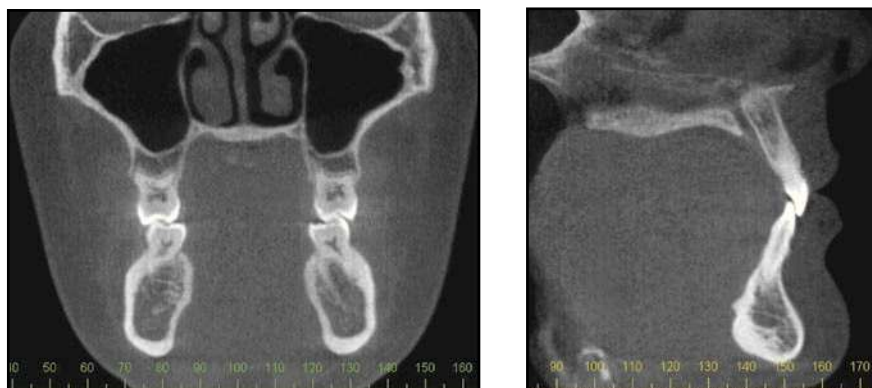
- Pueden aplicarse una técnica en rodillo o diferentes técnicas en bolsillo con tejido conectivo<sup>1,3,33,34</sup>.
- En casos de defectos grandes, pueden utilizarse un aloinjerto de matriz dérmica acelular<sup>35</sup> u otro equivalente de piel humana por bioingeniería<sup>36</sup>.

#### Cirugía ortognática

En los casos de deficiencias extremas, puede hacerse necesario efectuar una cirugía ortognática con injertos óseos para corregir la discrepancia<sup>37-40</sup>.

#### Perspectivas de restauración

Las prótesis de implante ofrecen a pacientes y a médicos más opciones terapéuticas, aunque también conllevan decisiones problemáticas en cuanto a la cirugía de implante.



**Figura 5** Imágenes por tomografía computarizada de haz cónico posteriores (izquierda) y anteriores (derecha) utilizadas para evaluar la relación de la cresta alveolar interarcada.

### Carga no axial (pilar angulado)

Los pilares angulados constituyen el tratamiento de elección cuando las limitaciones anatómicas impiden la colocación axial de un implante. Se han realizado estudios para determinar el efecto de la angulación del pilar y los resultados no mostraron diferencias significativas entre los pilares angulados y los estándar en cuanto a profundidad de sondaje, nivel gingival, índice de sangrado y movilidad<sup>41, 42</sup>.

Sin embargo, hasta la fecha, en ninguno de los estudios a largo plazo publicados, se ha evaluado el efecto de la carga no axial en los implantes dentales óseos portados<sup>43,44</sup>.

### Oclusión de mordida cruzada

El uso de la oclusión de mordida cruzada con implantes maxilares posteriores colocados palatinamente puede reducir el cantiléver vestibular y mejorar la carga axial<sup>45, 46</sup>.

### Prótesis cantiléver

En la bibliografía médica se han comentado y recomendado diferentes diseños de prótesis cantiléver. Sin embargo, las prótesis fijas implantosoportadas con cantilévers más cortos ofrecerán una mejor tasa de supervivencia que los cantilévers más largos<sup>47</sup>. Sin embargo, posiblemente se precise un estudio de seguimiento a largo plazo para confirmar los resultados clínicos de las prótesis cantiléver<sup>43, 48</sup>.

### Cerámica rosa / materiales rosas

La cerámica (materiales) de color rosa pueden utilizarse para resolver los problemas estéticos creados por la reabsorción moderada y la pérdida de la papila<sup>49, 50</sup>.

### Alteración de la dimensión vertical

La alteración de la dimensión vertical dentro del rango fisiológico puede reducir la discrepancia vertical en el

paciente completamente edéntulo o en el paciente con reconstrucción bucal completa.

### Perspectivas ortodóncicas

#### Extrusión forzada

Para corregir una pequeña discrepancia vertical, puede intentarse la extrusión ortodóncica anterior a la extracción dental<sup>51-53</sup>.

#### Desarrollo de zonas maxilares

Puede utilizarse un dispositivo funcional ortodóncico para desarrollar el maxilar en un paciente con una discrepancia vestibulopalatina menor. Sin embargo, es esencial seleccionar correctamente los casos<sup>54</sup>.

