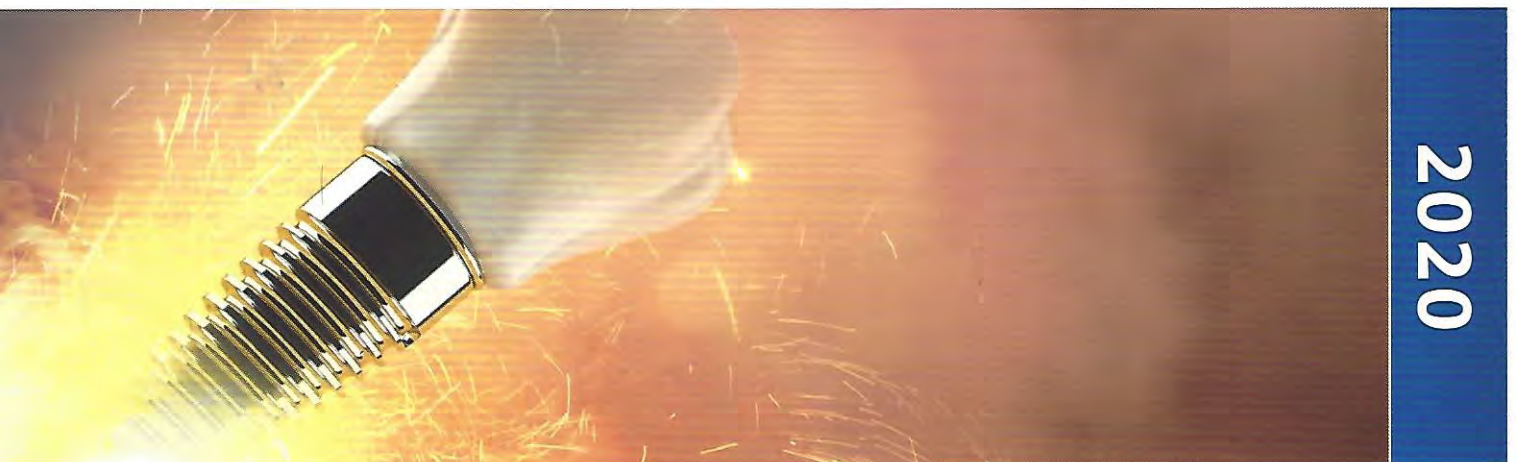




Update Periimplantitis – periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen

15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) 2020 in Köln
22. Februar 2020



**Bundesverband der implantologisch
tätigen Zahnärzte in Europa (BDIZ EDI)**
Mühlenstr. 18 · 51143 Köln
Tel. 02203/80 09 339 · Fax 02203/91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org





Bundesverband der
implantologisch
tätigen Zahnärzte
in Europa

European
Association of
Dental
Implantologists

Praxisleitfaden 2020

Update Periimplantitis – periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen

15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) 2020 in Köln

22. Februar 2020

Erarbeitet: Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer
Prof. Dr. Hans-Joachim Nickenig M.Sc.
Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
und Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie
Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller

Moderator: Priv.-Doz. Dr. J. Neugebauer (Deutschland)
Protokoll: Prof. Dr. H.J. Nickenig, M.Sc. (Deutschland)
Diskutanten: C. Berger (Deutschland)
Dr. Dr. P. Ehrl (Deutschland)
Prof. Dr. A. Felino (Portugal)
Priv.-Doz. Dr. C. Graetz (Deutschland)
Dr. V. Gowd (Indien)
Dr. F. Kasapi (Mazedonien)
Prof. Dr. F. Khoury (Deutschland)
Prof. Dr. P. Kobler (Kroatien)
Prof. Dr. V. Konstantinović (Serbien)
Prof. Dr. K. Nelson (Deutschland)
Dr. E. O'Connell (Großbritannien)
Prof. Dr. H. Özyüvaci (Türkei)
Dr. S. Liepe (Deutschland)
Dr. B. Singh (Nepal)
Dr. F. Vizethum (Deutschland)
Prof. Dr. Dr. C. Walter (Deutschland)
Prof. Dr. Dr. J.E. Zöller (Germany)

Inhalt

1. Methodik.....	2
2. Definition.....	2
3. Risikofaktoren.....	3
4. Prävention.....	5
5. Mikrobiologie.....	5
6. Diagnose.....	5
7. Therapie.....	6
8. Therapeutischer Erfolg.....	7
9. Literaturhinweise.....	8

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



1. Methodik

1.1. Zielsetzung

Der vorliegende Leitfaden soll dem implantologisch tätigen Zahnarzt/Arzt als Empfehlung dienen, mögliche biologische Komplikationen zu erkennen und die je nach Erkrankungszustand notwendigen therapeutischen Maßnahmen einzuleiten. Es handelt sich um eine Aktualisierung des Leitfadens von 2015.

1.2. Einführung

Das vorliegende Konsensuspapier beschränkt sich auf Aussagen zu Schraubenimplantaten aus Titan, die nach den Empfehlungen der Indikationsklassen der Konsensuskonferenz Implantologie inseriert wurden.

Alle hier konsentierten Aussagen können nur Richtwerte sein. Die individuelle Patientensituation ist stets maßgeblich zu beachten und kann Abweichungen von den in diesem Konsensuspapier getroffenen Feststellungen begründen.

1.3. Hintergrund

Biologische Komplikationen werden als frühe oder spät auftretende Komplikationen beobachtet und erfordern diagnostische und therapeutische Erfahrung des Behandlers, um ein Fortschreiten der pathologischen Prozesse zu vermeiden.

