Periimplantitis Teil 1: Ätiologie, Diagnostik und Prävalenz

In der ersten Ausgabe pip 2015 konnten weder eine allgemein konsentierte Krankheitsdefinition noch einheitliche Diagnosekriterien zur Bestimmung periimplantärer Erkrankungen ermittelt werden. Einheitliche Standards zur Erfassung eines Krankheitsgeschehens sind jedoch für die valide Bestimmung der Krankheitslast in der Bevölkerung und für die Einschätzung der epidemiologischen Relevanz der Krankheit bzw. der Erkrankungshäufigkeit von grundlegender Bedeutung. Im vorliegenden ersten Teil der Literaturübersicht zu periimplantären Erkrankungen war daher von hohem Interesse, inwieweit zwischenzeitlich neue Erkenntnisse zur Ätiologie und Epidemiologie sowie konsentierte Diagnosestandards zum periimplantären Krankheitsgeschehen vorliegen. Aus Gründen der besseren Übersicht wurden die Bereiche Ätiologie, Diagnostik und Epidemiologie je nach Fragestellung der jeweiligen Publikation gesondert voneinander dargestellt, auch wenn dies nicht in jedem Fall trennscharf möglich war. Ätiologie: Lokale Faktoren wie die Rauigkeit der Implantatoberfläche scheinen einen Einfluss auf den krestalen Knochenverlust zu haben. Demnach konnten bei Implantaten mit geringer Oberflächenrauigkeit signifikant geringere Verlustraten im Vergleich zu rauen bzw. moderat rauen Oberflächen ermittelt werden [Doornewaard, et al., 2017], während in einer anderen Publikation ein signifikanter Zusammenhang zwischen moderat rauen Oberflächen und einer geringeren Periimplantitis-Prävalenzrate beobachtet wurde [Rakic, et al., 2018]. Im Gegensatz dazu konnte in einer weiteren Publikation kein bzw. ein nur geringer Einfluss der Oberflächeneigenschaften von Implantaten ermittelt werden [Dreyer, et al., 2018]. Die Oberflächenbeschaffenheit und das Design der Abutments hatten keinen Einfluss auf die periimplantäre Gesundheit [Sanz-Martin, et al., 2018]. Auch das Abutmentmaterial hatte keinen Einfluss auf die Entstehung einer Periimplantitis [Sanz-Martin, et al., 2018] bzw. auf periimplantäre Knochenverluste [Sanz-Sanchez, et al., 2018]. Allerdings konnte bei Abutments aus Zirkonoxid eine geringere Blutungsneigung beobachtet werden als bei Titanabutments [Sanz-Martin, et al., 2018]. Der potenziell zytotoxische Einfluss freiwerdender Titanpartikel aus Dentalimplantaten auf die Schädigung der periimplantären Gewebe wurde in einer weiteren Übersichtsarbeit [Noronha Oliveira, et al., 2018] und einer Langzeitanalyse [Safioti, et al., 2017] diskutiert. Eine Verstärkung der Entzündungssymptomatik durch Titanpartikel wurde in einer Fall-Kontrollstudie angenommen [Pettersson, et al., 2019]. Die Art der Befestigung war ebenfalls Studiengegenstand bei mehreren Publikationen. In einem systematischen Review wurden bei zementierten Suprastrukturen geringere periimplantäre Knochenverluste und höhere Implantatüberlebensraten als bei verschraubtem Zahnersatz ermittelt [Lemos, et al., 2016]. Zwei weitere Reviews gingen von erhöhten Risiken für die Entstehung einer Periimplantitis infolge von Zementüberschüssen im periimplantären Sulkus aus [Pesce, et al., 2015, Staubli, et al., 2017]. Das Zementmaterial hatte offensichtlich keinen Einfluss auf erhöhte Risiken für die Entstehung periimplantärer Erkrankungen [Garzon, et al., 2018, Staubli, et al., 2017]. Systemische Einflussfaktoren wurden in einem Großteil der Studien untersucht. Rauchen gilt in vielen Publikationen als begünstigender Einflussfaktor für die Entstehung periimplantärer Erkrankungen [Doornewaard, et al., 2017, French, et al., 2019, Schwarz, et al., 2017, Wada, et al., 2019]. Als zuverlässiger Vorhersageparameter für die langfristige Entstehung einer Mukositis oder Periimplantitis scheint sich Rauchen jedoch nicht zu eignen [Mazel, et al., 2019]. In einer Metaanalyse konnte zudem keine hinreichende Evidenz zum Faktor Rauchen als Risikofaktor ermittelt werden [Stacchi, et al., 2016]. In zwei Übersichtsarbeiten war die Evidenz für Rauchen als Risikofaktor limitiert [Stacchi, et al., 2016, Turri, et al., 2016]. Auch in Bezug auf den Einfluss einer parodontalen Vorerkrankung als begünstigendem Faktor für die Entstehung einer Periimplantitis liegen kontroverse Erkenntnisse vor. Einerseits konnten signifikante Zusammenhänge zwischen einer parodontalen Vorerkrankung beobachtet werden [Doornewaard, et al., 2017, Ferreira, et al., 2018, Sgolastra, et al., 2015, Sousa, et al., 2016]. Andererseits war in anderen Untersuchungen kein erhöhter Risikozusammenhang erkennbar [Stacchi, et al., 2016]. Zusammenhänge zwischen systemischen Erkrankungen und der Entwicklung einer periimplantären Erkrankung wurden im Rahmen einer systematischen Übersichtsarbeit ebenfalls nicht beobachtet [Guobis, et al., 2016]. Zusammenhänge zwischen einer Diabetes bzw. Hyperglykämie und einer Periimplantitis konnten hingegen bestätigt werden, während die Beurteilung einer Korrelation kardiovaskulärer Erkrankungen mit einer Periimplantitis aufgrund der eingeschränkten Studienlage nicht möglich war [Monje, et al., 2017, Papi, et al., 2018]. Diagnostik: Eine einheitliche Definition periimplantärer Erkrankungen bzw. eine konsentierte Diagnostik konnte anhand der aktuellen Studienauswahl nicht bestätigt werden [Natto, et al., 2018, Ramanauskaite und Juodzbalys, 2016]. Als Parameter wurden in der Literatur Schmerzen im Bereich des Implantats, Mobilität des Implantats, Blutung bei Sondierung, Sondierungstiefe, Austritt von Pus/Exsudat und radiologisch feststellbarer Knochenverlust sowie Biomarker im Sulkusfluid vorgeschlagen. Biomarker im Sulkusfluid wurden einerseits als valide Parameter für eine Periimplantitisdiagnostik bezeichnet [Faot, et al., 2015], während andere Autoren von einer derzeit noch nicht ausreichenden Evidenz für ihre Verlässlichkeit ausgehen [Gomes, et al., 2018]. Auch die Bestimmung des mikrobiellen Profils scheint für die Periimplantitis-Diagnostik nicht auszureichen, da keine Unterschiede des Mikrobioms zwischen erkrankten und gesunden periimplantären Geweben zu bestehen scheinen [Rakic, et al., 2016]. In anderen Untersuchungen war im Gegensatz dazu eine andere Zusammensetzung der bakteriellen Flora im erkrankten Gewebe erkennbar [Lafaurie, et al., 2017]. Blutung bei Sondierung wurde in einer Literaturübersicht aufgrund der breiten Streuung der Ergebnisse und einem nicht vernachlässigbaren Anteil falsch positiver Diagnosen ebenfalls als unsicherer Vorhersageparameter eingestuft [Hashim, et al., 2018]. Dem entsprechend schwanken die Angaben zur Epidemiologie periimplantärer Erkrankungen nach wie vor sehr stark. Prävalenz: In der Literatur werden Periimplantitis-Prävalenzraten genannt, die zwischen 1,1-85,0 % [Dreyer, et al., 2018] bzw. 1,0-47,0 % [Derks und Tomasi, 2015] liegen und die vom jeweils eingesetzten Diagnoseparameter und den jeweiligen Schwellenwerten (z. B. Sondierungstiefen und krestale Knochenverluste) abhängig sind. Zu hoffen bleibt, dass die konsentierten Ergebnisse der führenden parodontologischen Gesellschaften zur Definition und Diagnostik periimplantärer Erkrankungen aus 2017 als Grundlage für zukünftige Studiendesigns akzeptiert werden, um eine einheitliche Grundlage zur Beurteilung der Krankheitslast periimplantärer Erkrankungen zu schaffen [Berglundh, et al., 2018].

