

Behandlung der Periimplantitis: Operative Ansätze auf der Basis periimplantärer Defekte



Stefano Parma-Benfenati, MD, DDS, MSCD¹
 Marisa Roncati, DDS²
 Carlo Tinti, MD, DDS³

Die Periimplantitis ist eine häufige entzündliche Erkrankung, die von einer bakteriellen Infektion ausgelöst wird und zum Verlust des stützenden Knochens führt. Zwar sollte sie sofort behandelt werden, es gibt aber nur unzureichende Belege dafür, welches Behandlungsverfahren dabei am effektivsten ist. Bei periimplantärer Mukositis, medizinischen Kontraindikationen oder der Verweigerung einer geeigneteren Behandlung durch den Patienten ist eine nicht operative parodontale Behandlung die Therapie der Wahl. Das klinische Vorgehen richtet sich nach dem Periimplantitis-Defekt. Die vorgeschlagenen therapeutischen Lösungen basieren auf klinischer Erfahrung und sollen als nützliche Richtschnur gelten. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2013;33:581–587.)

Implantationen sind mittlerweile weit verbreitete Behandlungsalternativen für den Ersatz fehlender Zähne¹. Trotz der allgemein guten langfristigen Ergebnisse der Implantattherapie kommt es gelegentlich zur Periimplantitis²⁻⁴. Verbessert wird das langfristige Ergebnis einer Implantatbehandlung durch die supportive parodontale Behandlung bei Patienten mit parodontalen Beschwerden. Patienten, die eine mangelnde Compliance zeigen, haben weiterhin ein hohes Risiko für Implantatkomplikationen⁵. Die Periimplantitis ist eine recht häufige bakterielle Infektion, die zum Verlust des stützenden Knochens führt⁴. Risikoindikatoren sind eine schlechte Mundhygiene, eine anamnestisch festgestellte Parodontitis, Diabetes und Rauchen. Die Periimplantitis sollte unverzüglich behandelt werden⁶, allerdings gibt es kaum Evidenz dazu, welche die effektivste therapeutische Intervention ist⁷. Bei periimplantärer Mukositis, medizinischen Kontraindikationen oder wenn der Patient eine angemessenere Behandlung ablehnt, ist die konservative parodontologische Therapie oft die Behandlung der Wahl⁸. Besonders wichtig ist die Dekontamination der Implantatoberfläche wegen der bakteriellen Ätiologie⁹.

¹ Ordentlicher Professor, Dental School, University of Torino, Turin, Italien; Professor, Dental School, University of Padova, Padua, Italien.

² Dozentin, Bologna University, Bologna, Italien.

³ Ordentlicher Professor, Dental School, University of Torino, Turin, Italien.

Korrespondenz an: S. Parma-Benfenati, Corso Giovecca 155/A, 44121 Ferrara, Italien.
 Fax: +39 0532 210522. E-Mail: info@studioparmabenfenati.it

©2013 by Quintessence Publishing Co Inc.

Tabelle 1 Operationsverfahren

Diagnose	Therapie
1. Mukogingivaler Defekt mit Knochenfenster oder Dehiszenz.	Mukogingivale Verfahren.
2. Horizontale Knochenatrophie: leicht bis mittelschwer.	Apikaler Verschiebelappen ohne Knochenresektion. Knochenresektion und Implantoplastik.
3. Vertikale Knochenatrophie: umschlossener intraossärer/ dreiwandiger trichterförmiger Defekt. Nicht umschlossener ein- bis zweiwandiger Defekt.	Knochentransplantate und/oder Knochenersatzmaterial mit oder ohne resorbierbare Membran. Gesteuerte Knochenregeneration (GBR) (nicht resorbierbare Membran und autogener Knochen).
4. Kombinierte vertikale und horizontale Knochenatrophie.	GBR (nicht resorbierbare Membran und autogener Knochen).
5. Verlust der Osseointegration oder Knochenatrophie \geq 2/3 der Implantatlänge.	Explantation, Regeneration und Implantatrestauration.

Defektkürettage und Dekontamination der Implantatoberfläche

Die ersten operativen Schritte sind grundsätzlich eine Kürettage des Defekts und die Dekontaminierung der Implantatoberfläche. Dazu wird am besten der prothetische Aufbau entfernt und die Innenfläche des Implantats durch eine Deckschraube geschützt. Das Ziel der Kürettage nach der Lappenabhebung ist, die granulomatösen Gewebe und Gewebefalten an der Implantatoberfläche vollständig zu entfernen. Dadurch werden die Markhöhlen freigelegt, sodass Vorläuferzellen austreten und proliferieren können, sodass sie an der Heilung der Hart- und Weichgewebe beteiligt sind.

