

Geringe Reizung des periimplantären Weichgewebes.

## Befundorientierte Diagnostik und Vorgehen bei der Implantatnachsorge

**Indizes: Antimikrobielle photodynamische Therapie, Nachsorge, Periimplantitis, Recall**  
 Bei der regelmäßigen Nachsorge und dem Recall von Implantatpatienten sind einige spezifische Aspekte besonders bei der Durchführung der professionellen Zahnreinigung (PZR) zu beachten. Hier sind neben konstruktiven Aspekten auch die implantatspezifische Situation der Weichgewebsanlagerung an die Komponenten Rechnung zu tragen, damit diese für den Langzeiterfolg wichtige Anlagerung durch die Nachsorgemaßnahmen nicht geschädigt wird. Der Umfang der diagnostischen und präventiven Maßnahmen ist daher jeweils abhängig von den individuellen Befunden.

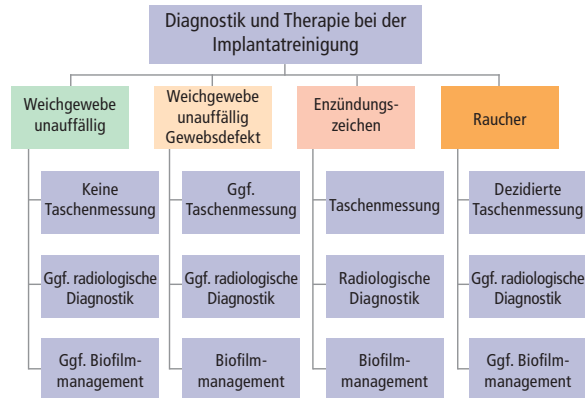
**E**ine regelmäßige Überprüfung der Implantatversorgung zur Prävention von biologischen oder technischen Komplikationen wird als Voraussetzung für einen Langzeiterfolg gesehen [5]. Dies bedeutet, dass im Rahmen des Recall die Stabilität der Verankerung des Zahnersatzes, sowie des periimplantären Hart- und Weichgewebes beurteilt werden müssen [15] (Abb. 1 a-c). Die Festigkeit der prothetischen Versorgung kann bei Zugänglichkeit der Schraubverbindung mit dem jeweiligen Schraubendreher überprüft werden, ansonsten empfiehlt sich die Anwendung des Periotest-Verfahrens oder zumindest die Durchführung eines Perkussionstestes. Durch eine feste Verankerung des Zahnersatzes werden Mikrobewegungen der Aufbauteile verhindert, die sonst zu einer Schädigung der Implantataufbauverbindung oder zu einem erhöhten Knochenabbau führen können [11].

Für die Beurteilung des Knochenniveaus im Rahmen des Recall empfiehlt sich bei symptomlosem Verlauf in den ersten zwei Jahren eine jährliche radiologische

Kontrolle, um etwaige Veränderungen mit den Ausgangsbildern nach der prothetischen Versorgung vergleichen zu können [1]. Ergeben sich bereits bei den ersten klinischen Kontrollen Anzeichen für ein vermehrtes Weich- und Hartgewebsdefizit, sind die Röntgenkontrollen sofort durchzuführen, um eine frühe Intervention zu ermöglichen. Zeigen sich nach zwei Jahren stabile Verhältnisse, kann das Intervall der Röntgenuntersuchungen auf zwei Jahre erhöht werden, da dann mit stabilen Verhältnissen zu rechnen ist. Am effektivsten erfolgt die radiologische Kontrolle mit einer Einzelaufnahme in Rechtwinkeltechnik, da es hier zu keinen Überlagerungen kommt und somit die Darstellung des Knochenniveaus reproduzierbar ist [2] (Abb. 2 a und b).

Bei der Beurteilung und Behandlung des Weichgewebes sind die besonderen Aspekte des offenen Implantates mit der – anders als beim Zahn – physiologisch bedingten Weichgewebsanlagerung zu beachten [6].

Das Weichgewebe lagert sich in der Regel bei den zweiteiligen Implantaten mit jeweils einer Zone von Bindegewebe und Epithel am Implantat an [7]. Je nach Struktur der Anschlussgeometrie des Implantates und des Aufbaus kann es zu einer unterschiedlichen Ausdehnung dieser Zonen kommen. Diese stabile Anlagerung ist wichtig, damit der Implantat-Knochen-Kontakt zur Mundhöhle hin abgedichtet ist und kein Knochen direkten Kontakt zur mikrobiologisch belasteten Mundhöhle hat. Durch die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen darf dieser Verbund nicht geschädigt werden. Bei einer hohen bzw. dicken Weichgewebssituation bildet sich zudem ein langes Saumepithel aus, das sich mehr oder weniger straff am Aufbau oder der Suprastruktur anlagert.