Ätiologie periimplantärer Erkrankungen

Kohortenstudien, Fallserien

Binshabaib M, SS AL, Salehpoor D, Michelogiannakis D, Javed F.
Contribution of herpesviruses in the progression of periodontal and peri-implant diseases in systemically healthy individuals.
Rev Med Virol. 2018 Sep;28(5):e1996.
(»Der Einfluss von Herpesviren beim Fortschreiten parodontaler und periimplantärer Erkrankungen bei systemisch gesunden Menschen.«)

Um die Rolle von Herpesviren und deren Beteiligung beim Fortschreiten parodontaler und periimplantärer Erkrankungen im subgingivalen Biofilm systemisch gesunder Probanden zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. In fünf Beobachtungsstudien konnte die Anwesenheit von Herpesviren in der subgingivalen Plaque systemisch gesunder Probanden ermittelt werden, die mindestens acht Jahre mit Implantaten versorgt worden waren. In zwei dieser Studien wurde der Humane Zytomegalievirus (HCM) häufiger an Implantaten mit Periimplantitis als in gesunden periimplantären Regionen ermittelt. In einer Studie war eine niedrigere Prävalenz von HCMV im Vergleich zum Epstein-Barr-Virus (EBV) bei progredienter Periimplantitis zu beobachten. In früheren Studien wurde eine Assoziation zwischen der Anwesenheit von EBV und dem Beginn einer Periimplantitis bzw. Mukositis beobachtet. Trotz möglicher systematischer Verzerrungen infolge der fehlenden Verblindung und der fehlenden Berechnung der notwendigen Stichprobengrößen kann die Anwesenheit von Herpesviren in der subgingivalen Plaque systemisch gesunder Probanden als Indikator parodontaler und periimplantärer Erkrankungen betrachtet werden.

Canullo L, Penarrocha M, Monje A, Catena A, Wang HL, Penarrocha D.
Association Between Clinical and Microbiologic Cluster Profiles and Peri-implantitis.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2017 Sep/Oct;32(5):1054-1064.
(»Zusammenhänge zwischen mikrobiologischen und klinischen Clusterprofilen und Periimplantitis.«)

Um Zusammenhänge zwischen mikrobiologischen und klinischen Befunden und einer Periimplantitis zu untersuchen, wurden bei 554 Probanden mit 1.507 Implantaten röntgenologische, klinische und mikrobiologische Parameter erhoben und analysiert. Die Fälle wurden nach chirurgischen, prothetischen, biomechanischen, Plaque-assoziierten und der Kombination aller genannten Faktoren unterteilt, um den potenziell krankheitsauslösenden Effekt dieser Parameter zu untersuchen. Die endgültige Analyse erfolgte mit 110 Implantaten mit Periimplantitis und 121 Implantaten mit gesunden periimplantären Verhältnissen. In der Gruppe mit biomechanischen Komplikationen beobachtete man in der internen Verbindung der Implantate die höchste bakterielle Kontamination. In der Gruppe mit mikrobiologischen Komplikationen konnte hingegen die größte Vielfalt an Bakterienspezies ermittelt werden.
Schlussfolgerung: Periimplantitis ist eine Plaque-induzierte Erkrankung. Ihre Entstehung wird durch lokale chirurgische, prothetische sowie biomechanische Kofaktoren zusätzlich beeinflusst, wenn diese die Plaqueretention begünstigen.

