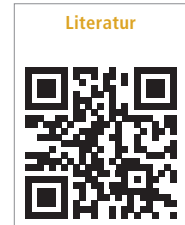


Entzündlich bedingte biologische Komplikationen von Implantaten, wie die periimplantäre Mukositis und Periimplantitis, haben eine hohe Prävalenz. Zur Erkennung von Vorliegen und Fortschreiten einer periimplantären Mukositis und Periimplantitis sind die klinische Diagnostik mit Erfassung von (Taschen-) Sondierungstiefe und -blutung (BOP) sowie die Beurteilung des röntgenologischen Knochenabbaus essenziell. Auf der Basis der aktuellen wissenschaftlichen Literatur gibt der vorliegende Beitrag als erster Teil einer Serie einen zusammenfassenden Überblick über die anatomischen und ätiopathogenetischen Grundlagen sowie die diagnostischen Möglichkeiten zur Detektion periimplantärer Erkrankungen.



# Periimplantäre Erkrankungen – Erkennen, Therapieren und Vorbeugen

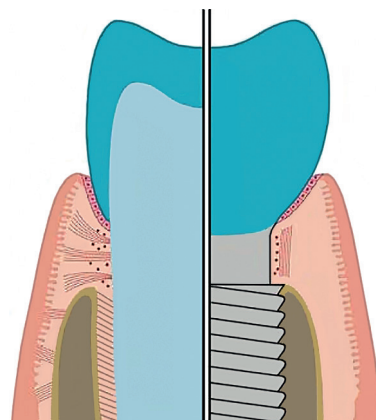
## Teil 1: Erkennen – Grundlagen und Diagnostik

Priv.-Doz. Dr. Dirk Ziebolz, M.Sc., ZA Gerhard Schmalz, Priv.-Doz. Dr. Sven Rinke, M.Sc., M.Sc.

Zahnärztliche Implantate haben sich als gängige Therapiemethode zum Ersatz fehlender Zähne mit zunehmend sehr guten Langzeitüberlebensraten bewährt.<sup>1</sup> Nichtsdestotrotz sind Implantatverluste durch technische und biologische Komplikationen keine Seltenheit. Insbesondere bei den biologischen Versagensgründen nehmen die periimplantären Erkrankungen, wie die periimplantäre Mukositis und Periimplantitis, eine zentrale Rolle ein.<sup>2</sup>

Die Ätiologie der entzündlichen periimplantären Erkrankungen ist grundsätzlich multifaktoriell, als primäre Ursache gilt eine bakterielle Infektion.<sup>2,3</sup> Dabei erfolgt eine Differenzierung der Erkrankung entsprechend der Entzündungsausbreitung im Gewebe. Bei ausschließlicher Entzündung des periimplantären Weichgewebes (Mukosa) spricht man von einer periimplantären Mukositis. Ist zudem eine Beteiligung des Knochens festzustellen, bezeichnet man diesen Erkrankungszustand als Periimplantitis.<sup>4</sup> Während die

Mukositis als reversible Veränderung analog zur Gingivitis an natürlichen Zähnen verstanden werden kann, ist die Periimplantitis der Parodontitis nicht gleichzusetzen.<sup>4</sup> Bei grundsätzlich vergleichbarer Ätiologie und klinischem Bild liegen auf histopathologischer Ebene deutliche Unterschiede vor, so z. B. Struktur des Knochenabbaus und ein höheres Progressionspotenzial periimplantärer Läsionen.<sup>2,5</sup>



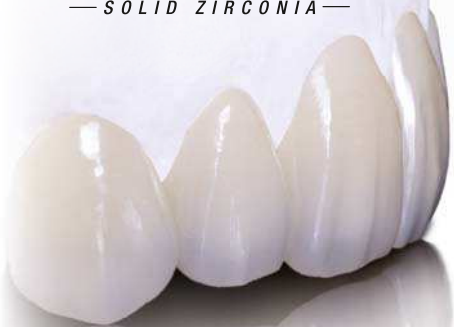
**Abb. 1:** Vergleich parodontaler und periimplantärer Strukturen (modifiziert nach Mombelli 2002).<sup>7</sup>