Die Implantatoberfläche wird dekontaminiert, um den Biofilm als primären Auslöser der Periimplantitis mit einer Kombination von Ultraschall- und Handinstrumenten zu

eliminieren. Initial werden dazu Ultraschallinstrumente mit speziellen Aufsätzen (Carbon-Komposit, Kunststoff oder kunststoffbeschichtetes Metall) verwendet und dann eine Titankürette (Martin, KLS). Die exponierten Gewindegänge werden für die Dekontamination mit Natriumbicarbonatpulver und Glycin (EMS) pulvergestrahlt, anschließend für 3 min mit einer Lösung aus Tetracyclinhydrochlorid in sterilem Wasser (50 mg/ml) (Ambramicina, Sharper) bedeckt und für 30 s mit physiologischer Kochsalzlösung abgespült¹⁰.

Es gibt verschiedene Formen der Knochenatrophie, die sich erheblich auf das therapeutische Vorgehen auswirken (Tabelle 1).

Die Periimplantitis wird mit den folgenden Komplikationen in Verbindung gebracht. Ein häufiges ästhetisches Problem ist eine Weichgewebsrezession mit marginaler Knochenresorption und freiliegenden Gewindegängen des Implan-

tats. Bei einer Implantation in einen dünnen Alveolarkamm oder in frische Extraktionsalveolen kann durch den dünnen Biotyp eine Gingivarezession mit Exposition des koronalen Anteils der Implantatoberfläche auftreten¹¹. Bei Implantaten mit nur einigen bukkal exponierten Gewindegängen ist eine mukogingivale Korrektur ohne Knochenregeneration möglich^{12,13}.

Die mögliche Gingivaabdeckung lässt sich durch den Biotyp, die Größe der Gingivarezession und die Integrität des angrenzenden interproximalen Knochens vorhersagen¹⁴. Ein Bindegewebstransplantat unter einem koronalen Verschiebelappen¹⁵ oder ein nach lateral verschobenes gestieltes Transplantat^{16,17} verbessern die Wurzeldeckung bei parodontalen Rezessionen. Ähnliche bilaminare Verfahren werden zur Behandlung mukogingivaler Defekte an Implantaten empfohlen (Abb. 1).



Abb. 1a (links) Instabile Weichgewebe aufgrund einer bukkalen Knochendehiszenz im Bereich des oberen linken lateralen Schneidezahns.



Abb. 1b (rechts) Klinischer Befund 3 Jahre postoperativ. Beide Bereiche der oberen lateralen Schneidezähne wurden mit einem mukogingivalen bilaminaren Verfahren behandelt.



Abb. 2a (links) Palatinale Ansicht der an den Implantaten befestigten dreigliedrigen Teilrestauration.



Abb. 2b (rechts) Palatinale Ansicht nach 24 Monaten. Man sieht die Längenzunahme der Implantatstruktur.

Behandlungsoptionen der Knochenatrophie

Die dreidimensionale Defektmorphologie lässt sich am besten intraoperativ bestimmen. Die Struktur des noch vorhandenen Knochens beeinflusst nicht nur die Wahl des Transplantmaterials, sondern auch die Ästhetik, Funktionalität und Heilungszeit. Das Weichgewebe muss entzündungsfrei sein und einen für das Lappendesign ausreichend breiten Streifen keratinisierter Gingiva aufweisen. Der Arzt muss entscheiden, ob ein minimaler Bereich an keratinisiertem Gewebe augmentiert werden soll oder nicht.

Horizontale Atrophie

Bei der periimplantären horizontalen Knochenatrophie nimmt die Höhe des Alveolarkamms im rechten Winkel zur Implantatoberfläche ab. Die sup-

raoßäre Tasche ist eine kreisförmige Vertiefung des periimplantären Sulkus in Kombination mit einer radiologischen horizontalen Knochenatrophie. Bei einer leichten bis mittelschweren horizontalen Knochenatrophie wird eine Resektion durchgeführt, wenn dies keine ästhetischen Probleme hervorruft.

