

Frank Bröseler, Christina Tietmann

## Regenerative Parodontalchirurgie – Integration in die Praxis



**Frank Bröseler**  
Dr. med. dent.

**INDIZES** *Systematische Parodontaltherapie, regenerative Technik, Knochenmineral, GTR, Defektauffüllung, Zahnmobilität, Schienung, interdisziplinäre Therapie*

Die Evidenz für die Regeneration verloren gegangenen parodontalen Gewebes im Rahmen chronisch oder aggressiv verlaufender Entzündungen durch spezielle chirurgische Verfahren ist heute unbestritten. Nach der Durchführung regenerativer parodontalchirurgischer Verfahren wurden humanhistologische Nachweise einer Neubildung der gesamten Strukturen des Zahnhalteapparats erbracht. Verschiedene Autoren berichteten jedoch auch über unterschiedliche Erfolgsdaten. Die Erfolgsprognose nach Anwendung regenerativer Verfahren hängt von vielen Faktoren ab, die nicht alle beeinflussbar sind. Der hier resümierte Vortrag anlässlich der NAGP-Jahrestagung 2008 befasst sich mit den Möglichkeiten einer erfolgreichen Integration regenerativer parodontologischer Verfahren in die parodontologisch ausgerichtete Zahnarztpraxis.



**Christina Tietmann**  
Dr. med. dent.

Beide:  
Zahnärztliche Praxis für  
Parodontologie  
Krefelder Straße 73  
52070 Aachen  
E-Mail: praxis  
@paro-aachen.de

### ■ Einleitung

Seit den 1980er Jahren haben sich mit der Einführung der GTR-/GBR-Techniken die zahnmedizinischen Therapien gewandelt. Sowohl bei Patienten als auch bei Zahnärzten hat sich das Bewusstsein entwickelt, dass Zahnerhaltung möglich ist und dass es ein Ziel sein muss, Prothetik zu umgehen, wenn dies in Betracht kommt.

Im öffentlichen deutschen Gesundheitswesen ist der Nutzen des Funktionserhalts des Kauorgans durch Erhalt der natürlichen Bezahnung immer noch nicht erkannt worden. Die regenerative Parodontalchirurgie (RPC) findet sich daher bislang weder in den Gebührenordnungen noch im Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen.

Die Zahl der Patienten, die die Erhaltung ihrer Zähne entsprechend den medizinischen Möglichkei-

ten verlangen, scheint jedoch kontinuierlich zuzunehmen. Ebenso steigt in Deutschland die Zahl der Zahnärzte, die sich auf dem Fachgebiet der Parodontologie weiterbilden und qualifizieren. Auch bereits schwer parodontal geschädigte Zähne müssen heute nicht mehr einer prothetischen Therapie zum Opfer fallen. Allerdings sollte eine Zahnarztpraxis speziell auf diese Bedürfnisse ausgerichtet sein, um die möglichen Erfolge im Sinne der Patienten erzielen zu können.

### ■ Integration in die Praxis

Wenn regenerative Verfahren angewendet werden, geht es im Wesentlichen um die Erhaltung überdurchschnittlich schwer vorgeschädigter Zähne, die

**Manuskript**  
Eingang: 29.12.2008  
Annahme: 19.01.2009

**Abb. 1a bis c** Röntgenologische und klinische Situation einer 62-jährigen Patientin mit chronischer Parodontitis.



**Abb. 1a** Ausgangssituation: einwandiger infraalveolärer Defekt am Zahn 21, Mobilitätsgrad III.



**Abb. 1b** Intraoperative Situation: klinischer Attachementverlust > 12 mm vor Defektfüllung mit bovinem Knochenmineral.