#### Herramientas diagnósticas

Un método tradicional para evaluar discrepancias es montar modelos maxilares y mandibulares en un arti-

culador con encerado diagnóstico. A menudo se utiliza la intercuspidación máxima en pacientes con una oclusión estable. Sin embargo, pueden aplicarse otras relaciones maxilar a mandibular, como la posición de contacto retrusiva, en pacientes que precisan una reconstrucción completa de la arcada. Además, la tomografía computarizada de haz cónico se ha convertido en una herramienta valiosa no sólo para la topografía alveolar y la detección de patologías, sino también para la planificación del tratamiento de colocación de implantes<sup>55</sup>. Las imágenes por este tipo de tomografía también se tomaron en máxima intercuspidación en pacientes con oclusión estable. Además, puede utilizarse la imagen de la relación de la cresta alveolar interarcada para valorar dicha relación (figura 5).

## Conclusiones

Los periodoncistas, cirujanos estomatólogos, prostodoncistas y ortodoncistas pueden utilizar la clasificación de la cresta alveolar interarcada como herramienta decisiva para planificar un tratamiento con implantes dentales. Para que el tratamiento resulte favorable para pacientes y médicos, pueden emplearse imágenes por tomografía computarizada de haz cónico como herramienta diagnóstica no sólo para la topografía de la cresta alveolar intraarcada, sino también para la clasificación de la relación de la cresta alveolar interarcada.

## Bibliografía

1. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:437-453.
2. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part II. Prosthetic/periodontal interrelationships. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:549-562.
3. Allen EP, Gainza CS, Farthing GG, Newbold DA. Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases. *J Periodontol* 1985;56:195-199.
4. Lekholm U. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:199-209.
5. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232-236.
6. 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;13:312-333.
7. Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *Int J Oral Implantol* 1987;4:7-13.
8. Caplanis N, Lozada JL, Kan JY. Extraction defect assessment, classification, and management. *J Calif Dent Assoc* 2005;33:853-863.
9. Wang HL, Al-Shammari K. HVC ridge deficiency classification: A therapeutically oriented classification. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:335-343.
10. Pietrokovski J, Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *J Prosthet Dent* 1967;17:21-27.
11. Katranji A, Misch K, Wang HL. Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers. *J Periodontol* 2007;78:874-878.
12. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: A clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:313-323.
13. Andersson B, Odman P, Widmark G, Waas A. Anterior tooth replacement with implants in patients with a narrow alveolar ridge form. A clinical study using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1993;4:90-98.
14. Jemt T, Book K, Lie A, Börjesson T. Mucosal topography around implants in edentulous upper jaws. Photogrammetric three-dimensional measurements of the effect of replacement of a removable prosthesis with a fixed prosthesis. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:220-228.
15. Schenk RK, Buser D, Hardwick WR, Dahlin C. Healing pattern of bone regeneration in membrane-protected defects: A histologic study in the canine mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:13-29.
16. Buser D, Dula K, Lang NP, Nyman S. Long-term stability of osseointegrated implants in bone regenerated with the membrane technique. 5-year results of a prospective study with 12 implants. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:175-183.
17. Cochran DL, Jones AA, Lilly LC, Fiorellini JP, Howell H. Evaluation of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in oral applications including the use of endosseous implants: 3-year results of a pilot study in humans. *J Periodontol* 2000;71:1241-1257.
18. Simion M, Rocchietta I, Dellavia C. Three-dimensional ridge augmentation with xenograft and recombinant human platelet-derived growth factor-BB in humans: Report of two cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:109-115.
19. Cordaro L, Amadé DS, Cordaro M. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:103-111.

