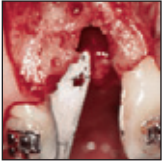


Torus Palatinus: Ein alternativer Knochenspenderbereich für die Rekonstruktion des Alveolarkamms



Edgard Franco Moraes Junior, PhD*
Carla Andreotti Damante, DDS, PhD**
Sérgio Ricardo Araújo, DDS***

In diesem Fallbericht wird die Rekonstruktion des Alveolarkamms mit Knochenpartikeln vorgestellt, die aus dem Torus palatinus entnommen wurden. Ein Knochenabbau am oberen rechten zentralen Schneidezahn wurde mit einer implantatgetragenen Krone rehabilitiert. Der Erfolg dieses Eingriffs zeigt, dass der Torus palatinus und der Torus mandibularis, die bei etwa 20 % bzw. 27 % der Bevölkerung vorkommen, sinnvolle Optionen als Spenderbereich zur Knochenregeneration sind. Sie bieten im Vergleich zu anderen Knochenbereichen mehrere Vorteile. Ein Chirurg sollte also immer nach solchen Knochenwucherungen suchen. Sie ermöglichen für das Behandlungskonzept Eingriffe mit einer geringeren Morbidität. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2010;30:275–281.)

* Professor, Santa Fe Dental School, São Paulo, Brasilien.

** Privatpraxis, Bauru, Brasilien.

*** Graduate Student, Department of Maxillofacial Surgery, Universität Marília, Marília, Brasilien.

Korrespondenz an: Dr. Edgard Franco Moraes Junior, CROCI, Alameda Octávio Pinheiro Brizolla n° 4-50, 17012-059 Vila Santa Tereza, Bauru, SP, Brasilien; E-Mail: edgardmoraes@uol.com.br

Eine Resorption des unbezahnten Alveolarkamms tritt nach einer Zahnextraktion so gut wie immer auf¹⁻³. Sie entwickelt sich in den ersten sechs Monaten rasch und danach chronisch, fortschreitend, irreversibel und kumulativ, solange der Patient lebt^{2,4}.

Der Knochenabbau des Alveolarkamms ist sowohl in der Breite als auch in der Höhe eine Folge der Extraktion. Häufig ist die Insertion von osseointegrierten Implantaten in ästhetisch korrekten Positionen dadurch erschwert oder gar nicht möglich, sodass der Knochen vor der Insertion erst rekonstruiert werden muss.

In den meisten Fällen ist bei teilbezahnten Patienten eine Knochenrekonstruktion erforderlich. Ein einzelner Zahn kann wegen Nichtanlage, Wurzelfrakturen und einer misslungenen Reimplantation mit anschließender Extraktion fehlen. Mit einer Knochenrekonstruktion soll erreicht werden, dass die Struktur des Alveolarkamms wiederhergestellt wird und das Parodont korrekt abgestützt ist. So kann eine günstige periimplantäre Ästhetik hergestellt werden.

Die beste Behandlungsoption für die Korrektur von Alveolarkammdefekten ist die Verwendung von autogenen Knochentransplantaten. Von

allen verfügbaren Materialien liefern sie die am besten prognostizierbaren Ergebnisse⁵. Autogener Knochen endochondralen Ursprungs kann aus dem Beckenkamm, den Rippen und den Schienbeinen entnommen werden. Knochen intramembranösen Ursprungs kann aus dem Kinn, dem Retromolarbereich, dem Tuber maxillare und dem Schädeldach stammen⁶.

Andere selten erwähnte Spenderbereiche für autogenen Knochen sind der Torus mandibularis, der Torus palatinus und Exostosen. Der Torus palatinus ist eine knöcherne knollige Geschwulst, die beidseits der Gaumennaht auftritt⁷. Seine Häufigkeit liegt in einem Bereich von 0,4 % bis 66,5 %⁸ (durchschnittlich 20 %). Bei weißen Frauen tritt er häufiger auf⁹. Beim Torus mandibularis hingegen treten Knochenwucherungen an der lingualen Seite des Unterkiefers an den Eckzähnen und Prämolaren auf. Seine Häufigkeit liegt in einem Bereich von 0,5 % bis 63,4 %⁸ (durchschnittlich 27 %). Afroamerikanische Männer sind häufiger betroffen. Beide Wucherungen treten im Alter vom 35 bis 65 Jahren gehäuft auf⁹. Histologisch zeigen sie reife Kortikalis bzw. Kortikalis mit einem Spongiosaanteil¹⁰. Die Tori sind multifaktoriellen Ursprungs und entstehen vermutlich aufgrund einer Interaktion zwischen genetischen und Umweltfaktoren, wie z. B. einer mastikatorischen Überfunktion, Ernährung, Verhalten und Alter⁸.