1.4. Literaturrecherche

Es wurden die Literaturdatenbanken Cochrane Library, EMBASE, DIMDI und Medline für die Suche herangezogen. Die Suchstrategie beinhaltete ausgewählte Suchbegriffe wie

peri-implantitis, peri-implant mucositis and biological complication, dental implant.

Anschließend wurden die aufgefundenen Literaturstellen anhand der Abstracts gesichtet. Nicht relevante Literaturstellen wurden identifiziert und ausgeschlossen.

Für alle Literaturstellen mit einem (möglichen) inhaltlichen Bezug wurde dann die Publikation als Volltext bestellt. Die Zahl der Arbeiten zum Thema Periimplantitis stieg jedes Jahr, bis zuletzt auf 368, darunter 89 Übersichtsarbeiten im Jahr 2019, von denen viele Fallberichte sind. Dennoch wurden zwischen 2010 und 2019 nur 6 randomisierte kontrollierte Studien (RCT) veröffentlicht. Aufgrund der hohen Anzahl verfügbarer Übersichtsarbeiten werden auch Rezensionen zu Übersichtsarbeiten veröffentlicht, in denen die begrenzte klinische Relevanz der Übersichtsarbeiten angemerkt wird [29, 42].

2. Definition

Periimplantitis oder periimplantäre Erkrankung ist definiert als ein entzündlicher pathologischer Prozess, der das Weich- und/oder Hartgewebe um osseointegrierte Implantate betrifft.

Pathogenese:

- Mukositis ist die initiale, reversible Erkrankung, die sich als Entzündung des periimplantären Weichgewebes mit Rötung, Hyperplasie und Blutung zeigt [45].
- Periimplantitis ist die fortgeschrittene, derzeit irreversible Erkrankung mit Knochenabbau, Verlust der osseointegrierten Kontaktfläche, sondierbaren Taschen, Supuration und Entzündung des periimplantären Bindegewebes, die zu einem Kontaktverlust zwischen Knochen und Implantat führen kann [95].

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 3 von 11

- Eine Sonderform ist die apikale Entzündung bei Zustand nach endodontischer Behandlung und/oder periapikalem Granulom oder dem Burned-Bone-Syndrom, der so genannten retrograden Periimplantitis [53, 66, 67, 79].

Die Aussagen über die Prävalenz von Mukositis oder Periimplantitis variieren sehr (1 bis 80 %) [12, 35, 71, 99]. Eine Metaanalyse ergab Prävalenzspannen von 19 bis 65 % für Mukositis und 1 bis 47 % für Periimplantitis [23]. Basierend auf den Daten von 29 Arbeiten wurde eine Prävalenz für das Auftreten von Periimplantitis berechnet, und zwar zu 18,5 % auf Patientenebene und 12,8 % auf Implantatebene [81]. Patienten mit einer Parodontitis in der Vorgeschichte können je nach den Behandlungs- und Erhaltungsparametern ein höheres Periimplantitisrisiko aufweisen [30, 82].

Es zeigt sich, dass das Anfangsstadium, die Mukositis, häufiger beobachtet wird.

3. Risikofaktoren

3.1. Allgemeine Risikofaktoren für die Entwicklung einer periimplantären Erkrankung

- Verhaltensweisen (insbesondere pathologischer Bruxismus, mangelhafte Mundhygiene oder Rauchen) [64, 73, 97].
- Die Prävalenz ist bei Patienten, die anfällig für Parodontitis sind, höher als bei Patienten mit guter parodontaler Gesundheit. Das Inserieren von Implantaten bei Patienten mit unbehandelter Parodontitis ist kontraindiziert [15, 30, 61, 64, 80, 82, 85, 96, 106].
- Systemische Erkrankungen und pharmakologische Interventionen (z.B. Diabetes mellitus, metabolisches Syndrom, niedriger Vitamin-D-Spiegel, hoher Cholesterinspiegel, Bisphosphonattherapie, Chemotherapie, Osteoporose, Immunsuppression, Strahlentherapie, Herz-Kreislauf-Erkrankungen) [56, 64, 69, 73, 77, 84, 98, 107, 108].
- Die pathologische Rolle der humanen Herpesviren (HHV), (Epstein-Barr-Virus [EBV], Humanes Cytomegalovirus [CMV] und Herpes-simplex-Virus [HSV]) bei periimplantären Erkrankungen ist ein Thema der aktuellen Forschung und kann bei der Entwicklung von periimplantären Erkrankungen eine Rolle spielen [1, 8].

Ein hohes biologisches Alter stellt an sich kein erhöhtes Periimplantitisrisiko dar.

3.2. Lokale Risikofaktoren

Biologische Qualität des Knochenangebots [3, 12, 90]

- Nicht augmentierter Knochen hat die beste Prognose
 - Geringeres Risiko im Oberkiefer als im Unterkiefer
- Knochenvolumen (Dimension der bukkalen Lamelle)
- Knochenqualität
 - Vorsicht ist geboten bei gering vaskularisiertem Knochen
- Die Augmentationstechnik erhöht das Risiko in der folgenden Reihenfolge (Technik mit dem geringeren Risiko zuerst):
 - Vaskularisierte Augmentation (Distraction, Bone Splitting, Le-Fort I)
 - Freie autologe Augmentation (lateral, vertikal)
 - Allogene Augmentation (GBR-Techniken)
 - Synthetische und xenogene Augmentation (GBR-Techniken)

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 4 von 11

Biologische Qualität der Gingiva

- Das Vorhandensein von weniger als 2 mm keratinisiertem und/oder befestigtem Weichgewebe scheint bei Implantaten mit rauer Oberfläche mit einem höheren Risiko einer periimplantären Erkrankung verbunden zu sein [3, 9, 12, 32, 38, 72, 94].
- Ein dünner parodontaler Phänotyp scheint mit einem höheren Risiko einer periimplantären Erkrankung verbunden zu sein [46].