Die zielgerichtete Erfassung klinischer Parameter zur Verifizierung einer periimplantären Entzündung ist die Grundlage der klinischen Diagnostik der periimplantären Erkrankungen. Für die Detektion einer Mukositis sind dies die Erfassung der (Taschen-) Sondierungstiefen sowie das Vorliegen einer Sondierungsblutung (BOP positiv) und ggf. Suppuration. Für die Identifikation einer Periimplantitis ist zusätzlich eine radiologische Diagnostik erforderlich, um den Knochenverlust darzustellen.<sup>6</sup> Daneben könnten ggf. ergänzende diagnostische Verfahren wie der mikrobiologische Nachweis parodontalpathogener Bakterien oder auch die Bestimmung des Matrix-Metalloproteinase-8-Levels (aMMP-8) in der Sulkusflüssigkeit sowie die Detektion genetischer Risikofaktoren (Interleukin-1[IL-1]-Polymorphismus) eine Differenzierung bzw. Risikoabschätzung für das Vorliegen einer periimplantären Mukositis oder Periimplantitis liefern.

Einführung innovativer prothetischer Lösungen von höchster Qualität



**BruxZir**<sup>®</sup>  
**ANTERIOR**  
— SOLID ZIRCONIA —



**NEU!**

**HAHN**<sup>™</sup>  
TAPERED IMPLANT

Standardisierte Konusverbindung



**INCLUSIVE**<sup>®</sup>  
TAPERED IMPLANT SYSTEM



Standardisierte Innensechskant-Verbindung

**INCLUSIVE**<sup>®</sup>  
PROSTHETIC COMPONENTS



Mit branchenüblichen Aufbauten

**GLIDEWELL DIRECT** → EUROPE  
CLINICAL AND LABORATORY PRODUCTS

+49 (0) 69-2475 144 30

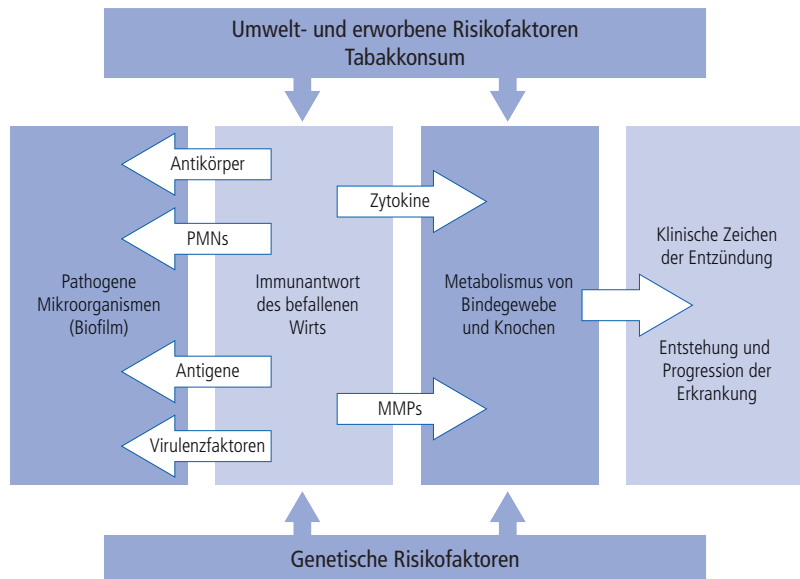
[www.glidewelldirect.com](http://www.glidewelldirect.com)

[orders@glidewelldental.de](mailto:orders@glidewelldental.de)