Tori sind kaum von klinischer Bedeutung. Sie bereiten nur Probleme, wenn sie das Lösen von Lappen oder die Insertion einer Prothese erschweren. Da sie in der Bevölkerung erstaunlich häufig vorkommen, sollten sie in die Liste der Spenderbereiche für intraoralen autogenen Knochen aufgenommen werden. Mit der Knochenentnahme aus den

Tori sind mehrere Vorteile verbunden: Es treten keine anatomischen oder ästhetischen Defekte auf¹¹, die Tori sind für den Chirurgen leicht zugänglich, es entstehen keine sensorischen Störungen und es tritt, im Vergleich zur Transplantatentnahme aus dem Kinn und dem Retromolarbereich, nur eine leichte postoperative Morbidität auf¹². Es gibt in der Literatur einige wenige Berichte zur Verwendung der Tori als Knochentransplantat.

Schallhorn¹³ erwähnte die Tori als Spenderbereich für autogenen Knochen für die Parodontal- und Implantatchirurgie. Jacobs und Rosenberg¹⁴ verwendeten erfolgreich den Knochenwulst eines Torus mandibularis, um einen parodontalen knöchernen Defekt zu füllen. Ganz¹⁵ stellte einen Fall vor, in dem ein bilateraler Torus mandibularis bukkal im Seitenzahnbereich des Unterkiefers als Onlay-Transplantat für die Insertion von Implantaten verwendet wurde. Die Entfernung des Torus, das verbesserte Platzangebot für die Zunge, die Verbesserung der Phonetik und die Durchführung eines Eingriffs mit geringem Risiko wurden als Vorteile dieses Verfahrens angeführt. Barker et al.¹¹ berichteten von der Verwendung eines bilateralen Torus mandibularis als Onlay-Transplantat zur Verbreiterung des Alveolarkamms im Oberkiefer und für die Insertion von adhäsiv befestigten Restaurationen im Seitenzahnbereich.

In diesem Bericht wird ein klinischer Fall vorgestellt, in dem autogene Knochentransplantatpartikel aus dem Torus palatinus für die Rekonstruktion des Alveolarkamms mit einer gesteuerten Knochenregeneration (GBR) verwendet wurden, um eine Insertion von Implantaten im Seitenzahnbereich zu ermöglichen.

Fallbericht

Eine 26-jährige weiße Patientin, die seit etwa drei Jahren eine festsitzende kieferorthopädische Apparatur trug, kam in die Praxis des ersten Autors, weil sie vor allem ein ästhetisches Problem hatte: Der obere rechte zentrale Schneidezahn war extrahiert worden, nachdem nach einer Reimplantation eine Wurzelresorption aufgetreten war.

Die intraorale klinische Untersuchung zeigte, dass die Mukosa im Bereich des oberen rechten zentralen Schneidezahns in ausreichender Menge und Beschaffenheit vorhanden war. Im mittleren Bereich des Gaumens wurde eine Geschwulst festgestellt, die lappenförmig und bei der Palpation hart und asymptomatisch war. Ihr größter Durchmesser betrug 2 cm. Bei der klinischen und röntgenologischen Untersuchung zeigte sich ein umfangreicher Verlust der Knochenhöhe im Bereich des extrahierten Zahns (Abb. 1 und 2).

Das Behandlungskonzept sah die Rekonstruktion des Alveolarkamms mit einem autogenen Knochentransplantat aus dem Torus vor. Die Ästhetik sollte mit einer implantatgetragenen Restauration wiederhergestellt werden.