Implantatdesign

Es gibt derzeit keine Hinweise darauf, dass konische Implantate mit einem höheren Periimplantitisrisiko verbunden sind als zylindrische Implantate [50]. Eine RCT aus einer Privatpraxis hat gezeigt, dass Implantate mit Mikrorillen am Halsbereich weniger Knochenabbau aufweisen [39]. Verschiedene Studien zum Platform Switching zeigen heterogene Ergebnisse, sodass ein Bezug zum Periimplantitisrisiko nicht hergestellt werden kann [11, 88, 113]. Es gibt keine Hinweise darauf, dass die Art der Abutmentverbindung einen Einfluss auf das Periimplantitisrisiko hat [59].

Implantatoberfläche

In verschiedenen Veröffentlichungen werden widersprüchliche Daten dazu genannt, dass raue Oberflächen das Periimplantitisrisiko im Vergleich zu glatten Oberflächen erhöhen [24, 49, 92]. Generell gibt es jedoch keinen stichhaltigen Beweis dafür, dass mäßig raue Oberflächen ein erhöhtes Periimplantitisrisiko nach sich ziehen [113].

Titanpartikel

Aktuelle Übersichtsarbeiten thematisieren das Vorhandensein von Titanpartikeln im periimplantären Gewebe als Ursache periimplantärer Erkrankungen [21, 34, 70, 74, 75, 78, 101]. Es scheint, dass Implantate mit Platform Switching weniger zu Tribokorrosion neigen [4].

Chirurgische Technik

Die chirurgische Implantatinserterion kann zu einer Schädigung des Gewebes um das Implantat führen und den Patienten für eine Periimplantitis prädisponieren.

- Thermisches Trauma des Knochens
- Mechanisches Trauma (exzessive Kompression von gesundem Knochengewebe)
- Mangelhaftes Weich- und Hartgewebemanagement
- Fehlpositionierung des Implantats (vertikal, horizontal, axial)

Prothetik

Die Art der prothetischen Versorgung mit den damit verbundenen unterschiedlichen Behandlungsabläufen und der resultierenden funktionellen Belastung stellen ebenfalls ein Risikopotenzial dar.

- Fehlpositionierung der Suprakonstruktion relativ zum Weichgewebeniveau
- Mangelhafte Hygienefähigkeit
- Mangelhafte Technik der subgingivalen Zementierung
- Statische Belastung durch prothetische Fehlpassung
- Mikrobewegungen des Abutments und/oder der Suprakonstruktion (z.B. Schraubenlockerung, Zementversagen)

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Überlastung ist ein zusätzlicher Risikofaktor für die Ausbildung einer Periimplantitis [36]. Generell besteht ein erhöhtes Risiko weder bei verschraubten noch bei zementierten Suprakonstruktionen [18].

4. Prävention

Eine sorgfältige Fallauswahl, um inadäquates Weich- und Hartgewebefunde und ein Übermaß an systemischen Risikofaktoren zu vermeiden [7]. Ein patientenspezifischer Nachsorgeplan und ein Erhaltungsprogramm sollten eingeführt werden, da Mukositis hauptsächlich durch Biofilm induziert wird und die Vorstufe der Periimplantitis darstellt [16, 62, 87, 89].

5. Mikrobiologie

Es gibt keine Hinweise darauf, inwieweit sich die mikrobielle Umgebung um ein Implantat, das Anzeichen von Periimplantitis aufweist, von der Umgebung von Zähnen mit Parodontalerkrankungen ähnelt oder sich aber von dieser unterscheidet [86]. Allerdings finden sich weitere Bakterien, die typischerweise nicht mit Parodontalerkrankungen in Verbindung stehen und eine hohe Affinität zu Titanoberflächen haben, wie z. B. *Staphylococcus aureus* oder anaerobe gramnegative parodontopathogene Keime, einschließlich *P. gingivalis* und *T. forsythia* [2, 43].

Periimplantäre Infektionen zeigen parodontopathogene Keime, und eine besonders hohe Zahl von Patienten sind mit Pathogenen infiziert, die gegen mindestens ein Antibiotikum resistent sind [83]. Resistenzen gegen Tetracycline treten anscheinend häufiger auf als Resistenzen gegen Betalactam-Präparate [58].

6. Diagnose

Zur Beurteilung des periimplantären Knochenniveaus ist nach der Implantatinserterion, der Osseointegration und der Eingliederung der prothetischen Versorgung eine radiologische Dokumentation erforderlich [60].

Die Patienten sollten über alle möglichen pathologischen Veränderungen um das Implantat herum informiert werden, die sie selbst identifizieren können, wie z. B. Blutungen, Weichgewebeveränderungen oder Schwellungen.