20. Levin L, Nitzan D, Schwartz-Arad D. Success of dental implants placed in intra-oral block bone grafts. *J Periodontol* 2007; 78:18–21.
21. Engelke WG, Diederichs CG, Jacobs HG, Deckwer I. Alveolar reconstruction with splitting osteotomy and microfixation of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:310–318.
22. Scipioni A, Bruschi GB, Calesini G. The edentulous ridge expansion technique: A five-year study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:451–459.
23. Vercellotti T, Nevins ML, Kim DM, et al. Osseous response following resective therapy with piezosurgery. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:543–549.
24. Fiorellini JP, Nevins ML. Localized ridge augmentation/preservation. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:321–327.
25. Froum SJ, Rosenberg ES, Elian N, Tarnow D, Cho SC. Distraction osteogenesis for ridge augmentation: Prevention and treatment of complications. Thirty case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008; 28:337–345.
26. Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30:207–229.
27. Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:328–343.
28. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38:613–616.
29. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compendium* 1994;15:152, 154–156.
30. Seibert JS. Treatment of moderate localized alveolar ridge defects. Preventive and reconstructive concepts in therapy. *Dent Clin North Am* 1993;37:265–280.
31. Seibert JS. Reconstruction of the partially edentulous ridge: Gateway to improved prosthetics and superior aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1993;5:47–55.
32. Seibert JS, Salama H. Alveolar ridge preservation and reconstruction. *Periodontol* 2000 1996;11:69–84.
33. Abrams L. Augmentation of the deformed residual edentulous ridge for fixed prosthesis. *Compend Contin Educ Gen Dent* 1980;1:205–213.
34. Langer B, Calagna LJ. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1982; 2:22–33.
35. Griffin TJ, Cheung WS, Hirayama H. Hard and soft tissue augmentation in implant therapy using acellular dermal matrix. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24: 352–361.
36. Gath HJ, Hell B, Zarrinbal R, Bier J, Raguse JD. Regeneration of intraoral defects after tumor resection with a bioengineered human dermal replacement (Dermagraft). *Plast Reconstr Surg* 2002;109:889–893.
37. Isaksson S, Alberius P. Maxillary alveolar ridge augmentation with onlay bone-grafts and immediate endosseous implants. *J Craniomaxillofac Surg* 1992;20:2–7.
38. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:278–288.
39. Listrom RD, Symington JM. Osseointegrated dental implants in conjunction with bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:116–118.
40. Schoeman R, Subramanian L. The use of orthognathic surgery to facilitate implant placement: A case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:682–684.
41. Clelland NL, Gilat A, McGlumphy EA, Brantley WA. A photoelastic and strain gauge analysis of angled abutments for an implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:541–548.
42. Eger DE, Gunsolley JC, Feldman S. Comparison of angled and standard abutments and their effect on clinical outcomes: A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:819–823.
43. Rosenberg E, Canto RE, Weisgold AS. Implant occlusion: A literature review. *Alpha Omegan* 2005;98:8–21.
44. Liu CL. The impact of osseointegrated implants as an adjunct and alternative to conventional periodontal prosthesis. *Compend Contin Educ Dent* 2005;26: 653–654, 656, 659–660.
45. Misch CE. Occlusal considerations for implant supported prostheses. In: Misch CE (ed). *Contemporary Implant Dentistry*, ed 1. St Louis: Mosby, 1993:705–733.
46. Weinberg LA. Reduction of implant loading using a modified centric occlusal anatomy. *Int J Prosthodont* 1998;11:55–69.
47. Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent* 1994;71:23–26.
48. Eickholz P, Hörr T, Klein F, Hassfeld S, Kim TS. Radiographic parameters for prognosis of periodontal healing of infrabony defects: Two different definitions of defect depth. *J Periodontol* 2004;75:399–407.
49. Behrend DA. The design of multiple pontics. *J Prosthet Dent* 1981;46:634–638.
50. Garcia LT, Verrett RG. Metal-ceramic restorations—Custom characterization with pink porcelain. *Compend Contin Educ Dent* 2004;25:242, 244, 246.
51. Ingber JS. Forced eruption. I. A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects—Rationale and case report. *J Periodontol* 1974;45:199–206.
52. Ingber JS. Forced eruption: Part II. A method of treating nonrestorable teeth—Periodontal and restorative considerations. *J Periodontol* 1976;47:203–216.
53. Ingber JS. Forced eruption: Alteration of soft tissue cosmetic deformities. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9: 416–425.
54. Sabri R. Treatment of a unilateral Class II crossbite malocclusion with traumatic loss of a maxillary central incisor and a lateral incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:759–770.
55. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clin Oral Investig* 2006;10:1–7.