**Abb. 1c** Situation circa ein Jahr nach regenerativer Parodontalchirurgie: Rekonstruktion von Attachment, Aufhebung der Dislokation des Zahns 21, positive Vitalreaktion auf Kältetest.

nach parodontalem Attachementverlust eine unphysiologische Mobilität aufweisen. Ein solcher Hartgewebeverlust ist durch das Vorhandensein eines einwandigen oder einwandigen infraalveolären Kraters gekennzeichnet (Abb. 1). Oft finden sich an den betroffenen Zähnen zirkumferente Knochendestruktionen. Die Basis eines solchen Defekts befindet sich nicht selten in Apexnähe. Das erreichbare Quantum an regeneriertem Parodontalgewebe ist unter anderem abhängig von den Faktoren, die in Abbildung 2 dargestellt sind.

#### ■ Kenntnis der Ätiologie, genaue Diagnose und Risikoeinschätzung

Für parodontologisch tätige Zahnärzte, die RPC-Techniken anwenden, ist die spezielle Vorgeschichte des jeweiligen Patienten von Wichtigkeit. Nur anhand des individuellen Hergangs der parodontalen Erkrankung kann schließlich – am Ende einer parodontalen Initialtherapie – die definitive Diagnose (z. B. Abgrenzung zwischen chronischer Parodontitis und aggressiv verlaufender Parodontitis) erarbeitet werden.

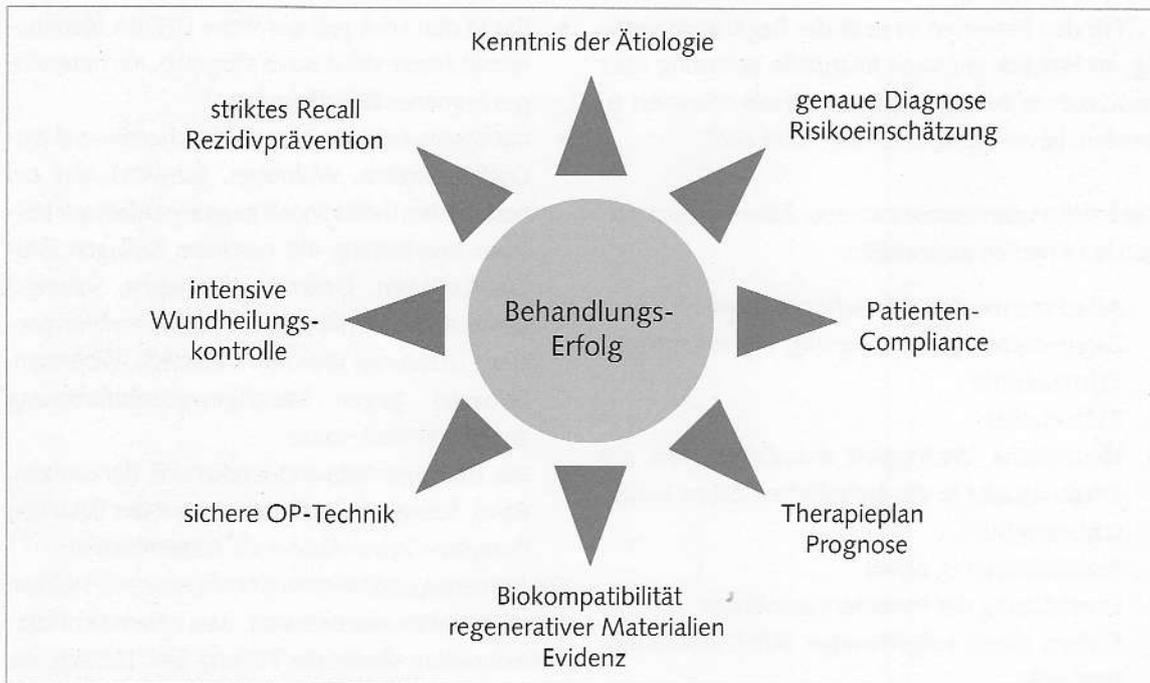
Hierfür sind neben der Kenntnis der Klassifikationen parodontaler Erkrankungen folgende Unterlagen zweckmäßig<sup>1,2</sup>:

- radiologische Vorbefunde
- spezielle Anamnese
- Verlaufskontrollen im Rahmen der präoperativen antiinfektiösen Parodontitistherapie (über einen Zeitraum von ca. sechs Wochen)
- Dokumentation klinischer Parameter [Sondierungsblutung (BOP), Sondierungstiefen (PPD), Gingivalindex, Plaqueindex, Zahnmobilität, Furkationsbeteiligungen]
- Fotodokumentation
- Risikodokumentation.