Nach der Präparation eines Neumann-Lappens¹⁶ im Empfängerbereich wurde der Knochen dekortiziert. Die Entfernung des Torus palatinus erfolgte mit einer Inzision nach Dorrance¹⁷ oder einem „doppelten Y“, gefolgt von der Durchtrennung des Gewebes. Dann wurde der Torus mit einem Nr. 701 Bohrer (Biomet 3i) mit geringer Geschwindigkeit verkleinert. Als Erstes wurde eine kreuzförmige Osteotomie quer und längs durch den Torus angelegt (Abb. 3). An der festgewachsenen Basis des Torus wurde eine zweite Osteotomie angelegt, um die Spal-

Abb. 1 (links) Frontale Ansicht des Knochendefekts.

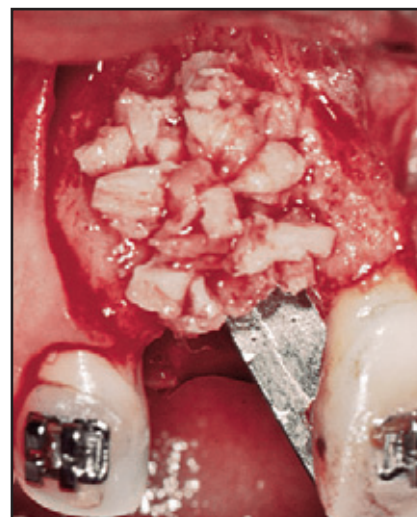


Abb. 2 (oben) Röntgenansicht des Knochendefekts.



Abb. 3 (oben) Torus palatinus – der Spenderbereich für das Transplantat.

Abb. 4 (rechts) Mit Knochenpartikeln, die aus dem Torus palatinus entnommen worden waren, wird der Knochendefekt gefüllt.



...tung zu erleichtern. Dann wurden die Segmente mit einem gebogenen Wagner-Meißel und einem Hammer entfernt und der Knochen mit einem Rundbohrer bei geringer Geschwindigkeit geebnet. Bei der Entfernung des Torus wurde sorgfältig vorgegangen, um einer oronasalen Verbindung vorzubeugen. Der Wundverschluss erfolgte mit einer Einzelknopfnah mit 4-0 Seide (Ethicon). Die Fragmente wurden gemahlen und in Salzlösung gelagert.

Der Empfängerbereich befand sich am Canalis incisivus. Er wurde ausgeräumt und mit den Knochenpartikeln gefüllt (Abb. 4). Anschließend wurde er mit einer resorbierbaren Membran aus bovinem Knochen (Baumer) abgedeckt. Sie war mit einer Überstandlösung aus Tetracyclinchlorhydrat (500 mg) getränkt, das mit 5 ml Salzlösung verdünnt worden war. Der Wundverschluss erfolgte mit einer Einzelknopfnah aus Seide.

Es wurden Antibiotika, Antiphlogistika und Schmerzmittel verschrieben. Die Patientin erhielt Anweisungen zur postoperativen Nachsorge. Die Einheilung verlief ohne Komplikationen, und die Patientin hatte keine Schmerzen oder Schwellungen. Die Fäden wurden nach sieben Tagen entfernt.

Nach sechs Monaten wurde der rekonstruierte Bereich wiedereröffnet und es wurde ein 15 mm langes Implantat mit 3,75 mm Durchmesser

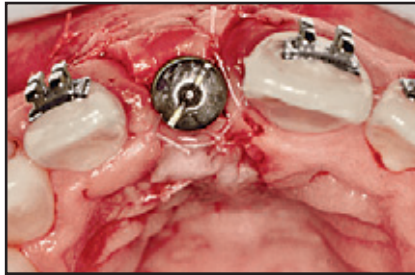


Abb. 5 Chirurgische Freilegung des Implantats und palatinales Bindegewebstransplantat für die Wiederherstellung der regelrechten Zahnfleischkontur und der gingivalen Funktion.

Abb. 6 (rechts) Röntgenkontrolle nach 2 Jahren.