Die Identifizierung von Erkrankungen erfordert eine sorgfältige klinische Untersuchung, angelehnt an parodontologische Grundsätze, trotz des Risikos falsch positiver Daten [41]:

- Bluten auf Sondieren
- Sorgfältige Sondierung der periimplantären Taschen auf vier Seiten (0,2 N Sondierungsdruck)
- Bei entsprechenden Anzeichen: Röntgenkontrolle mit Zahnfilm

Aufgrund von Aufhärtungsartefakten ist die Verwendung per hochauflösender DVT zur Diagnose einer periimplantären Knochenzerstörung nicht angezeigt [22, 47]. Es hat sich aber gezeigt, dass größere Defekte (>0,5 mm) durchaus per DVT diagnostiziert werden können [31, 37].

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 6 von 11

Analyse und Identifizierung potenzieller Ursachen

Der Nachweis von Entzündungsmediatoren in der Sulkusflüssigkeit von Implantaten mit Periimplantitis gilt als Biomarker für die Erkrankung [5, 14, 111]. Der Nachweis von Biomarkern kann eine Unterscheidung zwischen frühen und späten Stadien der Periimplantitis ermöglichen [65]. Nach erfolgreicher Behandlung wurden jedoch keine Hinweise auf eine Verringerung der Biomarker gefunden [110].

7. Therapie

Die Behandlung zielt darauf ab, die akute Symptomatik zu reduzieren und einer Progression bzw. einem Rezidiv vorzubeugen [44].

Eine aktuelle Metaanalyse zeigt keine Überlegenheit einer der derzeit verfügbaren Behandlungsmodalitäten zur Verringerung der klinischen Anzeichen der Periimplantitis [17].

Allgemeine Empfehlungen bei Implantaten zur Erhaltung der Stabilität:

Konservativer Ansatz zur Dekontamination der Implantatoberfläche

- Therapie unbedingt möglichst früh, im besten Fall bereits **im initialen Stadium** beginnen
- Mechanische Reinigung
- Lokale Desinfektion
- Reduktion von tiefen Taschen und/oder Hyperplasien
- Augmentation von vertikalen Knochendefekten in bestimmten Fällen
- Engmaschiger Recall, 3-4 Mal pro Jahr

Je nach Befund wird eine geschlossene konservative Behandlung oder eine chirurgische Behandlung – ggf. mit Defektrekonstruktion – empfohlen. Zusätzlich zum mechanischen Debridement können verschiedene Techniken zur Dekontamination des infizierten Gewebes und zur Desinfektion der Implantatoberfläche eingesetzt werden; eine Rekontamination ist jedoch nicht zu vermeiden. Verschiedene Metaanalysen und RCTs haben die therapeutische Relevanz der aufgeführten Verfahren unterschiedlich beurteilt.

7.1. Periimplantäre Erkrankung durch überschüssigen Zement

Die nichtchirurgische Entfernung von Methacrylat-Zement-Überschüssen kann zur Heilung von periimplantären Knochendefekten führen, wenn die Wiedereingliederung mit einem resorbierbaren Zinkoxid-Eugenol-Zement durchgeführt wird [19].

7.2. Periimplantäre Mukositis

Eine Metaanalyse führt die Optimierung der Mundhygiene und die zusätzliche Desinfektion durch Air-Polishing-Verfahren, Chlorhexidinspülungen, Ultraschall-Debridement, Parodontalbehandlung, manuelles Debridement mit Küretten, manuelle Reinigung plus lokale Verabreichung von Chlorhexidin und photodynamische Therapie als wirksame Behandlungsmöglichkeiten für die Mukositis auf [28, 91, 104]. Es gibt keine Evidenz für eine Überlegenheit eines bestimmten Kürettenmaterials [93].

Die photodynamische Therapie (PDT) ist ein multifaktorielles Behandlungsverfahren [102].

PDT zeigt die gleiche Effektivität wie die lokale Gabe von Antibiotika [6]. Die Anwendung der PDT verbessert das Ergebnis bei den periimplantären Krankheitsparametern [33, 109]. Einige Systemmodifikationen, die bei den Verfahren zur photodynamischen Therapie angeboten werden, werden durch die Literatur zur Periimplantitistherapie nur begrenzt unterstützt [25].

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 7 von 11

Zur adjuvanten Lasertherapie zur chirurgischen und nicht-chirurgischen Periimplantitisbehandlung sind die Daten widersprüchlich [26, 57, 63].

Metaanalysen zeigen keine Indikation für eine adjuvante systemische antibiotische Therapie [40, 48].

Bei Defiziten der keratinisierten/befestigten Mukosa kann eine Weichgewebeverdrückung mit einem Bindegewebestransplantat die Situation im periimplantären Bereich verbessern [10, 103].

7.3. Periimplantitis

Bei fortgeschrittener Periimplantitis sind chirurgische Eingriffe wahrscheinlicher wirksam als geschlossene Verfahren, um die Sondierungstiefe und das Attachmentlevel zu verbessern [27, 54]. In Zusammenhang mit einer chirurgischen Therapie wurde für einen zusätzlichen Einsatz der Lasertherapie [57, 68, 76, 112] (RCT und Metaanalyse) wie auch für eine Chlorhexidingabe keine Verbesserung des langfristigen Erfolgs nachgewiesen [20].

7.3.1. Nichtaugmentative Verfahren

Chirurgisches Débridement, Implantoplastik, lokale Dekontamination und apikale Lappenreposition außerhalb des ästhetischen Bereichs haben bei horizontalem Knochenverlust nachweislich positive Ergebnisse gezeigt.

