

## Minimalinvasives Verfahren zur periimplantären Weichgewebeaugmentation



Carlo Tinti, MD, DDS, MScD\*

Stefano Parma-Benfenati, MD, DDS, MScD\*\*

*Dieser Artikel beschreibt die Trapdoor-Technik, ein modifiziertes Operationsverfahren zur Weichgewebeaugmentation. Diese Technik trägt zur Verbesserung des ästhetischen Ergebnisses und zum langfristigen Erhalt eines gesunden Parodontiums bei. Indikationen dieser modifizierten Technik sind einzeitige Einzel- oder Mehrfachimplantationen zum Erhalt der Papillenintegrität und zur Elimination der bukkalen Weichgewebekonkavität. Außerdem begünstigt dieses Verfahren die Bildung einer Interdentalspapille und beugt damit schwarzen Dreiecken vor. Bei einem minimalen interdentalen Knochenverlust ist diese Technik ausgesprochen effektiv. Sie setzt keine autogene Knochenentnahme voraus, ist daher weniger invasiv und wird vom Patienten gut akzeptiert. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2012;32:179-185.)*

\* Assistenzprofessor, University of Florence, Florenz, Italien; Assistenzprofessor, University of Turin, Turin, Italien.

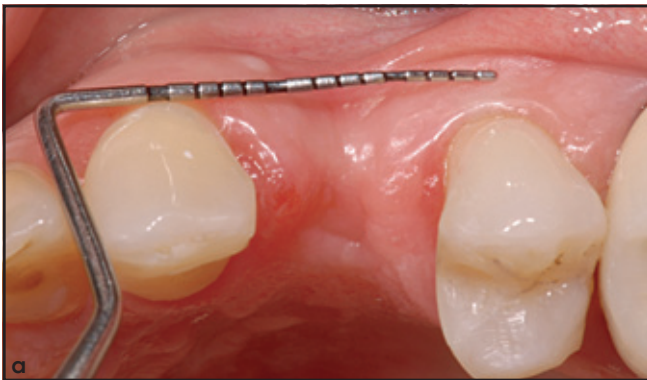
\*\* Assistenzprofessor, University of Turin, Turin, Italien; Assistenzprofessor, University of Padova, Padua, Italien.

Korrespondenz an: Dr. Stefano Parma-Benfenati, Corso Giovecca, 155/a 44121 - Ferrara, Italien. Fax: +39 347 8888771. E-Mail: info@studioparmabenfenati.it

Sowohl bei unbezahnten als auch bei teilbezahnten Patienten wurde wiederholt belegt, dass eine effiziente Osseointegration möglich ist<sup>1,2</sup>. Frührestaurationen mit langen Abutments sind leichter sauber zu halten, führen aber oft zu einem ästhetisch nicht ansprechenden Ergebnis und einer schlechten phonetischen Funktion<sup>3</sup>.

Die Bedeutung der keratinisierten Gingiva für die natürlichen Zähne ist bereits umfangreich diskutiert worden<sup>4-16</sup>. Die Langzeitbeobachtungen von Kennedy et al.<sup>13</sup> in Studien mit Split-Mouth-Design am Menschen belegen, dass das Parodontium der meisten Patienten von einer breiteren Zone aus befestigter Gingiva profitiert. In anderen Studien wurde die Bedeutung des keratinisierten Gewebes für die Kaufunktion in Frage gestellt<sup>15,16</sup>.

Eine ähnliche Diskussion gibt es auch hinsichtlich der dentalen Implantate<sup>1-3,17-24</sup>. In den Originalveröffentlichungen von Brånemark et al.<sup>1-3</sup> wurde von Langzeiterfolgen berichtet, die auch ohne oder mit nur wenig keratinisierter Gingiva erreicht wurden. Außerdem führten lange Abutments in einiger Entfernung vom Weichgewebe nicht zur Entzündung. Die Implantate waren zwar gut zu reinigen, aber ästhetisch inakzeptabel. Nach Meinung der Au-



**Abb. 1a** Chirurgisches Vorgehen bei einem Einzelimplantat. Okklusale Ansicht 6 Monate nach der einzeitigen Implantation.