Tab. 1: Befundorientiertes Vorgehen beim Implantatrecall.

### Befundorientierte Diagnostik

Der periimplantäre Sulcus zeigt – abhängig von der Tiefe – eine mehr oder minder gleichmäßige Verteilung der mikrobiologischen Belastung, die der des gesamten oralen Systems entspricht. Für die prophylaktischen Maßnahmen sind unter diesen Gesichtspunkten vier Gruppen von Patienten zu unterscheiden. Prinzipiell erfolgt die Sondierung mit wenig Druck, am besten mit einer mechanisch begrenzten Sonde (0,2 N) unter Berücksichtigung morphologischer Aspekte des Implantat-Abutment-Designs (Tabelle 1).



Abb. 1a: Geringe Reizung des periimplantären Weichgewebes bei nicht optimal erbrachter Mundhygiene.



Abb. 1b: Instruktion der Mundhygienemaßnahmen.



Abb. 1c: Recall nach 3 Monaten mit reizlosem Weichgewebe, aber immer noch unzureichender Mundhygiene.

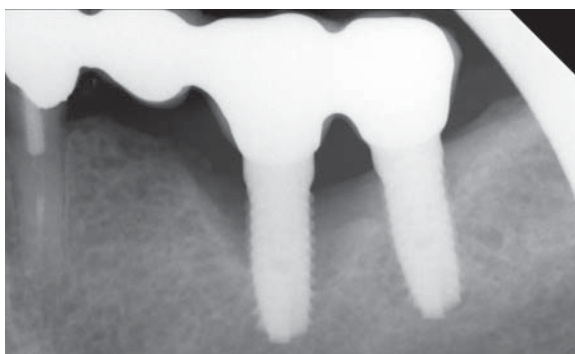


Abb. 2a: Diffuse Darstellung des periimplantären Knochen-niveaus durch nicht achsengerechte Röntgentechnik.

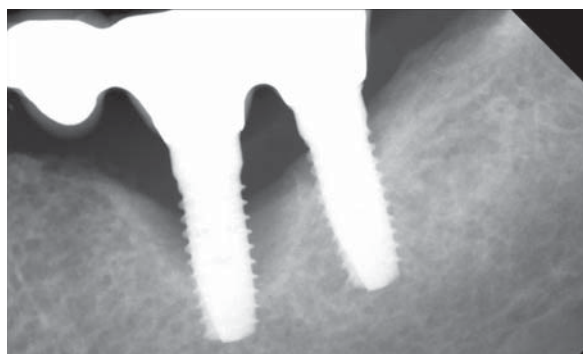


Abb. 2b: Genaue Darstellung des Knochen-niveaus mit Kontur der Implantatgewindeflanken bei korrekter Rechtwinkeltchnik.

**Patienten mit unauffälligem Weichgewebe**

Patienten mit Implantaten ohne Sekretion und mit einem gesunden, straff anliegenden Weichgewebe benötigen keine besondere Berücksichtigung bei der Durchführung der Zahnreinigung. Auf eine Messung der Taschentiefen kann verzichtet werden. Hier werden supragingival die Aufbauteile bzw. die prothetische Versorgung von harten und weichen Belägen befreit und die Patienten auf eine Optimierung der Mundhygiene an entsprechenden Stellen – sofern notwendig – hingewiesen.

**Patienten mit reizlosem Weichgewebe aber Gewebedefiziten**

Zeigen sich bei Patienten reizlose Weichgewebefunde, aber Anteile der Aufbauten oder sogar Anteile der Implantate ohne Weichgewebsabdeckung – besonders die mikrostrukturierte Implantatoberflächen bei modernen Implantatsystemen – sollte der Patient auf ein mögliches Risiko einer Progression des Knochenrückgangs oder einer Periimplantitis aufgeklärt werden. Hier sind dann auch besondere Maßnahmen zum Biofilmmangement notwendig. Je nach radiologischer Darstellung des periimplantären Knochniveaus kann auch eine Messung der Taschen zur weiteren Beurteilung notwendig sein.



Abb. 3a: Unauffällige Befunde beim Recall einer festsitzenden Versorgung.