7.3.2. Augmentative Verfahren

Für die Defektaugmentation werden neben autologem Knochen verschiedene Materialien verwendet. Die Verwendung von Membranen bei der Augmentation von Defekten kann die Ergebnisse verbessern [13]. Eine schlüssige Aussage über die Wirksamkeit von bestimmten Augmentationsmaterialien oder Membranen kann nicht getroffen werden [17, 51, 52, 55, 100, 105]. Der Erfolg wird durch eine gedeckte Einheilung in Kombination mit der Dekontamination der Implantatoberfläche und der Augmentation des Defektbereichs verbessert [55].

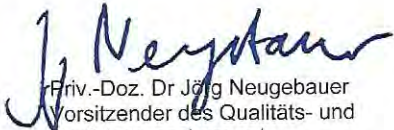
8. Therapeutischer Erfolg

Bei prädisponierten Patienten ist es wichtig, alle möglichen Ursachen zu erkennen und zu beseitigen. Aufgrund des reversiblen Charakters der Mukositis tragen Diagnose und frühzeitige Intervention dazu bei, das Auftreten periimplantärer Erkrankungen zu reduzieren.

Das Behandlungsergebnis gilt bei Periimplantitis als weniger vorhersagbar als bei Parodontopathien, doch können die Ergebnisse durch Plaquekontrolle, Nachsorge und den Verzicht auf das Rauchen verbessert werden. Gegenwärtig besteht das Ziel darin, die klinischen Zeichen und Symptome der Entzündung zu reduzieren und ein Fortschreiten der Entzündung zu vermeiden. Ein engmaschiger Recall ist unerlässlich.

Köln, 22. Februar 2020


Prof. Dr. Joachim E. Zöller
Vizepräsident


Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer
Vorsitzender des Qualitäts- und
Registerrausschusses/
wissenschaftliche Forschung

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 8 von 11

9. Literatur

1. Akram Z, Al-Aali KA, Alrabiah M et al. Current weight of evidence of viruses associated with peri-implantitis and peri-implant health: A systematic review and meta-analysis. *Rev Med Virol* 2019; 29: e2042.
2. Al-Ahmad A, Muzaffery F, Anderson AC et al. Shift of microbial composition of peri-implantitis-associated oral biofilm as revealed by 16S rRNA gene cloning. In *Journal of medical microbiology*, 2018.
3. Alani A, Bishop K. Peri-implantitis. Part 2: Prevention and maintenance of peri-implant health. *British Dental Journal* 2014; 217: 289-297.
4. Alarabiah GO, Knowles JC, Petridis H. Reduction of Tribocorrosion Products When Using the Platform-Switching Concept. *J Dent Res* 2018; 97: 995-1002.
5. Arakawa H, Uehara J, Hara ES et al. Matrix metalloproteinase-8 is the major potential collagenase in active peri-implantitis. *Journal of Prosthodontic Research* 2012; 56: 249-255.
6. Bassetti M, Schar D, Wicki B et al. Anti-infective therapy of peri-implantitis with adjunctive local drug delivery or photodynamic therapy: 12-month outcomes of a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 279-287.
7. BDIZ. Kölner ABC-Risiko-Score für die Implantatbehandlung. Konsensuspapier der 7. Europäischen Konsensuskonferenz (EuCC) 2012.
8. Binshabaib M, SS AL, Salehpoor D et al. Contribution of herpesviruses in the progression of periodontal and peri-implant diseases in systemically healthy individuals. *Rev Med Virol* 2018; 28: e1996.
9. Brito C, Tenenbaum HC, Wong BK et al. Is keratinized mucosa indispensable to maintain peri-implant health? A systematic review of the literature. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2014; 102: 643-650.
10. Cairo F, Barbato L, Selvaggi F et al. Surgical procedures for soft tissue augmentation at implant sites. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019; 21: 1262-1270.
11. Candotto V, Gabrione F, Oberti L et al. The role of implant-abutment connection in preventing bacterial leakage: a review. *J Biol Regul Homeost Agents* 2019; 33: 129-134.
12. Canullo L, Penarrocha-Oltra D, Covani U et al. Clinical and microbiological findings in patients with peri-implantitis: a cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res* 2015.
13. Chan HL, Lin GH, Suarez F et al. Surgical Management of Peri-Implantitis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Treatment Outcomes. *Journal of Periodontology* 2014; 85: 1027-1041.
14. Chen X, Zhao Y. Genetic Involvement in Dental Implant Failure: Association With Polymorphisms of Genes Modulating Inflammatory Responses and Bone Metabolism. *J Oral Implantol* 2019; 45: 318-326.
15. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Periodontally compromised vs. periodontally healthy patients and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2014; 42: 1509-1527.
16. Daubert DM, Weinstein BF. Biofilm as a risk factor in implant treatment. *Periodontol* 2000 2019; 81: 29-40.
17. De Bartolo AM, Veitz-Keenan A. Inconclusive evidence of treatment modalities for peri-implantitis. *Evid Based Dent* 2019; 20: 24-25.
18. de Brandao ML, Vettore MV, Vidigal Junior GM. Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2013; 40: 287-295.
19. De Martinis Terra E, Berardini M, Trisi P. Nonsurgical Management of Peri-implant Bone Loss Induced by Residual Cement: Retrospective Analysis of Six Cases. In *The International Journal of periodontics & restorative dentistry*, 2018.
20. de Waal YC, Raghoobar GM, Meijer HJ et al. Implant decontamination with 2% chlorhexidine during surgical peri-implantitis treatment: a randomized, double-blind, controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2014.
21. Delgado-Ruiz R, Romanos G. Potential Causes of Titanium Particle and Ion Release in Implant Dentistry: A Systematic Review. *Int J Mol Sci* 2018; 19.
22. Deppe H, Betz W, Maager B et al. S2k-Leitlinie: Dentale digitale Volumentomografie. AWMF-Reg.-Nr. 083/005 2013.
23. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol* 2015; 42 Suppl 16: S158-171.
24. Esposito M, Ardebili Y, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 7: CD003815.
25. Esposito M, Grusovin MG, De Angelis N et al. The adjunctive use of light-activated disinfection (LAD) with FotoSan is ineffective in the treatment of peri-implantitis: 1-year results from a multicentre pragmatic randomised controlled trial. *European journal of oral implantology* 2013; 6: 109-119.
26. Faggion CM, Jr. Laser Therapy as an Adjunct Treatment for Peri-Implant Mucositis and Peri-Implantitis Provides No Extra Benefit for Most Clinical Outcomes. *J Evid Based Dent Pract* 2019; 19: 203-206.
27. Faggion CM, Jr., Chambrone L, Listl S et al. Network meta-analysis for evaluating interventions in implant dentistry: the case of peri-implantitis treatment. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 15: 576-588.
28. Faggion CM, Jr., Listl S, Fruhauf N et al. A systematic review and Bayesian network meta-analysis of randomized clinical trials on non-surgical treatments for peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 1015-1025.