French D, Grandin HM, Ofec R.
Retrospective cohort study of 4,591 dental implants: analysis of risk indicators for bone loss and prevalence of peri-implant mucositis and peri-implantitis.
J Periodontol. 2019. [Epub ahead of print]
(»Retrospektive Kohortenstudie mit 4.591 Implantaten: Analyse von Risikofaktoren für Knochenverluste sowie periimplantäre Mukositis und Periimplantitis.«)

Die retrospektive Analyse über einen Fünf- bzw. Zehnjahreszeitraum ergab signifikante Zusammenhänge zwischen einer periimplantären Erkrankung und den Einflussfaktoren starkem Rauchen, Bisphosphonatbehandlung, Autoimmunerkrankungen, Implantatlokalisation sowie Implantatdurchmesser, Implantatdesign und dem Vorhandensein von Knochendefekten im Implantatbereich bei Implantatinsertion. Auf Implantatebene konnte bei Anwendung stringenter Kriterien nach sechs bis sieben Jahren eine Mukositis-Prävalenz von 38,6 % ermittelt werden, während sich bei der Verwendung weniger stringenter Kriterien eine Prävalenz von 14,2 % ergab. Bei analoger Anwendung dieser Kriterien auf die Periimplantitis ergab sich nach sechs bis sieben Jahren eine Prävalenz von 4,7 % gegenüber 3,6 %.

Guarnieri R, Grande M, Zuffetti F, Testori T.
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 Mar/Apr;33(2):457-465.
(»Inzidenz periimplantärer Erkrankungen bei Implantaten mit und ohne Lasermikrorillen im Implantathalsbereich.«)

Ziel der Studie war die Evaluation des Einflusses von Implantaten mit gleichem Makrodesign und mit/ohne Lasermikrorillen im Halsbereich auf die Entstehung periimplantärer Erkrankungen nach einer fünfjährigen Belastungsphase. Als Parameter wurden der Plaque Index, Sondierungstiefen, Blutung bei Sondierung, Pusaustritt sowie ein röntgenologisch messbarer Knochenverlust gewählt. Eine periimplantäre Mukositis lag bei 24 Patienten (32,4 %) und 38 Implantaten (22,8 %) vor, während eine Periimplantitis bei 13 Implantaten (7,8 %) von zehn Patienten (13,5 %) ermittelt werden konnte. 16 der 82 Implantate mit Lasermikrorillen im Halsbereich (19,5 %) wiesen eine Mukositis auf, während bei 24 der 84 Implantate ohne Mikrorillen eine Mukositis ermittelt werden konnte (28,5 %). Bei Implantaten mit Lasermikrorillen waren drei Implantate (3,6 %) von einer Periimplantitis betroffen und bei Implantaten ohne Lasermikrorillen waren es zehn Implantate (11,9 %). Die retrospektiven 5-Jahresergebnisse zeigen, dass bei Implantaten mit Lasermikrorillen im Halsbereich eine statistisch signifikant niedrigere Inzidenz periimplantärer Erkrankungen vorliegt.

Isler SC, Uraz A, Kaymaz O, Cetiner D.
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 January/February;34(1):187-196.
(»Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem periimplantären Weichgewebsbiotyp und dem Schweregrad einer Periimplantitis.«)

Die vorliegende Querschnittsuntersuchung hatte das Ziel, Zusammenhänge zwischen dem periimplantären Weichgewebsbiotyp und dem jeweiligen Schweregrad einer Periimplantitis zu ermitteln sowie mögliche Risikoindikatoren zu identifizieren. Dazu wurden 87 Patienten mit 229 Implantaten und einer diagnostizierten Periimplantitis in die Untersuchung einbezogen. Klinische und röntgenologische Parameter wie der Plaque Index (PI), die Sondierungstiefe (PD), eine Blutung bei Sondierung (BOP), gingivale/mukosale Rezessionen (GR/MR), der Verlust klinischen Attachmentlevels (CAL) und der marginale Knochenverlust (MBL) wurden zur Periimplantitis-Diagnostik herangezogen. In der Gruppe der Probanden mit dickem Biotyp waren die mittleren Werte der Parameter BOP, MR, CAL und MBL gegenüber den Probanden mit dünnem Biotyp signifikant niedriger. Die mittleren PI und PD ergaben keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Die multivariate Analyse ergab eine statistisch signifikante Assoziation zwischen dem Schweregrad der Periimplantitis und den Risikoindikatoren „Teilnahme an einer Erhaltungstherapie“ und „Vorhandensein einer Parodontalerkrankung“ in der Probandengruppe mit dünnem Biotyp.