**Abb. 1b** Abgeschrägte palatinale Inzision.

**Abb. 1c** Faziale Ansicht. „Trapdoor“-Inzision der Okklusalgewebe.

**Abb. 1d** Palatinale Ansicht der gefalteten Okklusalgewebe.

**Abb. 1e** Schematische Zeichnung der gefalteten Okklusalgewebe.

**Abb. 1f** Fixierung des Lappens in seiner Ursprungsposition.

**Abb. 1g** Schematische Zeichnung von Lappenrepositionierung und -naht.

**Abb. 1h** Okklusale Ansicht 6 Monate postoperativ.

**Abb. 1i** Bukkale Ansicht 12 Monate postoperativ.

toren ist für die erfolgreiche Osseointegration keine bestimmte Menge an keratinisierter Gingiva notwendig. Werden einer oder mehrere Zähne ersetzt, ist jedoch der Erhalt oder die Schaffung von keratinisiertem Gewebe durchaus sinnvoll.

Inzwischen wurden aufgrund der ästhetischen Erwartungen der Patienten Innovationen beim Weichgewebemanagement eingeführt, um eine Interdentalpapille zu schaffen und die bukkale keratinisierte Gingiva zu erhalten. Daher sollte der Restaurationsrand bei Einzelimplantaten im oberen Frontzahnbereich subgingival liegen, um ein optimales Ergebnis zu erreichen. Dies führt jedoch bei einer unzureichenden Pflege häufiger zu Entzündungen und Weichgewebeinstabilität.

Das Ziel des Zahnersatzes ist die Schaffung eines stabilen Weichgewebes und eines langfristig gesunden Parodontiums bei optimaler Ästhetik. Dieser Artikel beschreibt die Trapdoor-Technik, ein modifiziertes Operationsverfahren zum Weichgewebemanagement. Mit dieser Technik können die Behandlungsergebnisse in Bezug auf den Erhalt von Gingiva und Papille verbessert werden.

### Trapdoor-Technik

#### Indikationen

Dieses modifizierte Operationsverfahren ist vor allem bei einzeitiger Einzel- und Mehrfachimplantation ohne regenerative Verfahren indiziert sowie bei einer zweizeitigen Implantation. Vorteile sind der Erhalt der Papillenintegrität, die Erhöhung der Weichgewebedicke, die Verbesserung der Ästhetik durch Behebung des konkaven bukkalen Gingivaums und die Primärheilung.