Glidewell Direct sucht noch neue Vertriebspartner

### Anatomische Grundlagen (Unterschied Zahn/Implantat)

Um die Zusammenhänge bei der Entstehung und Behandlung der Periimplantitis besser zu verstehen, ist eine Betrachtung der periimplantären Mukosa sinnvoll (Abb. 1).<sup>7</sup> Verschiedene Studien haben sich mit deren Struktur und der Funktion des implantatumgebenden Weichgewebes beschäftigt.<sup>8,9</sup> Unabhängig vom Implantatsystem (ein- oder zweizeitig) bildet sich um das Implantat eine charakteristische Weichgewebsmanschette. Diese besteht aus einem oralen Epithel, das in ein Saumepithel übergeht und vom darunter liegenden Knochen durch eine Bindegewebszone getrennt ist. Diese prinzipiellen Strukturen ähneln denen des natürlichen Zahns. Hinsichtlich der Zusammensetzung des Bindegewebes gibt es jedoch Unterschiede. Im zahn-umgebenden Bindegewebe strahlen kollagene Faserbündel in den azellulären Zement ein. Beim Implantat hingegen verlaufen die Faserbündel parallel zur Implantatoberfläche. Zudem enthält die periimplantäre Mukosa deutlich mehr Kollagen und weniger Fibroblasten. Somit ist ein gesteigertes Potenzial für Permeabilität (Durchlässigkeit) festzustellen. Dieses Gewebe entspricht in seiner Struktur zudem eher einem Narbengewebe, das entsprechend eine geringere Versorgung mit Blutgefäßen aufweist als das den Zahn umgebende Gewebe.<sup>10</sup> Dies führt lokal zu einer verminderten Immunabwehr mit einer



**Abb. 2:** Ätiologisches Modell der Parodontitis, das in weiten Bereichen auch für die Periimplantitis gültig ist (modifiziert nach Ramseier 2007).<sup>12</sup>

erhöhten Anfälligkeit für periimplantäre Infektionen und daraus folgernd zu einer gesteigerten Immunreaktivität.<sup>2</sup> Somit ist beim periimplantären Gewebe das Entzündungsrisiko höher als bei der zahn-umgebenden Gingiva, zudem ist von einer gesteigerten Progressionsrate auszugehen.<sup>11</sup>

### Definition und Grundlagen der Ätiologie (Risikofaktoren)

Nach aktueller Definition handelt es sich bei der periimplantären Mukositis um eine Entzündung der implantatumgebenden Mukosa, während die Periimplantitis durch zusätzlichen Knochenverlust gekennzeichnet ist.<sup>4</sup>

Die Ätiologie periimplantärer Erkrankungen wird heute als multifaktoriell angesehen (Abb. 2).<sup>2,3,12</sup> Neben primär mikrobiellen Einflussgrößen können auch Umwelt- oder erworbene Risikofaktoren sowie genetische Risikofaktoren das Entstehen und Fortschreiten der Erkrankung negativ beeinflussen.<sup>2,3,13</sup>

### Mikrobielle Einflussgrößen (Biofilm)

Sowohl die periimplantäre Mukositis als auch die Periimplantitis sind als primär bakteriell bedingte Erkrankungen zu verstehen.<sup>2</sup> Dementsprechend nimmt die Betrachtung des Biofilmes analog zu parodontalen Erkrankungen einen hohen Stellenwert ein. Jedoch wurden grundsätzliche Unterschiede zwischen parodontalen und periimplantären Biofilmen beschrieben.<sup>15</sup> Obwohl bei periimplantären Infektionen auch (klassische) parodontalpathogene Bakterien, wie zum Beispiel *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* und *Treponema denticola*, vorliegen,<sup>15,16</sup> sind zahlreiche andere Bakterien nachweisbar, die nach heutigen Kenntnissen in der Entstehung und Progression der Parodontitis eher eine untergeordnete oder gar keine Rolle spielen. Als Beispiele sind hier *Helicobacter pylori*, *Haemophilus influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus anaerobius* oder auch *Staphylococcus warneri* anzuführen