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 9 von 11

29. Faggion CM, Jr., Monje A, Wasiak J. Appraisal of systematic reviews on the management of peri-implant diseases with two methodological tools. *J Clin Periodontol* 2018; 45: 754-766.
30. Ferreira SD, Martins CC, Amaral SA et al. Periodontitis as a risk factor for peri-implantitis: Systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Dent* 2018; 79: 1-10.
31. Flenitz T, Schwarz F, Ritter L et al. Accuracy of cone beam computed tomography in assessing peri-implant bone defect regeneration: a histologically controlled study in dogs. *Clinical oral implants research* 2012; 23: 882-887.
32. Fiorellini JP, Luan KW, Chang YC et al. Peri-implant Mucosal Tissues and Inflammation: Clinical Implications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019; 34: s25-s33.
33. Fraga RS, Antunes LAA, Fontes K et al. Is Antimicrobial Photodynamic Therapy Effective for Microbial Load Reduction in Peri-implantitis Treatment? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Photochem Photobiol* 2018; 94: 752-759.
34. Fretwurst T, Nelson K, Tarnow DP et al. Is Metal Particle Release Associated with Peri-implant Bone Destruction? An Emerging Concept. *J Dent Res* 2018; 97: 259-265.
35. Froum SJ, Gonzalez de la Torre E, Rosen PS. Peri-implant Mucositis. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2019; 39: e46-e57.
36. Fu JH, Hsu YT, Wang HL. Identifying occlusal overload and how to deal with it to avoid marginal bone loss around implants. *Eur J Oral Implantol* 2012; 5 Suppl: S91-103.
37. Golubovic V, Mihatovic I, Becker J et al. Accuracy of cone-beam computed tomography to assess the configuration and extent of ligature-induced peri-implantitis defects. A pilot study. *Oral Maxillofac Surg* 2012; 16: 349-354.
38. Grischke J, Karch A, Wenzlaff A et al. Keratinized mucosa width is associated with severity of peri-implant mucositis. A cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30: 457-465.
39. Guarnieri R, Grande M, Zuffetti F et al. Incidence of Peri-implant Diseases on Implants With and Without Laser-Microgrooved Collar: A 5-Year Retrospective Study Carried Out in Private Practice Patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33: 457-465.
40. Hallstrom H, Persson GR, Lindgren S et al. Systemic antibiotics and debridement of peri-implant mucositis. A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2012; 39: 574-581.
41. Hashim D, Cionca N, Combescure C et al. The diagnosis of peri-implantitis: A systematic review on the predictive value of bleeding on probing. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 16: 276-293.
42. Hasuike A, Ueno D, Nagashima H et al. Methodological quality and risk-of-bias assessments in systematic reviews of treatments for peri-implantitis. *J Periodontol Res* 2019; 54: 374-387.
43. Heitz-Mayfield LJ, Lang NP. Comparative biology of chronic and aggressive periodontitis vs. peri-implantitis. *Periodontol 2000* 2010; 53: 167-181.
44. Heitz-Mayfield LJA, Mombelli A. The Therapy of Peri-implantitis: A Systematic Review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2014; 29: 325-345.
45. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Periodontol* 2018; 89 Suppl 1: S257-S266.
46. Isler SC, Uraz A, Kaymaz O et al. An Evaluation of the Relationship Between Peri-implant Soft Tissue Biotype and the Severity of Peri-implantitis: A Cross-Sectional Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019; 34: 187-196.
47. Jacobs R, Vranckx M, Vanderstuyft T et al. CBCT vs other imaging modalities to assess peri-implant bone and diagnose complications: a systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2018; 11 Suppl 1: 77-92.
48. Javed F, Alghamdi AS, Ahmed A et al. Clinical efficacy of antibiotics in the treatment of peri-implantitis. *Int Dent J* 2013; 63: 169-176.
49. Jordana F, Susbielles L, Colat-Parros J. Periimplantitis and Implant Body Roughness: A Systematic Review of Literature. *Implant Dent* 2018; 27: 672-681.
50. Jung RE, Al-Nawas B, Araujo M et al. Group 1 ITI Consensus Report: The influence of implant length and design and medications on clinical and patient-reported outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 16: 69-77.
51. Karlsson K, Derks J, Håkansson J et al. Interventions for peri-implantitis and their effects on further bone loss. A retrospective analysis of a registry-based cohort. In *Journal of clinical periodontology*, 2019.
52. Khoshkam V, Chan HL, Lin GH et al. Reconstructive procedures for treating peri-implantitis: a systematic review. *Journal of dental research* 2013; 92: 131S-138S.
53. Khoury F, F-W. P. Burned Bone Syndrome: Das Syndrom des verbrannten Knochens. *J Zahnärztl Implantol* 1999; 15: 12-18.
54. Khoury F, Buchmann R. Surgical therapy of peri-implant disease: a 3-year follow-up study of cases treated with 3 different techniques of bone regeneration. *J Periodontol* 2001; 72: 1498-1508.
55. Khoury F, Keeve PL, Ramanauskaitė A et al. Surgical treatment of peri-implantitis - Consensus report of working group 4. *Int Dent J* 2019; 69 Suppl 2: 18-22.
56. Kishimoto H, Noguchi K, Takaoka K. Novel insight into the management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ). *Jpn Dent Sci Rev* 2019; 55: 95-102.