Kordbacheh Changi K, Finkelstein J, Papapanou PN.
Peri-implantitis prevalence, incidence rate and risk factors: A study of electronic health records at a U.S. dental school.
Clin Oral Implants Res. 2019 Feb 15. [Epub ahead of print]
(»Prävalenz, Inzidenzrate und Risikofaktoren einer Periimplantitis: Eine Untersuchung mittels elektronischer Patientenakten an einer US-amerikanischen zahnmedizinischen Fakultät.«)

In die retrospektive Untersuchung wurden 2.127 Patienten einbezogen, die in einem Zeitraum von dreieinhalb Jahren mit 6.129 Implantaten versorgt worden waren. In einer Subgruppe, die anhand einer zehnprozentigen Zufallsstichprobe gebildet wurde, erfolgte eine Analyse über einen zusätzlichen Zeitraum von mehr als zweieinhalb Jahren, um den röntgenologisch messbaren krestalen Knochenverlust als Distanz zwischen krestaler periimplantärer Knochenkante und Implantatschulter zu ermitteln. Eine periimplantäre Erkrankung lag definitionsgemäß vor, wenn die Distanz ≥ 2,0 mm betrug. Nach einem mittleren Follow up von zwei Jahren lag eine Periimplantitis-Prävalenzrate von 34,0 % auf Patientenebene und von 21,0 % auf Implantatebene vor. Die entsprechenden Inzidenzraten betrugen je Patienten- bzw. Implantatjahr 16,0 % bzw. 10,0 %. Eine multiple logistische Regressionsanalyse ergab signifikante Zusammenhänge zwischen einer Periimplantitis und schlechtsitzenden prothetischen Suprastrukturen, zementierten Suprakonstruktionen und röntgenologisch nachweisbarer Parodontitis. Bei Implantation im Unterkiefer und bei Antibiotikagabe im Rahmen des implantatchirurgischen Eingriffs konnte eine geringere Periimplantitis-Prävalenzrate ermittelt werden.

Lim HC, Wiedemeier DB, Hammerle CHF, Thoma DS.
The amount of keratinized mucosa may not influence peri-implant health in compliant patients: a retrospective 5-year analysis.
J Clin Periodontol. 2019 Feb 2. [Epub ahead of print]
(»Die Breite keratinisierter Mukosa scheint keinen Einfluss auf die periimplantäre Gesundheit kooperativer Patienten zu haben: Eine retrospektive Fünfjahresanalyse.«)

Ziele der Studie waren die Untersuchung 1) des Einflusses keratinisierter Mukosa auf die periimplantäre Gesundheit sowie 2) die Definition eines Schwellenwerts für die Mindestbreite keratinisierter Mukosa, die für die Gesunderhaltung periimplantärer Gewebe notwendig ist. Die Nachuntersuchung von 87 Patienten nach einem Zeitraum von fünf Jahren nach Einsetzen der prothetischen Suprastruktur ergab in Abhängigkeit der Periimplantitisdefinition Prävalenzraten für eine Periimplantitis zwischen 9,2 % (BOP < 50,0% oder ≥ 50,0 %) bis 24,1 % (Ja/Nein: Ab- oder Anwesenheit einer Blutung bei Sondierung). Die Prävalenzrate einer Mukositis war unabhängig von der jeweiligen Definition und unterschied sich mit Prävalenzraten von 54,0 % bzw. 55,2 % nicht. Zwischen der Breite keratinisierter Mukosa und der Parameter zur Definition einer periimplantären Erkrankung konnte keine signifikante Korrelation ermittelt werden. Ein Schwellenwert für die notwendige Breite keratinisierter Mukosa für die Gesunderhaltung periimplantärer Gewebe konnte nicht ermittelt werden.

Mameno T, Wada M, Onodera Y, Fujita D, Sato H, Ikebe K.
Longitudinal study on risk indicators for peri-implantitis using survival-time analysis.
J Prosthodont Res. 2018 Dec 29. pii: S1883-1958(18)30121-X.
(»Eine longitudinale Studie zu Risikofaktoren einer Periimplantitis anhand Überlebenszeitanalysen.«)

Ziele der Studie waren die Untersuchung der Periimplantitis-Inzidenzraten sowie die Identifikation potenzieller Risikofaktoren. Dazu wurden in einer Longitudinalstudie 477 Patienten mit 1.420 Implantaten nachuntersucht. Periimplantitis wurde definiert als Blutung bei Sondierung mit/ohne Pusaustritt und marginalem Knochenverlust > 1,0 mm. Im Rahmen der Studie konnte eine Periimplantitis auf Patientenebene in 15,3 % der Fälle und auf Implantatebene in 9,2 % ermittelt werden. Die kumulative Überlebensrate der Implantate betrug nach fünf und zehn Jahren 95,0 % bzw. 83,0 %. Die Entstehung einer Periimplantitis war statistisch signifikant assoziiert mit dem Patientenalter, einem Plaque Index > 20 %, Implantaten im Oberkiefer und der Anzahl vorhandener natürlicher Zähne zur okklusalen Abstützung.

Marques Filho JS, Gobara J, Jr., da Silva Salomao GV, Sumita LM, Shibli JA, Viana RG, et al.
Cytokine Levels and Human Herpesviruses in Saliva from Clinical Periodontal Healthy Subjects with Peri-Implantitis: A Case-Control Study.
Mediators Inflamm. 2018 Aug 6;2018:6020625.
(»Zytokinlevel und humane Herpesviren im Speichel parodontal gesunder Patienten mit Periimplantitis: Eine Fall-Kontrollstudie.«)

Im Rahmen der vorliegenden Fall-Kontrollstudie wurde die Anwesenheit von Zytokinen (IL-1beta, IL-2, IL-4, IL-6, MCP-1, MIP-1alpha, MIP-1beta und TNF-alpha) sowie menschlicher Herpesviren (HSV1, HSV2, EBV, CMV, VZV, HHV6, HHV7 und HHV8) im Speichel von insgesamt 42 Probanden mit und ohne Periimplantitis untersucht. Zusätzlich wurden als klinische Befunde Sondierungstiefen, das klinische Attachmentlevel, der Plaque Index, die Blutung bei Sondierung und ein Pusaustritt erhoben. Zwischen beiden Probandengruppen bestanden keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Zytokinlevel. In der Gruppe der Probanden mit Periimplantitis konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anwesenheit von Herpesviren und MIP-1beta und TNF-alpha ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Herpesviren scheinen ein entzündungsförderndes Umfeld zu erzeugen.