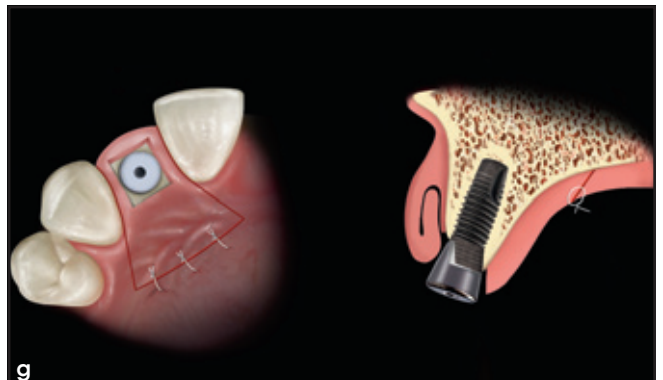
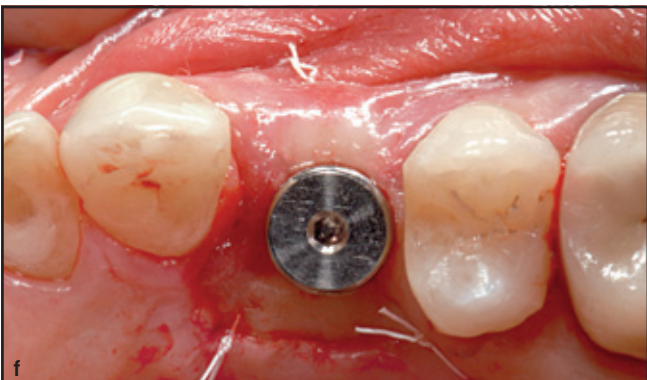
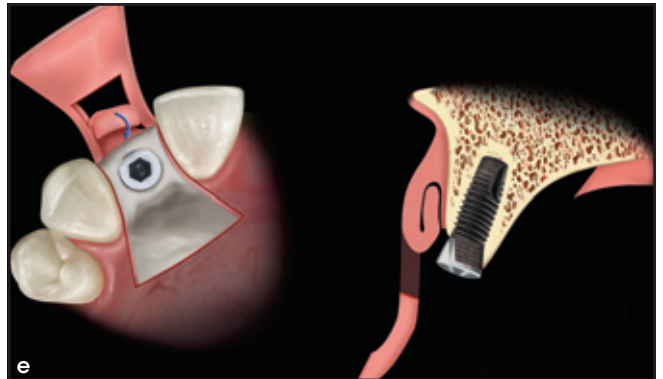
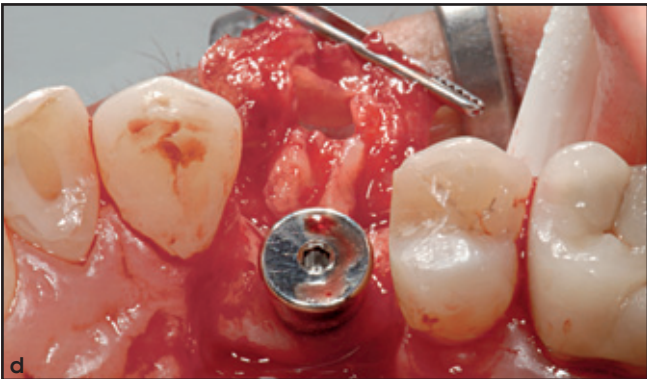
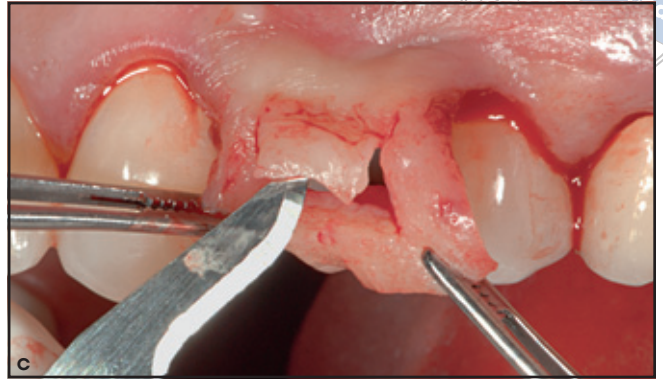
#### Einzelimplantation

Vor der Implantation sollte der Parodontalstatus ermittelt werden. Der ideale Abstand zwischen dem interproximalen Knochenkamm und der Schmelz-Zement-Grenze wird durch den Vergleich periapikaler Röntgenaufnahmen mit der jeweiligen Sondierungstiefe ermittelt.

Das modifizierte Operationsverfahren kann nur in den anterioren und lateralen Sextanten und bei einem minimalen Alveolarkammver-

lust eingesetzt werden, um die gewünschten Ergebnisse erreichen zu können (Abb. 1a). Damit sich kein Narbengewebe bildet, wird ein bukkaler Teilschichtlappen ohne Entlastungsschnitte über dem Alveolarkamm abgehoben. Die intrasulkuläre bukkale Inzision reicht interdental bis zum Gaumen an den Nachbarzähnen und endet 8 bis 10 mm apikal mit einem langen Schräg- und Horizontalschnitt (Abb. 1b). Das trapezoide Design verhindert, dass die apikale Gaumenbasis des Lappens über die palatinale Zahngrenze hinausreicht (Abb. 1c). Der Lappenumriss folgt dem ursprünglichen „Rollverfahren“<sup>25</sup> im Zusammenhang mit dem nachfolgenden modifizierten Operationsverfahren<sup>26, 27</sup>. Diese Schnittführung erlaubt später die Adaption der Schnittländer und fördert so die Primärheilung.