In der Regel können die bei der antiinfektiösen Parodontitistherapie notwendigen Behandlungsschritte an weitergebildete, nichtapprobierte Praxismitarbeiter (ZMF, DH) delegiert werden<sup>3,4</sup>. Dazu gehören naturgemäß auch die Erarbeitung einer optimalen individuellen Mundhygiene für den Patienten wie auch antiinfektiöse Maßnahmen im Rahmen von PZR/SRP (Scaling und Root planing).

#### ■ Patientencompliance

Neuere Untersuchungen<sup>5,6</sup> haben die Einschätzung untermauert, dass der Behandlungserfolg einer parodontalen Therapie allgemein und der einer RPC im Speziellen um so eher günstig ausfällt, je mehr der



**Abb. 2** Faktoren, die den Behandlungserfolg im Hinblick auf regeneriertes Parodontalgewebe beeinflussen.

Patient mit der Durchführung der Maßnahmen und dem postoperativen Protokoll (Nachsorge, Recall) konform geht<sup>7,8</sup>. In einer Praxis, die RPC-Verfahren anwendet, muss das insbesondere gelten, da die Wundheilung nach regenerativen Verfahren einen längeren Zeitraum als nach nichtregenerativen Verfahren beansprucht und die definitive Rekonstruktion erst nach Ablauf etwa eines Jahres nach der Operation radiologisch darstellbar ist<sup>9</sup>.

Der mit regenerativen parodontalchirurgischen Maßnahmen behandelte Patient muss also in besonderem Maß motiviert und im Rahmen der Nachsorge remotiviert werden, damit ein optimales langfristiges Ergebnis erhalten werden kann<sup>3</sup>.

### ■ Therapieplanung und Prognose

Die Therapieplanung, die nach Abschluss der antiinfektiösen Parodontitistherapie vorzunehmen ist, muss sich auf folgende Daten stützen:

- definitive Diagnose der bestehenden Erkrankungsform
- individuelle Vorgeschichte der zu therapierenden Erkrankungsform (patient- und zahnbezogen)
- Morphologie der Hartgewebestrukturen
- Prävalenz und Spektrum von Mikroorganismen

- allgemeinmedizinische Risikofaktoren (Diabetes mellitus, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Lupus erythematodes etc.)
- Medikation des Patienten aus allgemeinmedizinischer Indikation (Nebenwirkungen)
- genetische Risikofaktoren des Patienten (Immundefekte, IL-1-Polymorphismus, Syndrome etc.)
- umweltbedingte Risiken (Stress, Rauchen, Alkoholenuss etc.)
- Verlauf der antiinfektiösen Parodontitistherapie
- Erfolg der während der antiinfektiösen Parodontitistherapie durchgeführten antiinfektiösen Maßnahmen
- Zielsetzung des Patienten.

Im Rahmen der präoperativen antiinfektiösen Parodontitistherapie sollten mögliche Therapieziele bereits mit dem Patienten diskutiert werden. Dabei sind mögliche Folgetherapien, wie Funktionstherapie/Schienen, Kieferorthopädie und prothetische/restaurative Versorgung, zu berücksichtigen. In fortgeschrittenen Fällen parodontalen Gewebeverlustes kann die Einleitung einer kieferorthopädischen Therapie bereits präoperativ indiziert sein, um mittels Multibandapparaturen Zähne zunächst zu schienen, die durch unphysiologische Lockerung in ihrer Prognose beeinträchtigt sind.