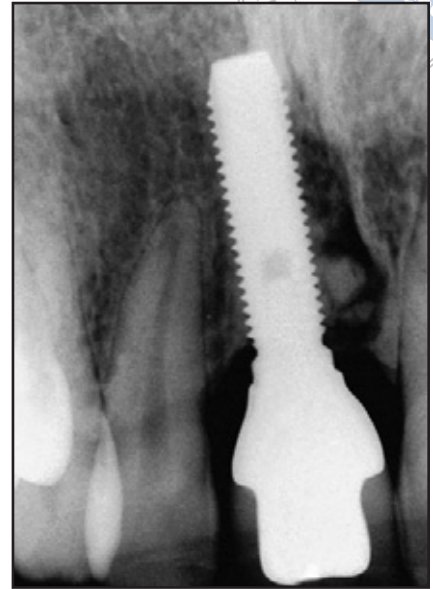


Abb. 7a und 7b (links) Röntgenbild und (oben) klinisches Foto von der Krone und der gingivalen Kontur nach 8 Jahren.

(Osseotite, Biomet 3i) inseriert. Vier Monate später wurde das Implantat freigelegt und es erfolgte ein Weichgewebeeingriff mit einem gestielten palatinalen Bindegewebstransplantat (Abb. 5). Das gestielte Transplantat wurde mit Vicryl 5-0 vernäht. Die Fäden wurden nach sieben Tagen entfernt. Die Volumenzunahme der keratinisierten Mukosa ermöglichte einen harmonischen zervikalen Weichgewebeverlauf und verbesser

te die Ästhetik. Nachdem die Fäden entfernt worden waren, wurde ein Provisorium inseriert, um die periimplantäre Mukosa für die Eingliederung der implantatgetragenen Krone zu konditionieren, die drei Monate später erfolgte. Beim Follow-up nach zwei Jahren wurde im Bereich des Canalis incisivus eine Radioluzenz mit einigen Partikeln nicht resorbierten Knochentransplantats entdeckt (Abb. 6).

Beim Follow-up nach acht Jahren zeigte sich um das Implantat vollständig umgebauter Knochen und ein marginaler Knochenabbau, der zwei Windungen freilegte. In der Nähe des Canalis incisivus eine Radioluzenz beobachtet (Abb. 7a). Die periimplantäre Weichgewebekontur blieb stabil. Das Austrittsprofil war gut (Abb. 7b).

Diskussion

Die Pathogenese einer Atrophie des Alveolarkamms hat unterschiedliche Ursachen^{1, 2, 18}. Dazu gehören Zahnextraktionen, eine Parodontalerkrankung und Eingriffe zur Tumorsektion, die zu einer ausgeprägten Resorption führen können^{19, 20}.

Autogene Knochentransplantate sind eine der Optionen für die Rekonstruktion des Alveolarkamms. Die grundlegenden Mechanismen der Reparatur sind die Osteogenese durch die Knochenvorläuferzellen, die Freisetzung von morphogenetischen Proteinen und eine gute Blutversorgung des Transplantats im Empfängerbereich²¹⁻²³. Knochen intramembranösen Ursprungs zeigt eine geringere Resorption²⁴. Er wird langsamer vaskularisiert als Knochen endochondralen Ursprungs²⁵.

Die Tori im Ober- oder Unterkiefer gelten als Abweichungen von der Normalität. Sie haben keine klinischen Implikationen, da es sich nicht um Neoplasien handelt, sondern um eine Entwicklungsveränderung multifaktoriellen Ursprungs, die auf genetische und Umweltfaktoren zurückzuführen ist⁸. Der Torus ist also ein alternativer Spenderbereich für autogenen Knochen und bietet damit eine Lösung für zwei Probleme. Erstens wird mit der Entnahme des Torus eine von der

Normalität abweichende Struktur (Knochtumor) entfernt, ohne dass Folgeschäden zu erwarten sind. So erfolgt eine Korrektur der Anatomie und es wird einem möglichen Trauma durch das erhöhte Knochenvolumen vorgebeugt¹⁵. Die Osteotomie muss sehr sorgfältig angelegt werden, damit aufgrund der verminderten Dicke des Gaumens keine oronasale Verbindung entsteht. Zweitens kann der Knochen im Empfängerbereich für die Behandlung von knöchernen Defekten verwendet werden. Die Anatomie des Alveolarkamms wird damit wiederhergestellt, und gleichzeitig können die entsprechenden Bedingungen für die Insertion von Implantaten und für ästhetische und funktionelle Verbesserungen geschaffen werden.

Da Tori in der Bevölkerung relativ häufig vorkommen⁸ und bei zahlreichen Patienten eine Korrektur des Alveolarkamms notwendig ist, ist ein Torustransplantat häufig indiziert. Es ist eine sichere, effektive und vorteilhafte Behandlungsoption.