Palatinal wird der Vollschichtanteil des Lappens mit dem unbezahnten Interdentalbereich eleviert und im bukkalen Bereich als Teilschichtlappen weitergeführt. Etwa auf Höhe des bukkalen Implantatrandes wird eine Trapdoor im Lappen angelegt, sodass das Gewebe zurückgefaltet werden kann. Diese Trapdoor entsteht durch drei Inzisionen (Abb. 1c). Sie



lässt sich aufrollen, ohne das Weichgewebeattachment der Nachbarzähne zu schädigen (Abb. 1d und e). Das Epithel der Trapdoor wird mit einem Diamantbohrer entfernt, während sie mit einer atraumatischen Weichgewebezange gehalten wird. Dadurch entsteht unter Erhalt der Papille auf der Bukkalfläche des Implantats eine doppelte Weichgewebeschicht (Abb. 1e). Eine horizontale Matratzennaht hält die gefalteten Schichten der Trapdoor zusammen (Abb. 1f und g). Die palatinale Inzision wird mit zwei Einzelknopfnähten adaptiert.

Dieses Design führte eine Woche postoperativ zu einer beschleunigten Heilung, sodass die Fäden entfernt werden konnten. Weil horizontale und vertikale Entlastungsschnitte auf der Bukkalseite vermieden wurden, verbesserte sich das ästhetische Ergebnis deutlich (Abb. 1h und i).

#### *Multiple Implantation*

Das Operationsverfahren kann auch bei mehreren Implantaten verwendet werden, sofern diese einen ausreichenden Abstand zueinander haben (Abb. 2a). Die Inzision ist im oberen Frontzahnbereich dieselbe wie oben beschrieben (Abb. 2b). Nach Gewebemobilisierung vom Gaumen zur Bukkalseite wird an der Bukkalfläche jedes Implantats eine Trapdoor angelegt (Abb. 2c). Anschließend wird das Epithel mit einem Diamantbohrer entfernt und eine bindegewebige Oberfläche geschaffen (Abb. 2d). Das weitere Vorgehen entspricht jeweils dem bei Einzelimplantaten (Abb. 2e) mit zusätzlichen Nähten. Für eine höhere Papille wird eine Horizontalnaht von bukkal nach palatinal durch die Papille gezogen (Abb. 2f).