Mazel A, Belkacemi S, Tavitian P, Stephan G, Tardivo D, Catherine JH, et al. Renvert S, Lindahl C, Persson GR.
Occurrence of cases with peri-implant mucositis or peri-implantitis in a 21-26 years follow-up study.
J Clin Periodontol. 2018 Feb;45(2):233-240.
(»Die Entstehung einer periimplantären Mukositis oder einer Periimplantitis während eines 21- bis 26-jährigen Follow up.«)

218 von insgesamt 294 Patienten, die in den Jahren zwischen 1988 und 1992 mit Implantaten versorgt worden waren, konnten zweimal (1. nach 9-14 Jahren und 2. nach 20-26 Jahren) nachuntersucht werden. Eine Mukositis konnte in 54,7 % und eine Periimplantitis in 22,1 % der Fälle diagnostiziert werden. Eine chirurgische Intervention zur Periimplantitisbehandlung führte nach der ersten Nachuntersuchung bei zwölf Probanden zu einem Knochengewinn. Bei Patienten mit drei und mehr Implantaten zum Zeitpunkt 1 bestand ein erhöhtes Risiko zum Zeitpunkt 2 eine Periimplantitis zu entwickeln. Eine röntgenologisch diagnostizierte Parodontitis, eine Mukositis oder Rauchen zum Zeitpunkt 1 waren nicht als Parameter geeignet, um die Entstehung einer Periimplantitis zum Zeitpunkt 2 vorherzusagen.

Safioti LM, Kotsakis GA, Pozhitkov AE, Chung WO, Daubert DM.
Increased Levels of Dissolved Titanium Are Associated With Peri-Implantitis - A Cross-Sectional Study.
J Periodontol. 2017 May;88(5):436-442.
(»Erhöhte Werte gelösten Titans sind assoziiert mit der Entstehung einer Periimplantitis – eine Querschnittsstudie.«)

Eine Periimplantitis führt zu einer Unterbrechung der biokompatiblen Verbindung zwischen der Titanoxidschicht der Implantatoberfläche und den periimplantären Geweben. Auf Grundlage präklinischer Daten besteht Grund zur Annahme, dass bei einer Periimplantitis Bakterien nicht nur eine entzündungsbedingte Immunantwort des Wirts auslösen, sondern auch zu elektrochemischen Veränderungen bzw. zur Korrosion der Titanoberflächen von Implantaten führen und dadurch eine Verstärkung der entzündlichen Prozesse bedingen können. Um den Einfluss gelösten Titans auf die periimplantäre Entzündung zu untersuchen, wurden bei 30 Probanden je 20 Plaqueproben von Implantaten mit bzw. ohne Periimplantitis entnommen und analysiert. Im Umfeld von Implantaten mit Periimplantitis konnten signifikant höhere Titanwerte gemessen werden, als bei gesunden periimplantären Verhältnissen.

Mazel A, Belkacemi S, Tavitian P, Stéphan G, Tardivo D, Catherine JH, Aboudharam G.
Peri-implantitis risk factors: A prospective evaluation.
J Investig Clin Dent. 2019 Feb 7:e12398. [Epub ahead of print]
(»Risikofaktoren einer Periimplantitis: Eine prospektive Untersuchung.«)

Als Untersuchungsparameter zur Periimplantitisdiagnostik wurden die Variablen Blutung und/oder Pusaustritt bei Sondierung, Sondierungstiefe, krestaler Knochenverlust, Plaque Index, Art der implantatprothetischen Verbindung (verschraubt vs. zementiert), Parodontalzustand, Glykämie und jährlicher Tabakgenuss verwendet. Bei 17 der insgesamt in die Analyse einbezogenen 45 Probanden konnte ein hohes Periimplantitisrisiko ermittelt werden (37,8 %). Zwei Probanden hatten ein niedriges (4,4 %) und elf (24,4 %) ein moderates Periimplantitisrisiko. 33,3 % Patienten wiesen keine Periimplantitissymptome auf und wurden dem entsprechend einer sehr geringen Risikostufe zugeordnet.

Schlussfolgerung: In der vorliegenden Untersuchung wurden erstmalig Parameter berücksichtigt, mittels welcher eine Periimplantitis einfach und effizient diagnostiziert werden kann.

Pettersson M, Pettersson J, Johansson A, Molin Thoren M.
Titanium release in peri-implantitis.
J Oral Rehabil. 2019 Feb;46(2):179-188.
(»Freisetzung von Titan bei einer Periimplantitis.«)

Es wird angenommen, dass es sich bei der Periimplantitis um ein entzündliches Geschehen handelt. Aus neueren Untersuchungen ist bekannt, dass Titan in Kombination mit bakteriellen Stoffwechselprodukten die Entzündungsschwere verstärken können. Um den Einfluss von Titan auf die periimplantäre Entzündung zu untersuchen, wurden 13 Patienten mit Periimplantitis (Test) und elf mit Parodontitis (Kontrollen) in die Studie einbezogen. Bei Patienten mit Periimplantitis konnten signifikant erhöhte Titanwerte gemessen werden als in der Kontrollgruppe. **Schlussfolgerung:** Titan kann potenziell zu einer Verschlimmerung der Entzündungssymptomatik und zu einer schlechteren Behandlungsprognose führen.