Ziele der Resektion sind die Reduktion der parodontalen Taschentiefe, die Elimination bakterieller Pathogene und eine Zunahme der Weichgewebsmorphologie zur Verbesserung der Mundhygiene und der periimplantären Gesundheit. Nach der Lappenmobilisierung sind eine Kürettage und Dekontamination der Implantatoberfläche besonders wichtig. Normalerweise wird weder die Oberflächenrauigkeit des Implantats verändert noch werden exponierte Gewindegänge eliminiert¹⁸. Mittels Ostektomie und Osteoplastik wird eine knöcherne Basis geschaffen, die mit der darüberliegenden Gingiva

kompatibel ist und die gewünschte parabolische Alveolarkontur für eine gute Lappenadaptation schafft. Zur Verschiebung des vestibulären Gingivasaums nach koronal gegenüber dem palatinalen Gingivasaum werden „Rampen-Matratzennähte“ empfohlen¹⁹ (Abb. 2).

Vertikale Atrophie

Ein vertikaler Knochendefekt beschreibt eine radiologisch bestätigte Knochenatrophie apikal des Alveolarkamms mit vertieftem periimplantärem Sulkus und zeigt sich als umschlossener intraoßärer Defekt (trichterförmiger, dreiwandiger Defekt) oder nicht umschlossener ein- bis zweiwandiger Defekt. Bei diesen Defekten sollte ein regeneratives Verfahren durchgeführt werden.

Wenn das Blutkoagulum stabilisiert werden soll oder ein Raumerhalt

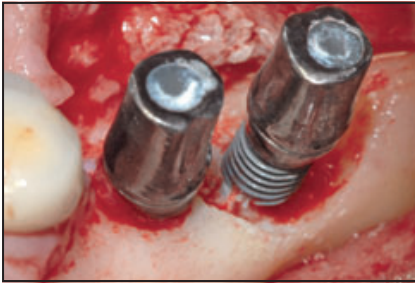
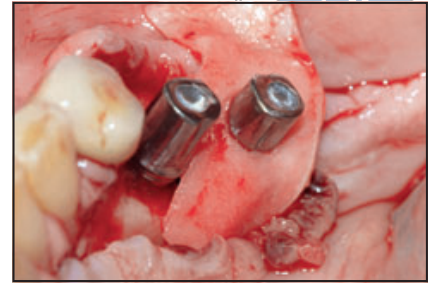


Abb. 3a (links) Lingual-okklusale Ansicht eines überwiegend dreiwandigen vertikalen Knochendefekts am distalen Implantat.

Abb. 3b (rechts) Der Knochendefekt wurde mit einer Mischung aus autogenem Knochen und einem Xenograft aufgefüllt und dann vollständig mit einem Bindegewebstransplantat abgedeckt.



notwendig ist, um die Knochenregeneration vor einem Lappenkollaps in den Defekt zu schützen, werden intraorale autogene, mineralisierte Allografts und/oder Xenografts transplantiert. Dabei werden Transplantat und Defekt vollständig vom Lappen bedeckt. Für die Koronalverschiebung beider Lappen wird wegen der nicht gedeckten Versorgung eine interne horizontale Matratzennaht empfohlen, wobei weder funktionelle noch ästhetische Korrekturen erfolgen. Schwerere dreiwandige Defekte werden mit einem Transplantat, einer resorbierbaren Membran und gegebenenfalls einem Bindegewebstransplantat behandelt. Transplantat und Barrieremembran werden mit einem koronalen Verschiebelappen abgedeckt. Für die Koronalverschiebung beider Lappen wird wegen der nicht gedeckten Versorgung eine interne horizontale Matratzennaht (U-förmig) empfohlen. Wenn die Implantatversorgung entfernt werden kann, lässt sich das Koagulum besser schützen und es wird ein besser vorhersagbares klinisches Ergebnis erreicht (Abb. 3).

Kombinierte vertikale Atrophie

Bei einer kombinierten vertikalen Knochenatrophie zeigt sich eine schwerere horizontale Knochenatrophie mit intraossärer Komponente,

bei der die horizontale und vertikale Komponente behandelt werden müssen. In diesem Fall muss die implantatgetragene Restauration entfernt werden, damit das Implantat während der neunmonatigen Heilungsphase funktionell entlastet ist. Empfohlen wird eine gesteuerte Knochenregeneration mit einer nicht resorbierbaren Membran und einem intraoralen autogenen Knochen-transplantat^{21,25}. Dafür müssen drei Voraussetzungen erfüllt sein: (1) Unter der Membran muss ausreichend Raum geschaffen werden. (2) Die Heilung darf nicht durch einwandernde Epithel- und Bindegewebszellen gestört werden. (3) Für die neun Monate muss ein stabiler primärer Weichgewebsverschluss der Operationswunde gewährleistet sein. Allerdings entstehen durch dieses Vorgehen funktionelle und ästhetische Beschwerden (Abb. 4).