#### Parodontitistypische Bakterien

- Aggregatibacter actinomycetemcomitans*
- Campylobacter rectus*
- Fusobacterium nucleatum*
- Parvimonas micra*
- Prevotella intermedia*
- Porphyromonas gingivalis*
- Tannerella forsythia*
- Treponema denticola*

#### Nicht parodontitistypische Bakterien

- Actinomyces odontolyticus*
- Campylobacter gracilis*
- Campylobacter showae*
- Fusobacterium periodonticum*
- Haemophilus influenzae*
- Helicobacter pylori*
- Pseudomonas aeruginosa*
- Staphylococcus anaerobius*
- Staphylococcus aureus*
- Staphylococcus haemolyticus*
- Streptococcus intermedius*
- Streptococcus mitis*
- Treponema socranskii*
- Veillonella parvula*

**Tab. 1:** Auflistung parodontitistypischer und nicht parodontitistypischer Bakterien an gesunden und erkrankten Implantaten (nach Persson und Renvert 2014).<sup>16</sup>

Nobel Biocare  
Global-Symposium 2016  
Donnerstag, 23. Juni 2016 bis Sonntag, 26. Juni 2016, New York  
(Deutschsprachiges Auftakt-Symposium, Mittwoch, 22. Juni 2016)  
Melden Sie sich jetzt an unter [nobelbiocare.com](http://nobelbiocare.com)

# IN 2.5 UMDREHUNGEN VOM START ZU STABIL!

Das Implantat für den Profi.

## NobelActive®

Das Implantat mit der höchsten,  
bewährten Primärstabilität für die  
Sofortimplantation. FDA-approved.



[goo.gl/MrqFnL](http://goo.gl/MrqFnL)

Finden Sie auf unserer Website  
Ihre gewünschte Fortbildung.  
Scannen Sie einfach den QR Code ein.



## 100 Euro Gutschein

sichern für einen NobelActive®-  
Expertenkurs 2016 Ihrer Wahl!

Einfach ausfüllen und per Fax an **+49 221 500 85 352**  
oder rufen Sie uns an unter **+49 221 500 85 590**.

Name, Vorname \_\_\_\_\_

E-Mail/Telefon/Fax \_\_\_\_\_

Unterschrift/Stempel \_\_\_\_\_



[nobelbiocare.com](http://nobelbiocare.com)

Dieses Angebot ist ungültig, wo gesetzlich verboten. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.  
Rabattaktionen auf Kurse & Fortbildungen sind nicht kumulativ.

Kriterium	Mukositis	Periimplantitis
Reversibilität	ja	bedingt
Biofilmmakkumulation (Plaque)	ja	ja
Zunahme Sondierungstiefen	nein	ja
Blutung auf Sondierung (BOP positiv)	ja	ja
Pus	nein	fakultativ
Knochenabbau	nein	ja
Implantatlockerung	nein	Finalstadium
Schmerzen	fakultativ	fakultativ

Tab. 2: Klinisch-diagnostische Kriterien für periimplantäre Erkrankungen.

(Tab. 1).<sup>15–17</sup> Folglich ist von einer hohen Heterogenität und Komplexität periimplantärer Biofilme auszugehen, wobei die tatsächliche Bedeutung verschiedener nachgewiesener Mikroorganismen nach aktuellem Kenntnisstand noch unklar erscheint.<sup>14,18,19</sup>

Zudem bleibt zu berücksichtigen, dass die Zusammensetzung des Biofilms (Mikroflora), die im Zeitraum vor der Implantation unabhängig von Zahnlosigkeit oder Restbeziehung vorhanden war, auch die Zusammensetzung der sich neu etablierenden Biofilme auf den Implantatoberflächen beeinflusst. In diesem Zusammenhang ist zum einen die gesamte bakterielle Biofilmmensatzung der Mundhöhle, sowie zum anderen die Zusammensetzungen der Biofilme spezieller ökologischer Nischen wie orale Weichgewebe oder parodontal vorgeschädigte Taschen von Bedeutung.<sup>20</sup>