Abb. 3b: Geringe Reizung des periimplantären Weichgewebes.

**Patienten mit Entzündungszeichen**

Zeigt sich bei der initialen Untersuchung der Implantate im Recall bereits eine Sekretion in Form von Pus oder Blutung auf geringe mechanische Reizung, ist eine weitere Abklärung zur Bestimmung der Taschentiefe erforderlich. Hier ist dann die vorsichtige Sondierung der periimplantären Taschentiefen indiziert, um die Tiefe des Sulcus bestimmen zu können. Liegen Taschen bis 4 mm Tiefe vor, ist eine vorsichtige mechanische Reinigung unter Schonung der Weichgewebsanlagerung und Dekontamination des infizierten Weichgewebes notwendig. Vor allem der Suche nach Zementresten bei zementierten Arbeiten ist Beachtung zu schenken. Bei Taschentiefen größer als 4 mm ist eine Reevaluation nach zwei Wochen indiziert, um dann über die Notwendigkeit einer offenen Periimplantitisoperation entscheiden zu können.

**Patienten mit Nikotinkonsum**

Bei Rauchern zeigen sich oftmals keine klinischen Symptome im Sinne einer Blutung auf Sondierung, da die Mikrozirkulation des Gewebes reduziert ist. Nach einer vorsichtigen Evaluation der Stabilität des periimplantären Weichgewebes, z. B. mit einem Luftbläser, kann eine Sondierung empfehlenswert sein, um eine mögliche Sekretion zu erkennen. Damit die Anlagerung des Weichgewebes durch die Sondierung nicht zu stark geschädigt wird, erfolgt die Taschentiefenmessung nur punktuell und wird ggf. durch eine radiologische Kontrolle ergänzt.

**Weiterführende Diagnostik und Abklärung**

Sofern die Genese der suspekten Befunde nicht klar ist, muss diese evaluiert werden. Neben der radiologischen Kontrolle kann es auch notwendig werden, die Suprastruktur abzunehmen. Eine häufige Ursache sind nicht erkannte, verbliebene Zementüberschüsse, die zu Fremdkörperreaktionen führen [4]. Bei einer nicht adäquat erbrachten prothetischen Versorgung mit einer nicht adäquaten Passung kann auch die Neuanfertigung oder Überarbeitung dieser erforderlich sein. Sofern die Suprastruktur entfernt wurde, lassen sich die Aufbauteile



Abb. 3c: Überprüfung der Hygienefähigkeit bei ungünstiger Basisgestaltung mit Plaqueadhäsion.



Abb. 4a: Spontane Blutung beim Recall im distalen Bereich der Implantatkrone.



Abb. 4b: Deutliche Blutung bei 3 bis 4 mm Sondierungstiefe.



Abb. 4c: Applikation des Photosensitizers mit anschließendem Spülen (HELBO blue, Bredent Medical, Senden).



Abb. 4d: Aktivierung des Photosensitizers mit 3D-Sonde (Helbo Pocket Probe, Bredent Medical, Senden).

extrakorporal reinigen und bei Bedarf glätten. Bei nicht optimal erbrachten Suprakonstruktionen lassen sich die Hohlräume desinfizieren und können auch zahntechnisch angepasst werden (Abb. 3 a bis c).

Zeigen sich Entzündungszeichen mit einer Blutung auf Sondierung oder Sekretion liegt eine periimplantäre Mukositis vor, bei der das mikrobiologische Gleichgewicht gestört ist [13]. Die alleinige Motivation des Patienten zur Intensivierung seiner Mundhygiene ist oftmals nicht ausreichend, um eine Stabilisierung der Verhältnisse zu erreichen. Daher ist es dann notwendig, zusätzliche antimikrobiologische Maßnahmen einzuleiten, damit es zu einer Rekolonisation eines physiologischen Mundmilieus am Implantat und infolgedessen auch der gesamten Mundhöhle kommen kann.

### Befundorientiertes Vorgehen

Die mikrobiologischen Befunde zeigen sich unterschiedlich, sofern bei den Patienten neben der Implantatversorgung noch eigene Zähne vorhanden sind. Gerade beim teilbezahnten Patienten ist es wichtig, weitere Herde für eine mögliche Entzündung am Implantat auszuräumen, indem eine Parodontaltherapie wiederholt oder eingeleitet wird [10]. Mikrobiologische Befunde des periimplantären Sulkus zeigen weitere Stämme, die besonders mit einer Adhäsion an die Metalloberfläche assoziiert werden [14]. Daher gestaltet sich die antimikrobielle Therapie schwierig, da ein komplexes Keimspektrum vorliegt.