Für den Patienten ist es in der Regel auch wichtig, im Hinblick auf seine finanzielle Belastung über verschiedene Behandlungsalternativen informiert zu werden, bevor die RPC durchgeführt wird.

Die Erhaltungsprognose einzelner Zähne ist nach folgenden Kriterien abzuwägen:

- Attachmentverlust (klinisch/radiologisch)
- Zahnmorphologie (einwurzelig, mehrwurzelig)
- Zahnmobilität
- Zahnvitalität
- strategische Wichtigkeit des Zahns (falls die Erhaltung aller in situ befindlichen Zähne ausgeschlossen ist)
- Risikofaktoren (s. oben)
- Einschätzung der Patientencompliance
- Einfluss durch Folgetherapie (KFO, restaurativ, Prothetik).

Grundsätzlich sind auch solche Zähne durch RPC-Maßnahmen und adäquate Nachsorge langfristig erhaltungsfähig, die schwerst parodontal geschädigt sind<sup>9-11</sup>. Dabei muss sorgfältig abgewogen werden, inwieweit ein stark parodontal vorgeschädigter Zahn in eine prothetische Konstruktion einbezogen werden kann; im Allgemeinen sollte nach regenerativer Therapie von Belastungen als prothetischer Pfeiler Abstand genommen werden.

Die Zahnverlustrate nach RPC wurde in einer retrospektiven Studie an 241 behandelten Zähnen<sup>9</sup>, die den Wundheilungsverlauf über ein Jahr und den Folgeverlauf über ein weiteres Jahr beschreibt, mit unter 1 % angegeben. Als Ausgangsbefunde wurden ein durchschnittlicher Attachmentverlust (CAL) von 8,56 mm und durchschnittliche Sondierungswerte (PPD) von 6,88 mm angegeben.

### ■ Biokompatibilität regenerativer Materialien und Evidenz

Gegenwärtig stehen nur wenige so genannte Biomaterialien für die regenerative parodontale Chirurgie (RPC) zur Verfügung, nach deren Anwendung die Neubildung aller Strukturen, die den biologisch funktionellen Zahnhalteapparat bilden, in humanhistologischen Präparaten nachgewiesen werden konnte<sup>12-15</sup>. Zu diesen Materialien gehören

- das in den USA gebräuchliche DFDBA (demineralized freeze dried bone allograft), ein heterologes humanes Knochenmineral
- das bovine entproteinisierte Knochenmineral Bio-Oss® (Geistlich, Wolhusen, Schweiz), das bei bestimmten Indikationen gegebenenfalls zur besseren Bearbeitung mit porcinem Kollagen (Bio-Oss®Collagen, Geistlich, Wolhusen, Schweiz) kombiniert oder mit einer Kollagenmembran porcinen Ursprungs (BioGide®; Geistlich, Wolhusen, Schweiz) gegen Weichgewebeinsprossung abgedeckt wird, sowie
- das Amelogeninderivat Emdogain® (Straumann, Basel, Schweiz), ein Proteingel auf der Basis von Propylen-Glykol-Alginat als Trägermaterial.

Die humanen und bovinen Knochenminerale wirken osteokonduktiv, das bedeutet, dass neben der Platzhalterfunktion durch die Füllung des Defekts die Bildung neuen Hartgewebes an der Defektstelle gefördert werden kann (Wundheilungsmodell). Möglicherweise weisen die in DFDBA enthaltenen Wachstumsfaktoren (BMPs) darüber hinaus ein Osseinduktionspotenzial auf.

Emdogain® wirkt nicht wie die Knochenminerale osteokonduktiv, sondern fördert durch lange wirkende Anheftung an die Wurzeloberfläche nach Debridement die Proliferation von Mesenchymzellen vom gesunden parodontalen Ligament mit dem Effekt parodontaler Rekonstruktion.