### Risikofaktoren

Bei der Betrachtung multifaktorieller Erkrankungen wie der periimplantären Mukositis oder Periimplantitis nehmen Risikofaktoren eine zentrale Rolle ein. Heute sind eine Vielzahl gesicherter

sowie allgemeiner Risikofaktoren für periimplantäre Erkrankungen bekannt und beschrieben.<sup>3,6</sup> Als Risikofaktoren mit hinreichender Evidenz für eine Assoziation gelten:

a) gesicherte Risikofaktoren:

- parodontale Vorerkrankungen
- mangelnde Compliance/ schlechte Mundhygiene
- Rauchen

Im Weiteren gibt es verschiedene Risikofaktoren, die mit einer schwachen Evidenz für eine Assoziation mit einer periimplantären Erkrankung belegt sind:

b) allgemeine Risikofaktoren:

- Diabetes mellitus (instabil)
- Alkoholkonsum

Widersprüchliche Ergebnisse gibt es hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs der nachfolgenden Faktoren und einer periimplantären Mukositis bzw. Periimplantitis:

c) sonstige (mögliche) Risikofaktoren:

- genetische Faktoren (z. B. IL-1-Polymorphismus)

- Interaktionen von Medikamenten (z.B. Bisphosphonate)
- implantatprothetische Versorgung (u.a. zementiert oder verschraubt)
- Implantatdesign/-oberflächen
- biomechanische (funktionelle) Einflüsse
- Qualität des periimplantären Gewebes, insbesondere Breite der keratinisierten Gingiva

Daneben sind unter Umständen lokale/iatrogene Faktoren in der Ätiologie einer periimplantären Erkrankung zu berücksichtigen. Hierzu zählen u. a.:

d) iatrogene Risikofaktoren:

- Zementüberschüsse
- falsche Abutment-Platzierung
- Überkonturierung der Suprakonstruktion
- Fehlpositionierung des Implantats
- technische Komplikation, wie z. B. Schraubenlockerung

Zudem sind Allergien bzw. Unverträglichkeiten in diesem Kontext als potenzielle Einflussgrößen zu berücksichtigen.

### Klinische Diagnostik periimplantärer Erkrankungen

Die klinische Diagnostik gilt nach wie vor als Standard in der Detektion periimplantärer Erkrankungen.<sup>4,6</sup> Grundsätzlich ermöglichen einige klinisch-diagnostische Kriterien eine Differenzierung von periimplantärer Mukositis und Periimplantitis (Tab. 2). Dabei sind in erster Linie die Erfassung von (Taschen-) Sondierungstiefe (Abb. 3) und Sondierungsblutung (BOP positiv) sowie Suppuration von Bedeutung (Abb. 4). Um einer Gewebeschädigung vorzubeugen, sollte mit einer leichten Kraft von maximal 0,25 N sondiert werden.<sup>4,6</sup> Positive BOP-Befunde sind dabei ein (sicheres) Zeichen für eine vorliegende Entzündung.<sup>6</sup> Zur weiterführenden Detektion einer Periimplantitis ist eine röntgenologische Diagnostik mit Zahnfilm oder Orthopantomogramm durchzuführen (Abb. 5).<sup>6</sup>

Bereits bei der Eingliederung prothetischer Restaurationen sollte die Ausgangssondierungstiefe der zirkulären



Abb. 3



Abb. 4

Abb. 3: Erst die Sondierung mit einer geeigneten Sonde (flexibel und millimeterkalibriert) gibt Hinweise auf die periimplantäre Knochendestruktion. – Abb. 4: Blutung und Sondierung sowie eine Suppuration (fakultativ) stellen klinische Symptome einer periimplantären Infektion dar.