Schwarz F, Becker K, Sahm N, Horstkemper T, Rousi K, Becker J.
The prevalence of peri-implant diseases for two-piece implants with an internal tube-in-tube connection: a cross-sectional analysis of 512 implants.
Clin Oral Implants Res. 2017 Jan;28(1):24-28.
(»Periimplantitisprävalenz bei zweiteiligen Implantaten mit einer Tube-in-Tube-Verbindung: Eine Querschnittsanalyse mit 512 Implantaten.«)

Um den Einfluss einer Tube-in-Tube-Verbindung zweiteiliger Implantate auf die kurz-, mittel- und langfristige periimplantäre Gesundheit zu ermitteln, wurden 238 Patienten mit 512 Implantaten dieses Typs versorgt und zu bestimmten Zeitpunkten nachuntersucht. Die Prävalenzraten einer Mukositis und einer Periimplantitis betrugen nach einer mittleren Belastungsphase von 23 Monaten 41,6 % bzw. 13.9 % auf Patienenebene und auf Implantatebene 35,6 % bzw. 7,6 %. Die Parameter Plaque und männliches Geschlecht waren signifikant mit einer Mukositis korreliert, während die Parameter Plaque und Rauchen signifikant mit einer Periimplantitis assoziiert waren.

Wada M, Mameno T, Onodera Y, Matsuda H, Daimon K, Ikebe K.
Prevalence of peri-implant disease and risk indicators in a Japanese population with at least 3 years in function-A multicentre retrospective study.
Clin Oral Implants Res. 2019 Feb;30(2):111-120.
(»Prävalenz periimplantärer Erkrankungen und Risikoindikatoren in einer japanischen Bevölkerungsstichprobe mit einer Implantat-Mindestbelastungsphase von drei Jahren –Eine multizentrische retrospektive Studie.«)

Ziel der Studie war die Ermittlung der Prävalenz periimplantärer Erkrankungen und Risikofaktoren bei japanischen Probanden mit Implantaten, die mehr als drei Jahre unter Funktion standen. Dazu wurden 543 Probanden mit 1.613 Implantaten anhand der klinischen Parameter Sondierungstiefe, Blutung bei Sondierung, Pusaustritt und Breite der keratinisierten Mukosa auf das Vorliegen einer Mukositis und Periimplantitis nachuntersucht. Der krestale Knochenverlust wurde röntgenologisch ermittelt. Die Implantate wurden in die drei Gruppen eingeteilt: Gesund, Mukositis (Blutung bei Sondierung ohne Knochenverlust) und Periimplantitis (Blutung und/oder Pusaustritt und Knochenverlust

> 1,0 mm). Die Prävalenz periimplantärer Erkrankungen betrug auf Patientenebene 23,9 und auf Implantatebene 15,8 %. Zwischen einer Mukositis und dem Plaque Index > 20,0 % sowie einer Breite keratinisierter Mukosa < 2,0 mm waren Zusammenhänge erkennbar. Eine Periimplantitis war assoziiert mit einem Plaque Index > 20,0 %, Rauchen, Implantaten im Oberkiefer und einer Breite der keratinisierten Mukosa < 2,0 mm.

Systematische Reviews, Metaanalysen

Akram Z, Javed F, Vohra F.
Effect of waterpipe smoking on peri-implant health: A systematic review and meta-analysis.
J Investig Clin Dent. 2019 Mar 4:e12403.
(»Der Einfluss des Rauchens einer Wasserpfeife auf die periimplantäre Gesundheit: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um den Einfluss des Wasserpfeife-Rauchens auf die periimplantären Gewebe im Vergleich zu Nichtrauchern zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. In den vier in die Analyse einbezogenen Studien waren statistisch signifikant schlechtere periimplantäre Parameter bei Wasserpfeife-Rauchern im Vergleich zu Nichtrauchern erkennbar. Das relative Risiko für periimplantäre Knochenverluste und erhöhte Sondierungstiefen war bei Wasserpfeife-Rauchern ebenfalls signifikant erhöht.

Doornewaard R, Christiaens V, De Bruyn H, Jacobsson M, Cosyn J, Vervaeke S, Jaquet W.
Long-Term Effect of Surface Roughness and Patients' Factors on Crestal Bone Loss at Dental Implants. A Systematic Review and Meta-Analysis.
Clin Implant Dent Relat Res. 2017 Apr;19(2):372-399.
(»Langzeiteffekte der Oberflächenrauigkeit von Dentalimplantaten und patientenbezogenen Parametern auf krestale Knochenverluste. Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Krestale Knochenverluste wurden in der vorliegenden systematischen Übersichtsarbeit als Surrogatparameter für das Vorliegen einer Periimplantitis verwendet, da in den Studien keine einheitlichen bzw. unklaren diagnostischen Parameter verwendet wurden. Untersucht wurden der Einfluss der Rauigkeit von Implantatoberflächen sowie Rauchen und das Vorliegen parodontaler Vorerkrankungen auf periimplantäre Knochenverluste. Aus den 87 von insgesamt 2.566 Studien, die in die Analyse einbezogenen waren, war erkennbar, dass bei Implantaten mit reduzierter Oberflächenrauigkeit im Vergleich zu Implantaten mit moderat rauer bzw. rauer Oberfläche statistisch signifikant geringere Knochenverluste vorlagen. Keine signifikanten Unterschiede waren beim krestalen Knochenverlust zwischen Implantaten mit moderat rauen und rauen Oberflächen erkennbar. Die Metaanalyse bestätigte die Beobachtung eines geringeren krestalen Knochenverlusts bei weniger rauen Implantatoberflächen. Aufgrund der hohen Heterogenität der Studiendesigns und der multifaktoriellen Ursachen für periimplantäre Knochenverluste kann der Oberflächenbeschaffenheit der Implantate eine nur geringe klinische Relevanz zugeordnet werden. Unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit oder der Implantatprodukte konnte eine mittlere gewichtete Überlebensrate von 97,3 % ermittelt werden. Wenn Werte von 3,0 mm oder mehr krestalen Knochenverlustes als Indikator für eine Periimplantitis herangezogen wurden, waren weniger als 5,0 % der Implantate davon betroffen. Die Metaanalyse ergab höhere krestale Knochenverluste bei Rauchern und bei Patienten mit einer parodontalen Vorerkrankung.