Verlust der Osseointegration

Die klinische Entscheidung, ob Implantate entfernt oder behandelt werden sollten, hängt ab von der Implantatmobilität, einer Knochenatrophie $\geq 2/3$ der Implantatlänge, rezidivierenden akuten Abszessen an einem Implantat neben gesunden Implantaten oder Zähnen und den Oberflächeneigenschaften²⁰. Selbst bei einer weit fortgeschrittenen pe-

riimplantären Knochenatrophie kann die Osseointegration von nur einem Drittel der Implantatlänge das Implantat stabilisieren. Anders als bei Zähnen ist die Mobilität von Implantaten als Totalverlust der Osseointegration zu verstehen.

Diskussion

In dieser Studie werden abhängig von der Ätiologie der plaqueinduzierten Periimplantitis mehrere operative therapeutische Ansätze vorgeschlagen. Bestimmt wird das Vorgehen von der Morphologie des periimplantären Defekts. Folgende Behandlungsziele müssen immer erfüllt werden:

- Entfernen von Bakterien und Granulationsgewebe aus der periimplantären Tasche
- Dekontamination der Implantatoberfläche
- Schaffung eines Streifens aus keratinisiertem Gewebe, damit ein Attachmentapparat entsteht, der für den Schutz der Weichgewebe ausreicht
- Reduktion der Taschentiefe und Elimination des Blutens beim Sondieren
- Regeneration vertikaler Defekte
- Erleichtern einer ausreichenden Plaque-Kontrolle, mit der erneuten Infektionen vorgebeugt und ein vorhersagbares langfristiges Ergebnis ermöglicht wird

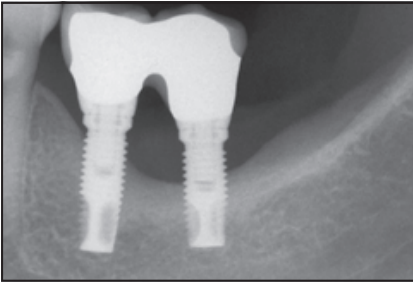


Abb. 4a Präoperative periapikale Röntgenaufnahme. Hauptsymptom: rezidivierende akute Abszesse.

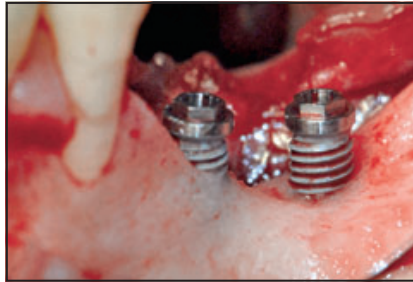


Abb. 4b Bukkale Ansicht einer kombinierten vertikalen und horizontalen Knochenatrophie am distalen Implantat. Die horizontale Komponente ist ausgeprägter als die vertikale.

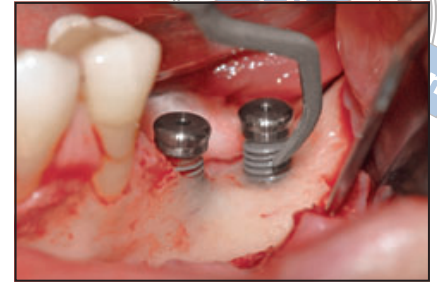


Abb. 4c Dekontaminierung der Implantatoberfläche: elektrische Instrumente mit speziellen Carbon-Komposit-Aufsätzen.



Abb. 4d Dekontaminierung der Implantatoberfläche: Pulverstrahlen mit Glycin. Mit Mullkompressen wird ein Weichgewebstrauma verhindert.

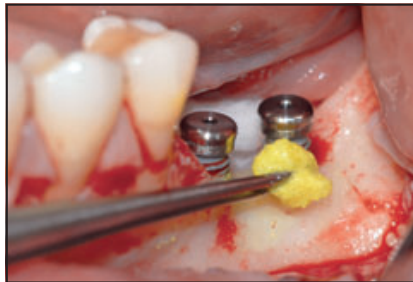


Abb. 4e Dekontaminierung der Implantatoberfläche: Aufbringen von Tetracyclin.