## Mehr als die doppelte Reißfestigkeit im Vergleich zur Konkurrenz!\*

creos™ ist einfach in der Handhabung und  
verlässlich in der Funktion.

Die natürliche Barrieremembran lässt sich dank  
ihrer hohen Reißfestigkeit hervorragend in  
Form bringen. Das einfache Handling reduziert  
die Behandlungszeit und gewährleistet die  
sichere Abdeckung der Knochendefekte. creos  
eignet sich für Verfahren der gesteuerten  
Knochen- (GBR) sowie Geweberegeneration  
(GTR).

- Marktführend in der Reißfestigkeit
- Einfaches Handling
- Deutlich verlängerte Barrierefunktion  
(12 bis 16 Wochen)
- Erhältlich in drei verschiedenen Größen:  
15 x 20 mm, 25 x 30 mm und 30 x 40 mm

## Die Membran, mit der Sie mehr machen können!

5.5 N/mm<sup>2</sup>

Bio-Gide®

11.4 N/mm<sup>2</sup>\*

creos™  
xenoprotect

Reißfestigkeit

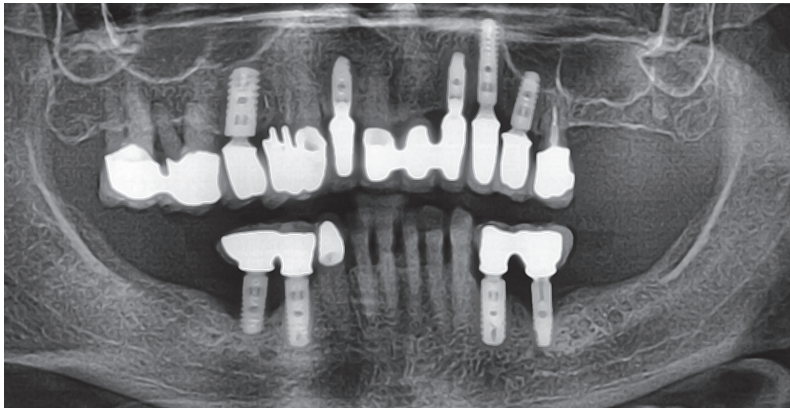


DEMO-Video  
[creos.com](http://creos.com)



Das operative Handling ist unvergleichbar  
einfach. Überzeugen Sie sich selbst!  
Sie werden den Unterschied sofort spüren.

\*Bozkurt A, Apel C, Sellhaus B, van Neerven D, Wessing B, Hilgers R-D, Pallua N.  
Differences in degradation of two non-cross-linked collagen barrier membranes: an in vitro and in vivo study.  
Clin. Oral Impl. Res. 25, 2014, 1403-1411



**Abb. 5:** Beim Vorliegen von positiven BOP-Befunden und erhöhten Sondierungstiefen ist zur diagnostischen Absicherung eine Röntgenaufnahme erforderlich. Das OPG zeigt einen ausgeprägten periimplantären Knochenabbau (gleicher Fall wie in Abbildung 3).

Weichgewebemanschette dokumentiert werden; zusammen mit Ausgangsröntgenbildern (Baseline) sind sie die Basis, anhand derer eine Zunahme der Sondierungstiefen und/oder ein Fortschreiten des Knochenabbaus festgestellt werden können. Im weiteren Behandlungsverlauf ist darauf zu achten, dass die Sondierungstiefen stets an den gleichen (Referenz-)Stellen erfasst werden.<sup>6</sup> Hier erscheint eine Vierpunktmessung mit flexiblen millimeterskalierten Kunststoffsonden ausreichend (Abb. 3). Darüber hinaus sollte stets dieselbe Aufnahmetechnik für die Röntgendiagnostik verwendet werden.