#### **Diskussion**

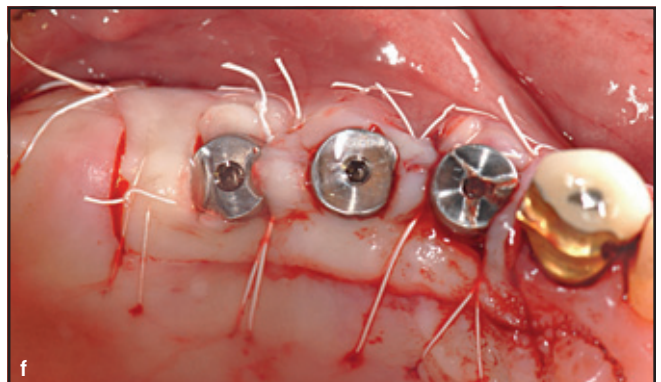
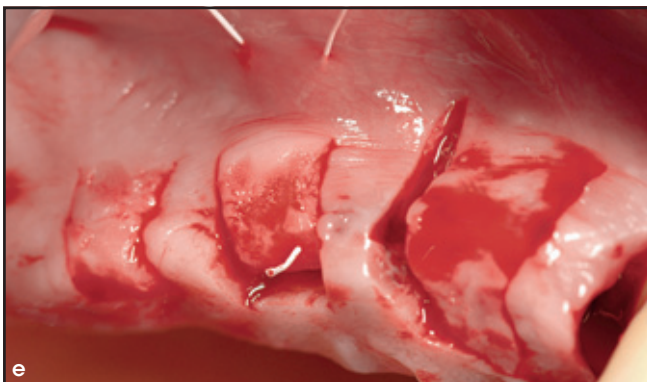
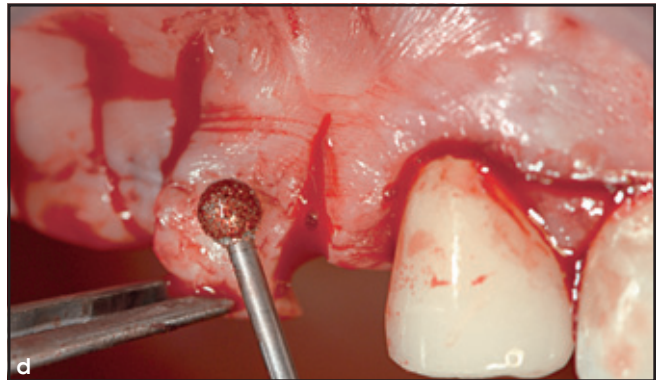
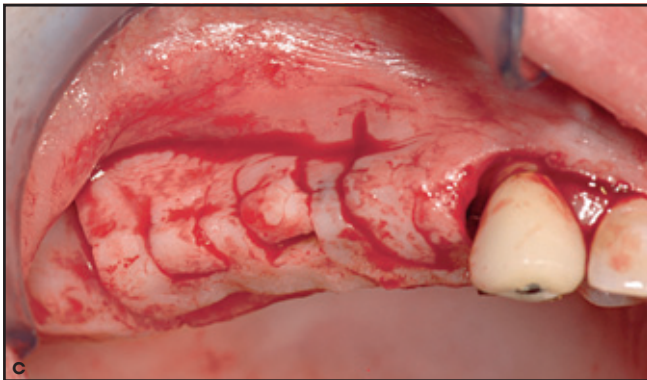
Mit dem Übergang von einer Hybrid-Implantatprothese zur Einzelkrone oder Brücke wurde es notwendig, den Restaurationsrand subgingival zu legen. Es gibt zwar signifikante Belege dafür, dass eine Ossoeointegration auch ohne keratinisierte Gingiva möglich ist, die Restauration verlangt aber trotzdem einen Saum aus befestigter Gingiva. Da die ästhetischen Erwartungen des Patienten nicht erfüllt werden, wenn der metallische Rand sichtbar bleibt, muss vor der Fertigung der definitiven Restauration ein ausreichendes Gingivaangebot sichergestellt werden.

Das vorgestellte Verfahren befördert zusätzlich die Entwicklung einer Interdentalpapille, um schwarze Dreiecke zu vermeiden (Abb. 2g). Es war bei einem minimalen interdentalen Knochenverlust effektiv.

Es gibt viele Verfahren und Materialien zur Schaffung oder zum Erhalt einer ausreichenden Menge an keratinisierter Gingiva. Die Trapdoor-Technik kommt hierfür ohne eine autogene Knochenentnahme aus. Daher ist das Verfahren weniger invasiv und wird vom Patienten besser akzeptiert.

#### **Schlussfolgerung**

Die Trapdoor-Technik ist eine wertvolle Ergänzung der Ansätze zum operativen Weichgewebemanagement bei dentalen Implantaten. Sie ermöglicht die nicht invasive Bereitstellung von befestigter Gingiva und erhöht die Interdentalpapille. Ihr Einsatz ist jedoch beschränkt: Sie sollte nur im Oberkiefer von Patienten mit einem minimalen Knochenverlust angewandt werden.



**Abb. 2a** Chirurgisches Vorgehen bei mehreren Implantaten. Bukkale Ansicht 12 Monate nach gesteuerter Knochenregeneration.

**Abb. 2b** Palatinale Ansicht. Lang abgeschrägte palatinale Inzision.

**Abb. 2c** Bukkale Ansicht. An der Bukkalfläche der Implantate wurden drei Trapdoors angelegt.

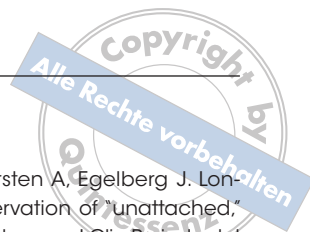
**Abb. 2d** Entfernen des Epithels mit einem Diamant-Rundbohrer, um eine Bindegewebsfläche zu schaffen.