Ferreira SD, Martins CC, Amaral SA, Vieira TR, Albuquerque BN, Cota LOM, Esteves Lima RP, Costa FO.
Periodontitis as a risk factor for peri-implantitis: Systematic review and meta-analysis of observational studies.
J Dent. 2018 Dec;79:1-10.
(»Parodontitis als Risikofaktor für eine Periimplantitis: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse mit Beobachtungsstudien.«)

Um Zusammenhänge zwischen einer Parodontitis als Risikofaktor für die Entstehung einer Periimplantitis zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed und Cochrane durchgeführt. In zwei der insgesamt 19 Artikel konnten keine Zusammenhänge zwischen einer Parodontitis und einer Periimplantitis ermittelt werden. Die Metaanalyse ergab auf Patientenebene ein um das 2,29-fach erhöhte Risiko für die Entstehung einer Periimplantitis bei Patienten mit einer parodontalen Vorerkrankung im Vergleich zu Patienten ohne Parodontitis. Auf Implantatebene wurde ein um das 2,15-fach erhöhtes Risiko ermittelt.

Garzon H, Camilo A, Camilo T, Johana C, Javier C, Jefferson C, Nidia T.
Relationship Between Dental Cement Materials of Implant-Supported Crowns with Peri-Implantitis Development in Humans: A Systematic Review of Literature.
J Long Term Eff Med Implants. 2018;28(3):223-232.
(»Zusammenhänge zwischen dem Material von Dentalzementen bei implantatgetragenen Kronen und der Entstehung einer Periimplantitis beim Menschen: Ein systematischer Literaturreview.«)

Um den Einfluss des Materials von Dentalzementen auf die Entstehung einer Periimplantitis zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Daten-

Alle bisher erschienenen Themen
der Sektion **kurz & schmerzlos** finden Sie auf
www.frag-pip.de
auch zum direkten Download

banken Pubmed, Proquest, Science Direct und Cochrane durchgeführt. Vier Studien von insgesamt 602 Artikeln wurden in die Analyse einbezogen. Unabhängig vom Zementmaterial ist überschüssiger Zement im periimplantären Sulkus ein signifikanter Risikofaktor für die Erkrankung periimplantärer Gewebe.

Guobis Z, Pacauskiene I, Astramskaite I.
General Diseases Influence on Peri-Implantitis Development: a Systematic Review.
J Oral Maxillofac Res. 2016 Sep 9;7(3):e5.
(»Systemische Erkrankungen beeinflussen die Entwicklung einer Periimplantitis: Ein systematischer Review.«)

Um den Einfluss systemischer Erkrankungen oder die Einnahme von Medikamenten zu ihrer Behandlung auf den Therapieerfolg von Implantaten zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Medline, Ovid und Embase durchgeführt. Der Einfluss kardiovaskulärer Erkrankungen auf den Implantaterfolg sollte besser untersucht werden, da einerseits kontroverse Ergebnisse vorliegen und andererseits Grund zur Annahme besteht, dass mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine Komorbidität zwischen diesen und einer Parodontitis besteht. Zwischen den Parametern Osteoporose und Implantatverlust konnten nur schwache Zusammenhänge erkannt werden. Alle anderen untersuchten systemischen Erkrankungen hatten keinen Einfluss auf den Implantaterfolg.

Insua A, Monje A, Wang HL, Miron RJ.
Basis of bone metabolism around dental implants during osseointegration and peri-implant bone loss.
J Biomed Mater Res A. 2017 Jul;105(7):2075-2089.
(»Grundlagen des Knochenstoffwechsels bei Implantaten während der Osseointegration und bei Verlust des periimplantären Knochens.«)

Das Ziel des vorliegenden Artikels war die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses zu den biologischen Vorgängen, die während der Osseointegration von Implantaten stattfinden, und ihren nachfolgenden Auswirkungen auf die frühen und späten periimplantären Remodellationsvorgänge. Dazu wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Medline, Embase, dem Cochrane Central Register of Controlled Trials und dem Cochrane Oral Health Group Trials Register durchgeführt. Der mutmaßliche Einfluss von Cholesterol, einer Hyperlipidämie und einer niedrigen Vitamin D-Einnahme auf eine negativ verlaufende Knochenheilung war von besonderem Interesse. Es gibt Anzeichen, dass der lokale Knochenstoffwechsel offensichtlich durch Signalketten des systemischen Kalziumphosphat-Gleichgewichts und der Remodellation des Knochens gesteuert wird. Osteozyten und Immunzellen sind infolge ihrer Stoffwechselprodukte von grundlegender Bedeutung. Sie setzen diese im Biofilm frei, Stoffwechselprodukte können zur Entstehung einer Periimplantitis führen. Faktoren, die einen negativen Einfluss auf die Osteoklastenbildung oder die Aktivierung von Makrophagen im Knochen haben könnten, sollten zukünftig ebenso wie Insertionsprotokolle von Implantaten, sorgfältig geplante Erhaltungstherapien zur verbesserten Osseointegration und zur langzeitstabilen Verankerung von Implantaten sowie Eigenschaften des Knochenlagers genauer untersucht werden.