Im Rahmen der regulären Prophylaxe wird nach der mechanischen Reinigung die Anwendung von desinfizierenden Lösungen propagiert. Für eine therapeutische Wirksamkeit gerade im initialen Stadium einer Mukositis ist für eine effektive Dosiswirkung eine relativ hochkonzentrierte Applikation notwendig, die jedoch auch eine zelltoxische Wirkung im sensiblen periimplantären Gewebe zeigen kann [12]. Bei der subjektiv eingeschätzten schonenderen Anwendung von geringeren oder verdünnten Konzentrationen kann eine Keimreduktion nicht erreicht werden. Dies kann auch zur Ausbildung von Resistenzen führen.

Als minimalinvasive und effektive Methode zum Management des oralen Biofilms hat sich in den letzten Jahren die



Abb. 4e: Überprüfung des Therapieerfolges nach 3 Monaten mit Luftpüster.

antimikrobielle Photodynamische Therapie (aPDT) etabliert. Durch einen photodynamischen Reaktionsmechanismus erfolgt bei der aPDT eine komplikationsfreie und sofortige Inaktivierung von pathogenen Biofilmen. Bei der periimplantären Nachsorge wird eine sterile lichtaktive Farbstofflösung als Photosensitizer (HELBO blue, Bredent Medical, Senden) in den periimplantären Sulkus und sofern noch vorhanden auch in die Parodontien eingebracht. Bei symptomlosen oder geringen pathologischen Befunden wird eine Einwirkzeit von mindestens 60 Sekunden gewählt, die bei ausgeprägten Befunden auf bis 180 Sekunden extendiert werden kann. In dieser Zeit diffundieren die Photosensitizermoleküle in den Biofilm und lagern sich an negativ geladene Zentren der Bakterienwand an. Für eine umfassende Anfärbung der Bakterien wird ein hochkonzentrierter Farbstoff verwendet, sodass anschließend die Überschüsse des Photosensitizers sorgfältig ausgespült werden, bevor die Lichtapplikation erfolgt. Durch die Aktivierung der adsorbierten Photosensitizermoleküle mit nicht-thermischem Laserlicht [3] (HELBO TheraLite Laser, Bredent Medical Senden) entstehen durch einen quantenmechanischen Transferprozess an den Photosensitizermolekülen Singuletsauerstoffmoleküle durch Energieabsorption und Spinänderung. An der Bakterienwand erfolgt über die Oxidation von Membranlipiden eine letale, irreversible Schädigung der Bakterien. Da aufgrund ihres Membranpotentials eukaryote Zellen nicht angefärbt werden, wird dort kein Singuletsauerstoff gebildet, der zu einer Gewebeschädigung führen könnte.

Da die photodynamische Reaktion energieabhängig ist, ist es erforderlich, dass jedes Implantat und jeder Zahn ausreichend belichtet wird. Hier hat sich eine zirkuläre Applikationsdauer des Laserlichtes von einer Minute, die über vier oder sechs Positionen pro Einheit verteilt wird, etabliert. Bei der Applikation des Photosensitizers und des Lichtleiters ist darauf zu achten, dass die Applikation ohne Druck geschieht, sodass es bei einem gesunden periimplantären Weichgewebe zu keiner Ablösung des hemidesmosomalen Attachments an den Implantataufbauten oder der Suprastruktur kommt (Abb. 4 a bis e).

### Befundorientiertes Recallintervall

Das Recall sollte je nach Mundhygienesituation zwischen vierteljährlich und maximal einmal jährlich stattfinden. Bei Patienten mit einem PSI-Code von kleiner gleich eins ist die Anwendung der aPDT im Sinne einer Erhaltungstherapie einmal im Jahr ausreichend. Bei Risikopatienten mit PSI-Werten von zwei und höher sollte die aPDT halbjährlich erfolgen [15].