**Abb. 2e** Sicherstellung des engen Kontakts der gefalteten Gewebe der Trapdoor durch eine horizontale Matratzennaht.

**Abb. 2f** Platzierung weiterer horizontaler Nähte bukkal der palatinalen Flächen durch die Papillen.

**Abb. 2g** Bukkale Ansicht 9 Monate postoperativ.





## Literatur

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
2. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. Long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of implant success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
3. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue-Integrated Prostheses, Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985: 199-209.
4. Hangorsky U, Bissada NF. Clinical assessment of free gingival graft effectiveness on the maintenance of periodontal health. *J Periodontol* 1980;51:274-278.
5. Wennström JW, Lindhe J, Nyman S. Role of keratinized gingiva for gingival health. Clinical and histologic study of normal and regenerated gingival tissue in dogs. *J Clin Periodontol* 1981;8:311-328.
6. Miyasato M, Crigger M, Egelberg J. Gingival condition in areas of minimal and appreciable width of keratinized gingiva. *J Clin Periodontol* 1977;4:200-209.
7. Wennström JL, Lindhe J. Role of attached gingiva for maintenance of periodontal health. Healing following excisional and grafting procedures in dogs. *J Clin Periodontol* 1983;10:206-221.
8. Wennström JL. Lack of association between width of attached gingiva and a development of soft tissue recession. A 5-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1987;14:181-184.
9. Nevins M. Attached gingival—Mucogingival therapy and restorative dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1986;6:9-27.
10. Kramer GM. Rationale of periodontal therapy. In: Goldman H, Cohen DW (eds). *Periodontal Therapy*, ed 6. St Louis: Mosby, 1950:378-402.
11. Kisch J, Badersten A, Egelberg J. Longitudinal observation of "unattached," mobile gingival areas. *J Clin Periodontol* 1986;13:131-134.
12. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. *J Clin Periodontol* 1980;7:316-324.
13. Kennedy JE, Bird WC, Palcanis KG, Dorfman HS. A longitudinal evaluation of varying widths of attached gingiva. *J Clin Periodontol* 1985;12:667-675.
14. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. A four year report. *J Periodontol* 1982;53:349-352.
15. de Trey E, Bernimoulin JP. Influence of free gingival grafts on the health of the marginal gingiva. *J Clin Periodontol* 1980;7:381-393.
16. Wennström JL. Mucogingival therapy. *Ann Periodontol* 1996;1:671-701.
17. Wennström JL, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:1-8.
18. Strub JR, Gaberthüel TW, Grunder U. The role of attached gingiva in the health of peri-implant tissue in dogs. Part 1. Clinical findings. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991;11:317-333.
19. Warrar K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1995;6:131-138.
20. Simons AM, Darandy DG, Giordano JR. The use of free gingival grafts in the treatment of peri-implant soft tissue complications: Clinical report. *Implant Dent* 1993;2:27-30.
21. Worthington P, Bolender CL, Taylor TD. The Swedish system of osseointegrated implants: Problems and complications encountered during a 4-year trial period. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987;2:77-84.
22. Servor JJ. The use of free gingival grafts to improve the implant soft tissue interface: Rationale and technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1992;4:59-64.

23. Alpert A. Rationale for attached gingiva at the soft-tissue/implant interface: Esthetics and functional dictates. *Compendium* 1994;15:356-358.
24. Rapley JW, Mills MP, Wylam J. Soft tissue management during implant maintenance. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:373-381.
25. Abrams L. Augmentation of the deformed residual edentulous ridge for fixed prosthesis. *Compend Contin Educ Dent* 1980;1:205-213.
26. Scharf DR, Tarnow DP. Modified roll technique for localized alveolar ridge augmentation. *Int J Periodontics Resorative Dent* 1992;12:415-425.
27. Gasparini DO. Double-fold connective tissue pedicle graft: A novel approach for ridge augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:280-287.