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 10 von 11

57. Kotsakis GA, Konstantinidis I, Karoussis IK et al. Systematic Review and Meta-Analysis of the Effect of Various Laser Wavelengths in the Treatment of Peri-Implantitis. *Journal of Periodontology* 2014; 85: 1203-1213.
58. Koukous G, Papadopoulos C, Tsalikis L et al. Prevalence of antibiotic resistance genes in subjects with successful and failing dental implants. A pilot study. In *The open dentistry journal*, 2014.
59. Koutouzis T. Implant-abutment connection as contributing factor to peri-implant diseases. *Periodontol* 2000 2019; 81: 152-166.
60. Lang NP, Berglundh T, Working Group 4 of Seventh European Workshop on P. Periimplant diseases: where are we now?—Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2011; 38 Suppl 11: 178-181.
61. Lee DW. Periodontitis and dental implant loss. *Evid Based Dent* 2014; 15: 59-60.
62. Lin CY, Chen Z, Pan WL et al. The effect of supportive care in preventing peri-implant diseases and implant loss: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30: 714-724.
63. Lin GH, Suarez Lopez Del Amo F, Wang HL. Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol* 2018; 89: 766-782.
64. Lindhe J, Meyle J, Group DoEWoP. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 282-285.
65. Lira-Junior R, Teixeira MKS, Lourenço EJV et al. CSF-1 and IL-34 levels in peri-implant crevicular fluid and saliva from patients having peri-implant diseases. In *Clinical oral investigations*, 2019.
66. Lopez-Martinez F, Gomez Moreno G, Olivares-Ponce P et al. Implants failures related to endodontic treatment. An observational retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2014.
67. Marshall G, Canullo L, Logan RM et al. Histopathological and microbiological findings associated with retrograde peri-implantitis of extra-radicular endodontic origin: a systematic and critical review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019; 48: 1475-1484.
68. Meyle J. Mechanical, chemical and laser treatments of the implant surface in the presence of marginal bone loss around implants. *Eur J Oral Implantol* 2012; 5 Suppl: S71-S81.
69. Meza Mauricio J, Miranda TS, Almeida ML et al. An umbrella review on the effects of diabetes on implant failure and peri-implant diseases. *Braz Oral Res* 2019; 33: e070.
70. Mombelli A, Hashim D, Cionca N. What is the impact of titanium particles and biocorrosion on implant survival and complications? A critical review. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 18: 37-53.
71. Mombelli A, Muller N, Cionca N. The epidemiology of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 Suppl 6: 67-76.
72. Monje A, Blasi G. Significance of keratinized mucosa/gingiva on peri-implant and adjacent periodontal conditions in erratic maintenance compliers. *J Periodontol* 2019; 90: 445-453.
73. Nguyen-Hieu T, Borghetti A, Aboudharam G. Peri-implantitis: from diagnosis to therapeutics. *J Invest Clin Dent* 2012; 3: 79-94.
74. Noronha Oliveira M, Schunemann WVH, Mathew MT et al. Can degradation products released from dental implants affect peri-implant tissues? *J Periodontol Res* 2018; 53: 1-11.
75. Ottria L, Lauritano D, Andreasi Bassi M et al. Mechanical, chemical and biological aspects of titanium and titanium alloys in implant dentistry. *J Biol Regul Homeost Agents* 2018; 32: 81-90.
76. Papadopoulos CA, Vouras I, Menexes G et al. The utilization of a diode laser in the surgical treatment of peri-implantitis. A randomized clinical trial. *Clin Oral Invest* 2015.
77. Papi P, Letizia C, Pilloni A et al. Peri-implant diseases and metabolic syndrome components: a systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2018; 22: 866-875.
78. Pettersson M, Pettersson J, Johansson A et al. Titanium release in peri-implantitis. In *Journal of oral rehabilitation*, 2018.
79. Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G et al. Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 599-608.
80. Ragghianti Zangrando MS, Damante CA, Passanezi Sant'Ana AC et al. Long-Term Evaluation of Periodontal Parameters and Implant Outcomes in Periodontally Compromised Patients. A Systematic Review. *J Periodontol* 2014; 1-22.
81. Rakic M, Galindo-Moreno P, Monje A et al. How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest* 2018; 22: 1805-1816.
82. 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.
83. Rams TE, Degener JE, van Winkelhoff AJ. Antibiotic resistance in human peri-implantitis microbiota. *Clinical Oral Implants Research* 2014; 25: 82-90.
84. Renvert S, Aghazadeh A, Hallstrom H et al. Factors related to peri-implantitis—a retrospective study. *Clinical Oral Implants Research* 2014; 25: 522-529.
85. Renvert S, Persson GR. Periodontitis as a potential risk factor for peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2009; 36 Suppl 10: 9-14.