Empfohlen wird, Sondierungstiefe und BOP bei jedem Kontrolltermin (halbjährlich oder mindestens einmal jährlich) zu dokumentieren. Nimmt die Sondierungstiefe zu, ist im weiteren Behandlungsverlauf die Röntgendiagnostik zur Feststellung eines möglichen Knochenabbaus empfohlen. Nach dem heutigen Kenntnisstand sollte auf ein routinemäßiges Röntgen in Intervallen von zwei bis fünf Jahren als Monitoringmaßnahme periimplantärer Entzündungen (nicht indikationsbezogenes Röntgen) verzichtet werden.<sup>4</sup>

Somit ist neben dem Erfassen der Blutung auf Sondierung (BOP) die Verlaufskontrolle der Sondierungstiefen am Implantat als Basisdiagnostik unumgänglich. Die Indikation zur Röntgendiagnostik ist gegeben, sofern es bei positivem BOP-Befund zu einer Zunahme der Sondierungstiefen kommt. Eine Sondierungstiefe von mehr als 5 mm kann als Grenzwert angesehen

werden, der eine weiterführende Röntgendiagnostik rechtfertigt (Abb. 6).<sup>5,21</sup>

### Erweiterte Diagnostik periimplantärer Erkrankungen

#### Mikrobiologische Diagnostik

Da die periimplantäre Mukositis und Periimplantitis primär bakterielle Infektionserkrankungen darstellen,<sup>2</sup> erscheint die Beurteilung der Zusammensetzung des periimplantären Biofilmes, u.a. der parodontalpathogenen Bakterien, zunächst sinnvoll. Allerdings weisen periimplantäre Biofilme bei einem weitaus breiteren Spektrum an Bakterien sehr viel komplexere Strukturen auf. Eine Zuordnung erkrankungsspezifischer Bakterien ist aufgrund teils widersprüchlicher Resultate nicht eindeutig möglich.<sup>18,19,22</sup> Zudem kann keine sichere Differenzierung zwischen gesunden und erkrankten Implantaten (Mukositis oder Periimplantitis) anhand mikro-

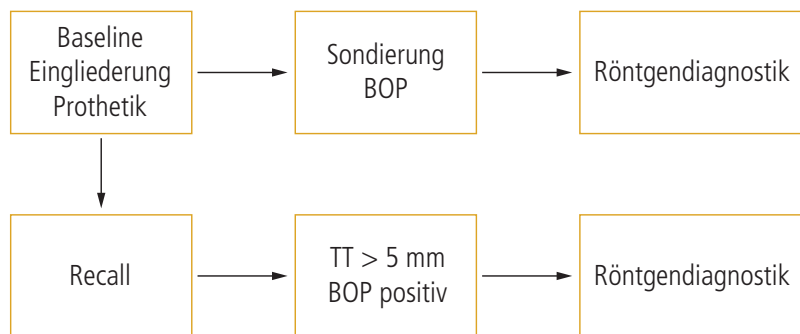
biologischer Befunde, also durch die Zusammensetzung und Anzahl vorhandener Bakterien, erfolgen.<sup>16,23</sup> Hierbei sind zwar Konzentrationsunterschiede verschiedener Bakterien zwischen gesunden und erkrankten Implantaten festzustellen, jedoch zeigen vorliegende Studienergebnisse eine hohe Diversität.<sup>15–19,22</sup>

Unter Berücksichtigung der hohen Komplexität periimplantärer Biofilme und einer nicht sicheren Unterscheidung gesunder und erkrankter Implantatverhältnisse scheint der Nutzen der mikrobiologischen Diagnostik zur Verifizierung einer periimplantären Erkrankung aktuell fraglich und nicht zielführend zu sein.