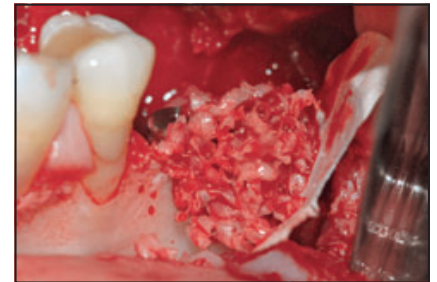


Abb. 4f Fixierung einer nicht resorbierbaren Membran aus expandiertem Polytetrafluorethylen mit einer Schraube am bukkalen Knochen; Zurückbiegen der Membran zum Einbringen der autogenen Knochen-Chips.



Abb. 4g Bukkale Ansicht nach komplikationsloser Heilung über 9 Monate mit weiterhin primärem Wundverschluss und gesundem Gewebe.

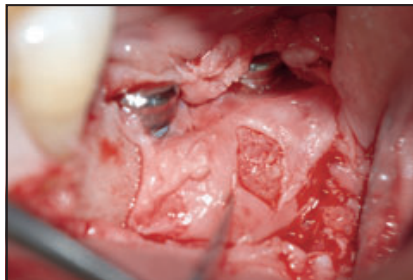


Abb. 4h Bukkale Ansicht des regenerierten Gewebes nach Membranentfernung. Mithilfe einer Inzision wird die Dicke des Bindegewebes bestimmt.

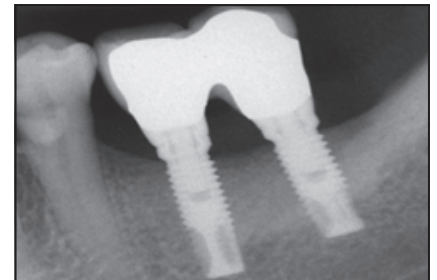


Abb. 4i Periapikale Röntgenaufnahme bei der Kontrolle nach 12 Monaten.

Die Regenerationsergebnisse waren eher vorhersagbar, wenn die Restauration entfernt wurde, weil so eine vollständige Versiegelung mit einer ausreichenden Menge von keratinisierter Mukosa möglich war. Die Reduktion der bakteriellen Plaque ist

ebenso wie die Dekontamination der Implantatoberfläche entscheidend. Ein mukogingivaler Defekt wird durch eine mukogingivale Operation korrigiert. Bei horizontaler Knochenatrophie und ohne ästhetische Anforderungen ist ein apikaler Verschiebe-

lappen mit Knochenresektion am einfachsten und führt zu den am besten vorhersagbaren Ergebnissen²⁸.

Die vertikale Knochenatrophie wird mit oder ohne Entfernung der Versorgung behandelt. Wird die Versorgung in situ belassen, muss

der Knochendefekt mit autogenem Knochen oder einem Knochensatzmaterial aufgefüllt und mit einem Bindegewebstransplantat oder einer resorbierbaren Membran abgedeckt werden²⁹. Bei einer derartigen Lösung ist die Knochenregeneration auf die intraossäre Komponente begrenzt; es erfolgt keine funktionelle oder ästhetische Korrektur. Wird die Versorgung entfernt, werden die supra- und intraossäre Komponente mit autogenem Knochen und nicht resorbierbaren Membranen behandelt. Dadurch ist zwar eine supra- und intraossäre Knochenregeneration gewährleistet, es entstehen jedoch für den Patienten funktionelle und ästhetische Probleme. Um gute langfristige Ergebnisse zu erreichen, ist die supportive Therapie genauso wichtig wie die Operation.

Diese Indikationen zur Behandlung der Periimplantitis wurden erfolgreich über einen kurzen Zeitraum von zwei bis drei bis zu sechs bis acht Jahren mit vielversprechenden Ergebnissen eingesetzt. Für einen unbegrenzten Zeitraum sollten alle drei Monate Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden. Nur durch die Beobachtung größerer Patientenzahlen über längere Zeiträume lässt sich verifizieren, ob die Knochenregeneration für günstige Langzeitergebnisse der Implantate ausreicht. Die Reosseointegration lässt sich ohne histologische Belege des Knochen-Implantat-Kontakts nicht beurteilen.

Schlussfolgerungen

Da es bei einer progressiven Periimplantitis keinen evidenzbasierten Behandlungsansatz gibt, muss sich der Arzt herkömmlicher Verfahren bedienen und ein angemessenes Behandlungsregime entwickeln. Die Periimplantitis ist eine entzündliche Läsion mit Verlust der Knochenstruk-

tur an der Implantatoberfläche, deren Behandlung von der Defektmorphologie sowie von den klinischen Erwartungen abhängt.