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Praxisleitfaden: Update Periimplantitis –
periimplantäre Entzündungen und periimplantäre Erkrankungen
15. Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) in Köln
Februar 2020
Seite 11 von 11

86. Retamal-Valdes B, Formiga MC, Almeida ML et al. Does subgingival bacterial colonization differ between implants and teeth? A systematic review. *Braz Oral Res* 2019; 33: e064.
87. Roccuzzo M, Layton DM, Roccuzzo A et al. Clinical outcomes of peri-implantitis treatment and supportive care: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 16: 331-350.
88. Rompen E. The impact of the type and configuration of abutments and their (repeated) removal on the attachment level and marginal bone. *Eur J Oral Implantol* 2012; 5 Suppl: S83-90.
89. Rosing CK, Fiorini T, Haas AN et al. The impact of maintenance on peri-implant health. *Braz Oral Res* 2019; 33: e074.
90. Salvi GE, Monje A, Tomasi C. Long-term biological complications of dental implants placed either in pristine or in augmented sites: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 16: 294-310.
91. Salvi GE, Ramseier CA. Efficacy of patient-administered mechanical and/or chemical plaque control protocols in the management of peri-implant mucositis. A systematic review. *J Clin Periodontol* 2014.
92. Saulacic N, Schaller B. Prevalence of Peri-Implantitis in Implants with Turned and Rough Surfaces: a Systematic Review. *J Oral Maxillofac Res* 2019; 10: e1.
93. Schmage P, Kahili F, Nergiz I et al. Cleaning effectiveness of implant prophylaxis instruments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 331-337.
94. Schwarz F, Becker J, Cival S et al. Influence of the width of keratinized tissue on the development and resolution of experimental peri-implant mucositis lesions in humans. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29: 576-582.
95. Schwarz F, Derks J, Monje A et al. Peri-implantitis. *J Periodontol* 2018; 89 Suppl 1: S267-S290.
96. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M et al. Periodontitis, implant loss and peri-implantitis. A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2013.
97. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M et al. Smoking and the risk of peri-implantitis. A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2014.
98. Sivoella S, Lumachi F, Stellini E et al. Denosumab and anti-angiogenic drug-related osteonecrosis of the jaw: an uncommon but potentially severe disease. *Anticancer Res* 2013; 33: 1793-1797.
99. Smeets R, Henningsen A, Jung O et al. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis—a review. *Head Face Med* 2014; 10: 34.
100. Steven-Howe M, Richards D. Surgical regenerative treatment of peri-implantitis. *Evid Based Dent* 2017; 18: 79-81.
101. Suarez-Lopez Del Amo F, Garaicoa-Pazmino C, Fretwurst T et al. Dental implants-associated release of titanium particles: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2018.
102. Tavares LJ, Pavarina AC, Vergani CE et al. The impact of antimicrobial photodynamic therapy on peri-implant disease: What mechanisms are involved in this novel treatment? In *Photodiagnosis and photodynamic therapy*, 2017.
103. Thoma DS, Naenni N, Figuero E et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 15: 32-49.
104. Toma S, Lasserre JF, Taieb J et al. Evaluation of an air-abrasive device with amino acid glycine-powder during surgical treatment of peri-implantitis. *Quintessence International* 2014; 45: 209-219.
105. Tomasi C, Regidor E, Ortiz-Vigon A et al. Efficacy of reconstructive surgical therapy at peri-implantitis-related bone defects. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2019; 46 Suppl 21: 340-356.
106. Veitz-Keenan A, Keenan JR. Implant outcomes poorer in patients with history of periodontal disease. *Evid Based Dent* 2017; 18: 5.
107. Vissink A, Spijkervet F, Raghoobar GM. The medically compromised patient: Are dental implants a feasible option? *Oral Dis* 2018; 24: 253-260.
108. Walter C, Al-Nawas B, Wolff T et al. Dental implants in patients treated with antiresorptive medication - a systematic literature review. *Int J Implant Dent* 2016; 2: 9.
109. Wang H, Li W, Zhang D et al. Adjunctive photodynamic therapy improves the outcomes of peri-implantitis: a randomized controlled trial. In *Australian dental journal*, 2019.
110. Wohlfahrt JC, Aass AM, Granfeldt F et al. Sulcus fluid bone marker levels and the outcome of surgical treatment of peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology* 2014; 41: 424-431.
111. Yakar N, Guncu GN, Akman AC et al. Evaluation of gingival crevicular fluid and peri-implant crevicular fluid levels of sclerostin, TWEAK, RANKL and OPG. In *Cytokine*, 2018.
112. Yan M, Liu M, Wang M et al. The effects of Er:YAG on the treatment of peri-implantitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Lasers Med Sci* 2014.
113. Zandim-Barcelos DL, Carvalho GG, Sapata VM et al. Implant-based factor as possible risk for peri-implantitis. *Braz Oral Res* 2019; 33: e067.

BDIZ EDI
Mühlenstr. 18
D-51143 Köln
Deutschland

FON: +49-2203-80 09 339
FAX: +49-2203-91 68 822
office@bdizedi.org
www.bdizedi.org