#### Nachweis von Matrix-Metalloproteinase (aMMP-8)

Matrix-Metalloproteinasen (MMPs), welche im Wesentlichen mit Entzündungsprozessen assoziierte Kollagenasen darstellen (z. B. aMMP-8), können auf aktive periimplantäre Entzündungen mit fortschreitendem Knochenverlust hinweisen. Damit dienen sie als Indikator für aktive periimplantäre Entzündungen.<sup>24</sup> So wurden erhöhte aMMP-8-Konzentrationen in der periimplantären Sulkusflüssigkeit von erkrankten Implantaten nachgewiesen.<sup>24–26</sup> Dabei ist eine Korrelation zwischen aMMP-8-Konzentrationen und klinischen Parametern (Sondierungstiefe, BOP) festzustellen.<sup>26</sup> Auf dieser Grundlage scheint eine Differenzierung zwischen gesunden und erkrankten Implantaten möglich.

### Periimplantitis Monitoring



**Abb. 6:** Ablaufdiagramm zur Erhebung klinischer Parameter und einer indikationsbezogenen radiologischen Diagnostik im Rahmen der Erhaltungstherapie.

Insgesamt sind jedoch nur wenige Daten verfügbar, die eine eindeutige Einstufung einer aMMP-8-Diagnostik aus periimplantärer Sulkusflüssigkeit zur Ermittlung oder Unterscheidung periimplantärer Erkrankungszustände erlaubt. Jedoch könnte dieser Marker hinsichtlich einer Abschätzung der Entzündungsaktivität und zur Früherkennung periimplantärer Erkrankungen einen zusätzlichen diagnostischen Nutzen haben.

#### Nachweis von IL-1-Polymorphismen

Analog zur Parodontitis scheint aufgrund des multifaktoriellen Charakters periimplantärer Entzündungen ein vorliegender IL-1-Polymorphismus als möglicher Einfluss-/Risikofaktor möglich. Allerdings weisen die verfügbaren Daten eine große Varianz auf. Während in einigen Untersuchungen Zusammenhänge zwischen dem Vorhandensein eines IL-1-Polymorphismus und dem Vorliegen einer Periimplantitis nachgewiesen wurden,<sup>27,28</sup> zeigten andere nur geringe bzw. gar keine Zusammenhänge.<sup>29-31</sup> Insgesamt scheinen auf der Grundlage vorliegender Studien potenzielle Assoziationen vorzuliegen,<sup>32</sup> wobei eindeutige Daten bislang fehlen. Beim aktuellen Stand der Forschung ist der Nutzen der Detektion eines Interleukin-1-Polymorphismus zur ergänzenden Risikoabschätzung neben der etablierten klinischen Diagnostik als fraglich einzustufen.

#### Schlussfolgerung

Die klinische und röntgenologische Untersuchung ist das Mittel der ersten Wahl in der Diagnostik periimplantärer Erkrankungen und unumgänglich. Eine strukturierte und systematische Erfassung und Reevaluation der klinischen Parameter (Sondierungstiefen und BOP) in regelmäßigen Abständen sowie die Ableitung weiterführender diagnostischer Maßnahmen (Röntgen) ist zu empfehlen (Abb. 6).<sup>5</sup> Der zusätzliche Nutzen ergänzender diagnostischer Methoden ist als gering zu bewerten. Lediglich der aMMP-8-Nachweis erscheint als diagnostischer Parameter weiterführende Informationen zu liefern.

#### Kontakt

**Priv.-Doz. Dr. Dirk Ziebolz, M.Sc.**  
**ZA Gerhard Schmalz**

Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Liebigstraße 10-14, 04103 Leipzig  
dirk.ziebolz@medizin.uni-leipzig.de  
gerhard.schmalz@medizin.uni-leipzig.de

**Priv.-Doz. Dr. Sven Rinke, M.Sc., M.Sc.**

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Zentrum ZMK  
Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen  
sven.rinke@med.uni-goettingen.de

## MIS V3

Mehr Knochen,  
Mehr Ästhetik,  
Mehr Performance.



V3 By MIS

Mehr über das neue V3 Implantat erfahren Sie unter [mis-implants.de](http://mis-implants.de)

MIS Implants Technologies GmbH  
Simeonscarré 2 · D-32423 Minden  
Tel.: 0571-972762-0 · Fax: 0571-972762-62