Interessenerklärung

Die Autoren geben bezogen auf diese Studie keine Interessenkonflikte an.

Literatur

1. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35(8, suppl):282–285.
2. Roos-Jansåker AM. Long time follow up of implant therapy and treatment of peri-implantitis. *Swed Dent J Suppl* 2007; (188):7–66.
3. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: Immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2010;3:189–205.
4. Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008;35(8, suppl): 286–291.
5. Rocuzzo M, De Angelis N, Bonino L, Aglietta M. Ten-year results of a three-arm prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: Implant loss and radiographic bone loss. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:490–496.
6. Heitz-Mayfield LJ, Lang NP. Comparative biology of chronic and aggressive periodontitis vs peri-implantitis. *Periodontol* 2000 2010;53:167–181.
7. Esposito M, Grusovin MG, Tzanetea E, Piattelli A, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: Treatment of perimplantitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(6):CD004970.pub4.
8. Hultin M, Komiyama A, Klinge B. Supportive therapy and the longevity of dental implants: A systematic review of the literature. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18(suppl 3):50–62.
9. Lang NP, Berglundh T. Periimplant diseases: Where are we now? Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2011;38(suppl 11):178–181.
10. Terranova VP, Franzetti LC, Hic S, et al. A biochemical approach to periodontal regeneration: Tetracycline treatment of dentin promotes fibroblast adhesion and growth. *J Periodontol Res* 1986;21: 330–337.
11. Tinti C, Parma-Benfenati S. Clinical classification of bone defects concerning the placement of dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23: 147–155.
12. Lekholm U, Sennerby L, Roos J, Becker W. Soft tissue and marginal bone conditions at osseointegrated implants that have exposed threads: A 5-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:599–604.
13. Rasmusson L, Meredith N, Sennerby L. Measurements of stability changes of titanium implants with exposed threads subjected to barrier membrane induced bone augmentation. An experimental study in the rabbit tibia. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:316–322.
14. Miller PD Jr. A classification of marginal recession. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:9–13.
15. Cortellini P, Tonetti M, Baldi C, et al. Does placement of a connective tissue graft improve the outcomes of coronally advanced flap for coverage of single gingival recessions in upper anterior teeth? A multi-centre, randomized, double-blind, clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36: 68–79.
16. Nelson SW. The subpedicle connective tissue graft. A bilaminar reconstructive procedure for the coverage of denuded root surfaces. *J. Periodontol* 1987;58: 95–102.
17. Pini-Prato GP, Cairo F, Nieri M, Franceschi D, Rotundo R, Cortellini P. Coronally advanced flap versus connective tissue graft in the treatment of multiple gingival recessions: A split-mouth study with a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol* 2010; 37:644–650.
18. Romeo E, Ghisolfi M, Murgolo N, Chiapasco M, Lops D, Vogel G. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part I: Clinical outcome. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:9–18.

19. Tinti C, Parma-Benfenati S. Ramp mattress suture: A new suturing technique combined to a surgical procedure to obtain papillae between implants in the buccal area. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:147–155.
20. Renvert S, Polyzois I, Claffey N. How do implant surface characteristics influence peri-implant disease? *J Clin Periodontol* 2011;38(suppl 11):214–222.
21. Tinti C, Parma-Benfenati S. GBR and vertical bone crest augmentation. In: Tinti C, Parma-Benfenati S. *On GBR guided bone regeneration for implant therapy*. Italy: NIKE Srl Orbetello, 2009:211–256.
22. Simion M, Trisi P, Piattelli A. Vertical ridge augmentation using a membrane technique associated with osseointegrated implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:496–511.
23. 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.
24. Buser D, Dula K, Hirt HP, Scenk 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.
25. Tinti C, Parma-Benfenati S. Vertical ridge augmentation: Surgical protocol and retrospective evaluation of 48 consecutively inserted implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:435–443.
26. Parma-Benfenati S, Tinti C, Albreksson T, Johansson C. Histologic evaluation of guided vertical ridge augmentation around implants in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:425–437.
27. Simion M, Jovanovic SA, Tinti C, Parma-Benfenati S. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1–5 year follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:35–45.
28. Charalampakis G, Rabe P, Leonhardt A, Dahlén G. A follow-up study of peri-implantitis cases after treatment. *J Clin Periodontol* 2011;38:864–871.
29. Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J. Surgical regenerative treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane: A four-year clinical follow-up report. *J Clin Periodontol* 2009;36:807–814.