Gemeinsam ist den vorgenannten Biomaterialien, dass durch deren Anwendung letztlich die Bildung neuen Wurzelzements, neuen Parodontalligaments und neuen Alveolarknochens möglich ist.

Neben den oben genannten Biomaterialien allogener und xenogener Herkunft existieren auf dem dentalen Markt etliche weitere Materialien, die für die Therapie parodontaler Defekte angeboten werden. Daher erhebt die vorstehende Auflistung keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Nicht zuletzt können auch intra- und extraorale autologe Knochentransplantate Verwendung finden<sup>16</sup>, wobei für extraorale Autotransplantate heute praktisch keine Indikation mehr besteht.

Es wird empfohlen, sich im Sinne der Patienten und des erreichbaren therapeutischen Erfolgs an aktuell bestehender wissenschaftlicher Evidenz zu orientieren. Nicht unbedingt die neuesten, sondern eher die am besten dokumentierten Materialien und

Verfahren (histologischer Beweis parodontaler Regeneration im Tierversuch und beim Menschen; klinische Überlegenheit gegenüber Zugangslappenoperationen; Langzeitergebnisse) sollten in der Praxis angewendet werden.

### ■ Operationstechnik

Regenerative parodontalchirurgische Verfahren gelten als besonders anspruchsvolle zahnmedizinische Techniken. Dies hat zum einen mit der oft nur sehr schwer zugänglichen intraalveolären Lage parodontaler Defekte zu tun. Zum anderen ist heute die so genannte mikrochirurgische Vorgehensweise die Methode der Wahl, um eine optimale Wundheilung und somit optimale Langzeitergebnisse zu erzielen. Die Aussicht auf Erfolg verringert sich mit dem Aufwand an chirurgischer Intensität.

Im Gegensatz zu resektiven Verfahren wird bei der RPC das Ziel verfolgt, alle noch nicht von entzündlicher Destruktion betroffenen Gewebeanteile zu erhalten. Um nach der Defektfüllung mit Knochenersatzmaterial einen spannungsfreien und stabilisierenden Wundverschluss zu gewährleisten, werden besondere Lappenpräparationen, wie zum Beispiel Spaltlappen oder Papillenerhaltungslappen<sup>17</sup>, angewendet. Entsprechende Techniken wurden bereits in den 1990er Jahren beschrieben<sup>18</sup>. Die RPC-Techniken erfordern ein hohes Maß an Erfahrung des Operateurs mit mikrochirurgischen Methoden, einen hohen Zeitaufwand und ebenfalls besonderen Materialaufwand durch die Verwendung entsprechender Instrumente und Verbrauchsmaterialien, wie zum Beispiel spezieller mikrochirurgischer Skalpelle und Nahtmaterial der Stärken 6-0 bis 8-0, die sich ohne optische Vergrößerung kaum mehr verwenden lassen.

### ■ Intensive Wundheilungskontrolle

Bereits präoperativ müssen die Patienten, die eine RPC durchlaufen, auf das postoperative Protokoll eingestellt werden. In unserer Praxis hat es sich bewährt, während der ersten Wundheilungsphase (ca. zehn Tage bis zum Entfernen der Wundverschlussnähte) eine antiseptische Mundspüllösung auf der Basis von Chlorhexidindigluconat mit einem Antidiskolorationszusatz (Curasept®ADS, Curaden,

Kriens, Schweiz)<sup>19</sup>, die in verschiedenen Konzentrationen erhältlich und je nach Indikation modifiziert anwendbar ist, zu verabreichen.

Klinische Nachkontrollen finden routinemäßig am Tag 1, Tag 3 und Tag 6 postoperativ statt. Das Protokoll kann je nach Indikation variiert werden. Bei den Nachsorgeterminen kann, wenn erforderlich, der Patient in seinen Mundhygienemaßnahmen unterstützt werden. Er selbst soll keinesfalls in der Region, in der regenerativ-chirurgisch vorgegangen wurde, mechanisch reinigen.