Nach dem Entfernen des Torus ist die Heilung des Spenderbereichs im Vergleich zu einer Transplantatentnahme aus dem Kinn und dem Retromolarenbereich weniger traumatisch. Dies betrifft insbesondere das Auftreten von Parästhesien, Hämatomen und Schwellungen. Im vorliegenden Fall hatte die Patientin postoperativ keine Beschwerden.

Bei der Untersuchung des Torus als Transplantatmaterial wurde er meist als Block-Onlaytransplantat verwendet^{11, 15}. Im vorliegenden Bericht wurden Knochenpartikel zusammen mit einer resorbierbaren Membran verwendet. Resorbierbare Membranen haben in der parodontalen Regeneration ähnliche Ergebnisse wie nicht resorbierbare Membranen. Vorteilhaft ist weiterhin, dass nur ein einzeltiger Eingriff erfolgt und nur geringe Nebenwir-



kungen auftreten. Nachteilig ist eventuell, dass ein Platzhalter für die Regeneration fehlt. Dieses Problem tritt aber nicht auf, wenn eine resorbierbare Membran zusammen mit einem Knochentransplantat verwendet wird^{27, 28}. Die Membran kann mit einer Naht am Periost oder an einem Lappen befestigt werden. Die Verwendung von intraoralen Knochenpartikeln als Transplantatmaterial wird empfohlen. Außerdem stützen sie die Membran²⁹, wie in der vorliegenden Studie. Die Verwendung eines autogenen Transplantats und einer Membran für die Augmentation des Alveolarkamms hat sich als prognostizierbar und effektiv erwiesen³⁰.

Auch nach der Korrektur des Alveolarkamms kann die Ästhetik noch beeinträchtigt sein, wenn nicht genügend keratinisierte Mukosa vorhanden ist. Ein ausreichendes Volumen an Mukosa ist sehr wichtig für die Ästhetik der Restauration. Es ermöglicht die Regeneration der gingivalen Papillen und die Konturierung der Restauration auf eine möglichst natürliche Art. Auch für den langfristigen Erhalt der Implantatgesundheit ist sie sehr wichtig. Im vorliegenden Fall wurde ein gestieltes Transplantat verwendet, weil in den Nachbarbereichen ausreichend Gewebe vorhanden war und weil der Stiel eine reichliche Blutversorgung sichert. Nach der Freilegung des Implantats erfolgte eine gesteuerte Konditionierung der Gingiva. Dazu gehört das Modellieren des gingivalen Gewebes um das Abutment mit der provisorischen Krone. Dies ermöglicht das Management von Höhe und Form der Papillen und der Zahnfleischkontur³¹. Bei dieser Technik werden im Kunststoff des Provisoriums alle zwei Wochen Änderungen vorgenommen, bis die keratinisierte Mukosa die gewünschte Kon-

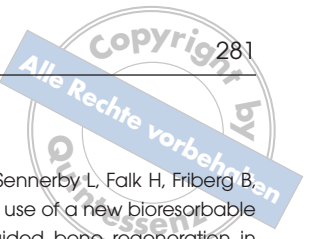
tur annimmt. Der Kunststoff sollte in dieser Phase gut poliert sein und es muss eine sorgfältige Mundhygiene erfolgen, um einer Entzündung vorzubeugen.

Schlussfolgerungen

Implantate bieten neue Lösungsmöglichkeiten für Probleme, die durch einen Zahnverlust entstehen. Dies betrifft funktionelle und ästhetische sowie psychosoziale Aspekte im Zusammenhang mit Selbstachtung und Lebensqualität. Ästhetik und Funktion eines Implantats hängen von der Harmonie zwischen Hart- und Weichgewebe ab. Wie bei anderen Vorgehensweisen war die Verwendung des Torus als autogenes Knochentransplantat zusammen mit einer resorbierbaren Membran eine hervorragende und sinnvolle Option für die Korrektur eines Alveolarkammdefekts. Die Zahnärzte sollten deshalb bei der intraoralen Untersuchung ermitteln, ob solche Veränderungen vorliegen, und sie im Behandlungskonzept berücksichtigen.