Ein besonders enges Recall erfordern Patienten, bei denen bereits eine offene Periimplantitis-Therapie durchgeführt wurde. Bei diesen Patienten ist das Risiko eines Rezidivs in der Regel erhöht. Da eine Reosseointegration der Defekte nur bedingt zu erreichen ist, ist das periimplantäre Augmentat gerade bei Entzündungen wenig stabil, sodass es relativ schnell wieder zu einem ausgeprägten Verlust

## ► ÜBER DIE AUTOREN

***PD Dr. Jörg Neugebauer** studierte Zahnheilkunde an der Universität Heidelberg. Danach erfolgte eine mehrjährige Tätigkeit in der Dentalindustrie, zuletzt als Leiter R&D Implantologie. Nach der Weiterbildung zum Fachzahnarzt für Oralchirurgie arbeitete, forschte und lehrte er als Oberarzt an der Interdisziplinären Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie der Universität zu Köln unter Direktor Prof. Dr. Dr. J. E. Zöller. Seit August 2010 ist er in der Praxis für Zahnheilkunde Dres. Bayer, Kistler, Elbertzhagen und Kollegen, Landsberg am Lech, mit weiterer Lehr- und Forschungstätigkeit für die Universität Köln tätig. Seine Forschungsschwerpunkte sind: Verlässlichkeit der Implantattherapie, antimikrobielle photodynamische Therapie, digitale Volumetomografie und Keramikimplantate.*

***Dr. Steffen Kistler** absolvierte sein Studium der Zahnmedizin von 1990 bis 1995 an der FU Berlin und LMU München. Im Jahr 1996 folgte die Promotion. 1996 begann seine implantologische Tätigkeit. Von 1997 bis 1999 war er Oberarzt (Prothetik) an der ZMK-Klinik der LMU München. 2001 stieg er in die Gemeinschaftspraxis von Dr. Georg Bayer und Dr. Frank Kistler ein. Seit 2002 ist sein Tätigkeitsschwerpunkt die Implantologie (DGZI). Seit 2004 ist er Active Member der DGOI/Diplomate ICOI und seit 2008 geprüfter Spezialist für Implantologie der EDA (BDIZ/EDI). Er ist Mitglied verschiedener implantologischer Fachgesellschaften und mit mehr als 300 Vorträgen, Kursen und Veröffentlichungen im Bereich Fachfortbildung (inter-)national tätig.*

***Dr. Frank Kistler** ist seit 1996 implantologisch tätig. Er ist Mitglied und geprüfter Experte der DGOI und ebenfalls in der Gemeinschaftspraxis mit Dr. Georg Bayer in Landsberg am Lech tätig. Sein Tätigkeitsschwerpunkt liegt in der chirurgischen Implantologie. Dr. Frank Kistler ist als Autor sowie international als Referent tätig.*

***Dr. Freimut Vizethum** absolvierte von 1976 bis 1982 sein Studium der Werkstoffwissenschaften an der Universität Erlangen-Nürnberg. Daran schloss sich ein Studium der Zahnheilkunde an. Von 1988 bis 1999 leitete er die Produktion und Entwicklung der Sparte Medizin-Technik der Friedrichsfeld GmbH, welche später als Friatec AG, Mannheim firmierte. Ab 1996 war er dort als Bereichsleiter Dentale Implantologie verantwortlich. Von 1999 bis 2002 leitete er die Geschäfte der Friadent GmbH in Mannheim. Von 1990 bis 2000 war er dazu in eigener Praxis privatärztlich tätig. Dr. Vizethum koordinierte, förderte und begleitete in den folgenden Jahren verschiedene Forschungsprojekte zur antimikrobiellen photodynamischen Therapie. Er hält Vorträge und publiziert im Bereich Implantatprothetik und zur antimikrobiellen photodynamischen Therapie.*

kommen kann. Bei symptomlosen Verhältnissen sollte am bereits voroperierten Implantat sehr dezidiert die Sondierung zur Messung der Taschen durchgeführt werden, da es sonst zu einer Schädigung des hemidesmosomalen Abschlusses kommt und damit ein Rezidiv der Periimplantitis induziert werden kann.

### Weitere Aspekte

Durch die Nutzung von hochenergetischen Reinigungsinstrumenten, wie Aircaler oder Pulverstrahlgeräten, kann es über die Impulse auch zu einer Lockerung der Halteelemente kommen. Daher ist es wichtig, dass zum Abschluss einer Implantatreinigung die Festigkeit der Halteschrauben und Suprastruktur gegebenenfalls wiederholt überprüft wird. Für besondere Handinstrumente mit Arbeitsansätzen aus Titan oder Kunststoff hat sich kein Vorteil nachweisen lassen, sodass die normale Instrumentierung ausreichend ist [13].