Wenn eine Bürstpflge wieder zugelassen werden kann, kommen in der postoperativen Phase ultraweiche Zahnbürsten (CS surgical®, Curaden, Kriens, Schweiz) zur Anwendung.

Besonderes Augenmerk liegt bei den postoperativen Nachsorgeterminen auf:

- Funktion des Wundverschlusses
- Kontrolle postoperativer Ödeme oder Hämatome (u. U. Verabreichung antiödematöser Medikation, z. B. Bromelain)
- Schmerzkontrolle (u. U. Verabreichung nichtsteroidaler Antiphlogistika/ „NSAIDS“, z. B. Ibuprofen)
- Erhaltung der Entzündungsfreiheit.

### ■ Striktes Recall, Rezidivprävention

Nach Ablauf der ersten Wundheilungsphase, mit Entfernung der Wundverschlussnähte wird der Patient auf eine neue, den veränderten anatomischen Verhältnissen angepasste individuelle Mundhygiene eingestellt. Die Durchführung der individuellen Mundhygienemaßnahmen wird mit den Folgeterminen in kurzen Intervallen von zuerst ein bis zwei Wochen überprüft. Bis zur 25. Woche nach dem chirurgischen Eingriff kommt ein längeres Recallintervall als sechs Wochen nicht in Betracht. Sechs Monate postoperativ kann das Recallintervall bei idealem Verlauf auf bis zu drei Monate verlängert werden. Ein Recallintervall von sechs Monaten kommt erst nach radiologisch überprüfem Erfolg der alveolären Rekonstruktion nach frühestens einem Jahr nach der Operation in Betracht. Der Patient wird dann in die systematische UPT (unterstützende Parodontitistherapie, Recall) übernommen<sup>3,4</sup>. Das Recall wird von den nichtapprobierten, weitergebildeten Praxismitar-

beiterinnen (ZMF/DH) durchgeführt. In diesem Rahmen können auch weitere antiinfektiöse Maßnahmen / SRP stattfinden.

Neben den vorgenannten Kriterien, die sich mit der regenerativen Parodontalchirurgie selbst befassen, spielen auch folgende weitere patienten- und/oder behandlerbezogene Kriterien (Überweisung/Hauszahnarzt) eine Rolle:

- Kommunikationsfähigkeit, Planungssicherheit (langfristiger Therapieplan, Patientenberatung, finanzieller Aufwand, Versicherung)
- logistische Möglichkeiten (Mobilität und Gesundheit des Patienten, zeitliche Verfügbarkeit)
- standardisierte Überweiserprotokolle (Austausch von Befunden und radiologischen Unterlagen, Dokumentationen)
- Nachvollziehbarkeit, statistische Auswertung (evidenzbasierte Verfahren, Überprüfung von Abläufen, Qualitätsmanagement)
- interdisziplinäre Planungsansätze (Vorgespräche mit beteiligten Kollegen, Zielsetzung)
- Team Approach.

Eine Praxis, die sich langfristig erfolgreich mit der Durchführung regenerativer parodontalchirurgischer Maßnahmen beschäftigt, muss alle für den Behandlungserfolg notwendigen Voraussetzungen bieten. Dazu gehören die Möglichkeit langfristiger, umfassender Betreuung von Patienten durch ein systematisches Recallsystem (ZMF/DH), die Reevaluation der angewendeten Maßnahmen, gegebenenfalls standardisierte Überweiserprotokolle, unbedingt auch interdisziplinäre Planungsansätze und entsprechende Fähigkeit zur Kommunikation mit Fachkollegen. Die Nutzung digitaler Bildbearbeitungsverfahren ist hier sehr hilfreich für die kollegiale Kommunikation, da auf diesem Weg der Austausch von Informationen über Röntgenbilder und klinische Bilder schneller und präziser erfolgen kann.