Literatur

1. Atwood DA. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *J Prosthet Dent* 1963;13:811.
2. Atwood DA. Reduction of residual ridges: A major oral disease entity. *J Prosthet Dent* 1971;26:266-279.
3. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972; 27:120-132.



4. Hjørting-Hansen E, Adawy AM, Hillerup S. The pattern of postoperative bone resorption following mandibular vestibulolingual sulcoplasty with free skin graft. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:358–364.
5. Rissolo AR, Bennett J. Bone grafting and its essential role in implant dentistry. *Dent Clin North Am* 1998;42:91–116.
6. Peterson LJ, Hupp J, Tucker MR, Ellis E III. *Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery*, ed 4. St Louis: Mosby, 2002.
7. Jankittivong A, Langlais RP. Buccal and palatal exostoses: Prevalence and concurrence with tori. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90:48–53.
8. Antoniadis DZ, Belazi M, Papanayiotou P. Concurrence of torus palatinus with palatal and buccal exostoses: Case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85:552–557.
9. Sonnier KE, Horning GM, Cohen ME. Palatal tubercles, palatal tori, and mandibular tori: Prevalence and anatomical features in a U.S. population. *J Periodontol* 1999;70: 329–336.
10. Regezi JA, Sciubba JJ. *Oral Pathology: Clinical-Pathologic Correlations*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1989:386–387.
11. Barker D, Walls AWG, Meechan JG. Ridge augmentation using mandibular tori. *Br Dent J* 2001;190:474–476.
12. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:767–776.
13. Schallhorn RG. Present status of osseous grafting procedures. *J Periodontol* 1977; 48:570–576.
14. Jacobs JE, Rosenberg ES. Management of an intrabony defect using osseous coagulum from a lingual torus. *Compend Contin Educ Dent* 1984;5:57–63.
15. Ganz SD. Mandibular tori as a source for onlay bone graft augmentation: A surgical procedure. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:973–982.
16. Newmann R. *Die Alveolar-Pyorrhoe und Ihre Behandlung*. Berlin: Herman Meusser, 1920.
17. Dorrance GM. Torus palatinus. *Dent Cosmos* 1929;71:275.
18. Mercier P, Lafontant R. Residual alveolar ridge atrophy: Classification and influence of facial morphology. *J Prosthet Dent* 1979;41:90–100.
19. Carlsson GE, Thilander H, Hedegård B. Histologic changes in the upper alveolar process after extractions with or without insertion of an immediate full denture. *Acta Odontol Scand* 1967;25:21–43.
20. Michael CG, Barsoum WM. Comparing ridge resorption with various surgical techniques in immediate dentures. *J Prosthet Dent* 1976;35:142–155.
21. Eriksson AR, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: A vital-microscopic study in the rabbit. *J Prosthet Dent* 1983;50:101–107.
22. Phemister DB. The fate of transplanted bone and regenerative power of its various constituents. *Surg Gynecol Obstet* 1914;19:303–333.
23. Pikos MA. Block autografts for localized ridge augmentation: Part I. The posterior maxilla. *Implant Dent* 1999;8:279–285.
24. Zins JE, Whitaker LA. Membranous versus endochondral bone: Implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1983;72:778–785.
25. Kusiak JF, Zins JE, Whitaker LA. The early revascularization of membranous bone. *Plast Reconstr Surg* 1985;76:510–516.
26. Eickholz P, Kim TS, Holle R, Hausmann E. Long-term results of guided tissue regeneration therapy with non-resorbable and bioabsorbable barriers. I. Class II furcations. *J Periodontol* 2001;72:35–42.
27. Cortellini P, Tonetti MS. Focus on intrabony defects: Guided tissue regeneration. *Periodontol* 2000;22:104–132.
28. Mellonig JT, Nevins M, Sanchez R. Evaluation of a bioabsorbable physical barrier for guided bone regeneration. Part II. Material and a bone replacement graft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 18:129–137.
29. Lundgren D, Sennerby L, Falk H, Friberg B, Nyman S. The use of a new bioresorbable barrier for guided bone regeneration in connection with implant installation. Case reports. *Clin Oral Implants Res* 1994;5: 177–184.
30. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: A clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:420–432.
31. Nevins M, Mellonig JT. *Implant Therapy. Clinical Approaches and Evidence of Success*, vol 2. Chicago: Quintessence, 1998.