Da der herausnehmbare Zahnersatz in der Regel aus Kunststoff hergestellt wird, kann dieser je nach Materialzusammensetzung und Verarbeitungstechnik anfällig für eine mikrobiologische Belastung sein [9]. Gerade bei älteren Patienten, die durch ihre reduzierte Allgemeingesundheit, anfällig für respiratorische Erkrankungen sind, kann es erforderlich sein auch den Zahnersatz intensiv zu reinigen [8]. Dazu haben sich Ultraschallbäder mit speziellen Reinigungsmitteln bewährt.

### Fazit

Die Parameter zur Beurteilung der periimplantären Nachsorge sind sehr vielfältig, daher ist die Berücksichtigung der entsprechenden Befunde und Risikofaktoren wichtig, um die Langzeitstabilität der Implantatversorgung gewährleisten zu können.

#### Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer

Dres. Bayer, Kistler,  
Elbertzhagen und Kollegen  
Von-Kühlmann-Str. 1  
86899 Landsberg am Lech  
und



Interdisziplinäre Poliklinik für  
Orale Chirurgie und Implantologie  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und  
Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln  
Direktor: Univ.-Professor Dr. Dr. J. E. Zöller  
Kerpener Str.32 · 50931 Köln  
E-Mail: neugebauer@implantate-landsberg.de

#### Dr. Freimut Vizethum

Am Mannaberg 7  
69231 Rauenberg  
E-Mail: info@eviden.net



#### Dr. Steffen Kistler

Dres. Bayer, Kistler,  
Elbertzhagen und Kollegen  
Von-Kühlmann-Str. 1  
86899 Landsberg am Lech  
E-Mail:



steffen.kistler@implantate-landsberg.de

#### Dr. Frank Kistler

Dres. Bayer, Kistler,  
Elbertzhagen und Kollegen  
Von-Kühlmann-Str. 1  
86899 Landsberg am Lech  
E-Mail:



frankkistler@implantate-landsberg.de

## LITERATUR

- [1] BDIZ. Periimplantitis: Biologische Komplikationen. Konsensuspapier der 10. Europäischen Konsensuskonferenz (EuCC) 2015.
- [2] De Bruyn H, Vandeweghe S, Ruyffelaert C et al. Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health. *Periodontol* 2000 2013; 62: 256-270.
- [3] Dortbudak O, Haas R, Bernhart T et al. Lethal photosensitization for decontamination of implant surfaces in the treatment of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 104-108.
- [4] Happe A, Körner G, Rothamel D. Zur Problematik von submukösen Zementresten bei implantologischen Suprastrukturen und der Indikation individueller Abutments. *Implantologie* 2011; 19: 161-169.
- [5] Heitz-Mayfield LJ, Needleman I, Salvi GE et al. Consensus statements and clinical recommendations for prevention and management of biologic and technical implant complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl: 346-350.
- [6] Lang NP, Berglundh T. Periimplant diseases: where are we now?--Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology* 2011; 38 Suppl 11: 178-181.
- [7] Linkevicius T, Apse P. Biologic width around implants. An evidence-based review. *Stomatologija* 2008; 10: 27-35.
- [8] Neppelenbroek KH. The importance of daily removal of the denture biofilm for oral and systemic diseases prevention. *J Appl Oral Sci* 2015; 23: 547-548.
- [9] O'Donnell LE, Smith K, Williams C et al. Dentures are a Reservoir for Respiratory Pathogens. *J Prosthodont* 2015.
- [10] Ramanauskaitė A, Baseviciene N, Wang HL et al. Effect of history of periodontitis on implant success: meta-analysis and systematic review. *Implant Dent* 2014; 23: 687-696.
- [11] Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC et al. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: A systematic review. *Journal of biomedical materials research. Part A* 2013.
- [12] Schou S, Holmstrup P, Jorgensen T et al. Implant surface preparation in the surgical treatment of experimental peri-implantitis with autogenous bone graft and ePTFE membrane in cynomolgus monkeys. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 412-422.
- [13] Smeets R, Henningsen A, Jung O et al. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis--a review. *Head Face Med* 2014; 10: 34.
- [14] Tamura N, Ochi M, Miyakawa H et al. Analysis of bacterial flora associated with peri-implantitis using obligate anaerobic culture technique and 16S rDNA gene sequence. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28: 1521-1529.
- [15] Wang Y, Zhang Y, Miron RJ. Health, Maintenance, and Recovery of Soft Tissues around Implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015.