## ■ Literatur

1. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol* 1999;4(1):1-6.
2. Cohen RE. Research, Science and Therapy Committee, American Academy of Periodontology. Position paper: periodontal maintenance. *J Periodontol* 2003;74(9):1395-1401.
3. Bröseler F, Tietmann C. Langfristige Betreuung parodontal erkrankter Patienten – der Schlüssel zum Erfolg – Ein Praxiskonzept. *Parodontologie* 2007;18(1):21-28.
4. Herforth A. Einsatz und Aufgabenbereich der Zahnärztlerin/ZMF bei der systematischen Parodontalbehandlung. *Quintessenz-Journal* 1983;13(9):807-814.
5. Eickholz P. Langzeitergebnisse nach regenerativer Therapie infraalveolärer Defekte. *Parodontologie* 2009;20(1):23-29.
6. Pretzl B, Kaltschmitt J, Kim T-S, Reitmeir P, Eickholz P. Tooth loss after active periodontal therapy. 2. Tooth-related factors. *J Clin Periodontol* 2008;35:175-182. doi: 10.1111/j.1600-051X.2007.01182.x.
7. Lindhe J, Nyman S. Long-term maintenance of patients treated for advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1984;11(8):504-514.
8. Miyamoto T, Kumagai T, Jones JA, van Dyke TE, Nunn ME. Compliance as a prognostic indicator: retrospective study of 505 patients treated and maintained for 15 years. *J Periodontol* 2006;77(2):223-232.
9. Tietmann C, Bröseler F. Long-term clinical outcome after reconstruction of periodontal defects using a bovine-derived xenograft: a retrospective cohort study. *Perio* 2006;3(2):79-86.
10. Tonetti MS, Cortellini P, Lang NP, Suvan JE, Adriaens P, Dubravec D, Fonzar A, Fourmousis I, Rasperini G, Rossi R, Silvestri M, Topoll H, Wallkamm B, Zybutz M. Clinical outcomes following treatment of human intrabony defects with GTR / bone replacement material or access flap alone. *J Clin Periodontol* 2004;31:770-776.
11. Sculean A, Donos N, Schwarz F, Becker J, Brex M, Arweiler NB. Five-year results following treatment of intrabony defects with enamel matrix proteins and guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 2004;31(7):545-549.
12. Mellonig JT. Human histologic evaluation of a bovine-derived bone xenograft in the treatment of periodontal osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20(1):19-29.
13. Camelo M, Nevins ML, Schenk RK, Simion M, Rasperini G, Lynch SE, Nevins M. Clinical, radiographic, and histologic evaluation of human periodontal defects treated with Bio-Oss and Bio-Gide. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18(4):321-331.
14. Camelo M, Nevins ML, Lynch SE, Schenk RK, Simion M, Nevins M. Periodontal regeneration with an autogenous bone-Bio-Oss composite graft and a Bio-Gide membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21(2):109-119.
15. Sculean A, Stavropoulos A, Windisch P, Keglevich T, Karring T, Gera I. Healing of human intrabony defects following regenerative periodontal therapy with a bovine-derived xenograft and guided tissue regeneration. *Clin Oral Investig* 2004;8(2):70-74.
16. Drago MR, Sullivan HC. A clinical and histological evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. I. Wound healing 2 to 8 months. *J Periodontol* 1973;44(10):599-613.
17. Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. The simplified papilla preservation flap. A novel surgical approach for the management of soft tissues in regenerative procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19(6): 589-599.
18. Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. The modified papilla preservation technique with bioresorbable barrier membranes in the treatment of intrabony defects. Case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16(6):546-559.
19. Cortellini P, Labriola A, Zambelli R, Pini Prato G, Nieri M, Tonetti MS. Chlorhexidine with an anti discoloration system after periodontal flap surgery: a cross-over, randomized, triple-blind clinical trial. *J Clin Periodontol* 2008;35(7):614-620.