Lemos CA, de Souza Batista VE, Almeida DA, Santiago Junior JF, Verri FR, Pellizzer EP.
Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis.
J Prosthet Dent. 2016 Apr;115(4):419-27.
(»Marginaler Knochenverlust bei zementierten vs. verschraubten implantatgestützten Restaurationen: Ein systematischer Review und eine Metaanalyses.«)

Bislang besteht kein Konsens darüber, ob zementierter oder verschraubter Zahnersatz zu geringeren, krestalen periimplantären Knochenverlusten führt. Um beide Befestigungssysteme in Bezug auf periimplantäre Knochenverluste, Implantatüberlebensraten und prothetische Komplikationen zu untersuchen, wurde eine umfassende Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed/Medline, Embase, Scopus und Cochrane durchgeführt. 20 Studien mit 2.139 Probanden und 8.989 Implantaten wurden in die Metaanalyse einbezogen. Bei zementierten Suprakonstruktionen konnten ein geringerer mittlerer periimplantärer Knochenverlust sowie höhere Implantatüberlebensraten im Vergleich zu verschraubten Suprastrukturen ermittelt werden. Prothetische Komplikationen traten häufiger bei verschraubten Suprakonstruktionen ein. Aufgrund der geringen Unterschiede gingen die Autoren von einer geringen klinischen Signifikanz aus. Unterschiede im mittleren Plaque Index bestanden zwischen den beiden Befestigungssystemen nicht.

Monje A, Catena A, Borgnakke WS.
Association between diabetes mellitus/hyperglycaemia and peri-implant diseases: Systematic review and meta-analysis.
J Clin Periodontol. 2017 Jun;44(6):636-648.
(»Zusammenhänge zwischen Diabetes mellitus/Hyperglykämie und periimplantären Erkrankungen: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um Zusammenhänge zwischen Diabetes mellitus/Hyperglykämie und periimplantären Erkrankungen zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die Metaanalyse der zwölf einbezogenen Studien ergab ein um 50,0 % höheres Risiko für eine Periimplantitis bei Vorliegen eines Diabetes. Bei Nichtrauchern mit einer Hyperglykämie lag im Vergleich zu Probanden mit normalem Blutzuckerspiegel ein 3,39-fach erhöhtes Risiko für die Entstehung einer Periimplantitis vor. Zwischen Diabetes und Mukositis konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang ermittelt werden.

Noronha Oliveira M, Schunemann WVH, Mathew MT, Henriques B, Magini RS, Teughels W, et al.
Can degradation products released from dental implants affect peri-implant tissues?
J Periodontal Res. 2018 Feb;53(1):1-11.
(»Können Abbauprodukte von Dentalimplantaten die periimplantären Gewebe schädigen?«)

Um den möglichen Einfluss freiwerdender Bestandteile von Dentalimplantaten infolge einer Periimplantitistherapie oder der Korrosion der Titanoberfläche zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche in der Pubmed-Literaturdatenbank durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine Handsuche anhand der Bibliografien von Publikationen. 79 Artikel konnten in die Analyse einbezogen werden. Es wurde beobachtet, dass Metallpartikel und Metallionen zu einer Aktivierung von Osteoklasten, proinflammatorischen Zellen und Zytokinen in den periimplantären Geweben führen. Bei Makrophagen und Neutrophilen Granulozyten wurden nach der Phagozytose von Titan-Mikropartikeln

degenerative Veränderungen festgestellt. Ebenso waren Mutationen in menschlichen Zellkulturen feststellbar, wenn diese Nanopartikel aus Titan enthielten. Abbauprodukte, die infolge der Degradation von Dentalimplantaten entstehen, haben ein zytotoxisches und genotoxisches Potenzial für periimplantäre Gewebe. Die Menge und die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Abbauprodukte bestimmen das Ausmaß und den Schaden auf die periimplantären Gewebe.

Papi P, Letizia C, Pilloni A, Petramala L, Saracino V, Rosella D, Pompa G.
Peri-implant diseases and metabolic syndrome components: a systematic review.
Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2018 Feb;22(4):866-875.
(»Periimplantäre Erkrankungen und Metabolisches Syndrom: Ein systematischer Review.«)

Beim Metabolischen Syndrom (MetS) besteht ein erhöhtes Risiko für koronare Herzerkrankungen und Typ 2-Diabetes. MetS ist vergesellschaftet mit einer Hyperglykämie, Bluthochdruck, Übergewicht sowie Dyslipidämien mit erhöhten Triglyzeridwerten (TG) und einem reduzierten Level an Lipoproteinen hoher Dichte (HDL). Die Übersichtsarbeit sollte Zusammenhänge zwischen dem MetS, seinen klinischen Begleiterscheinungen und periimplantären Erkrankungen untersuchen. Von 272 Studien wurden sechs in die Auswertung einbezogen. Keine Studie untersuchte direkt die Zusammenhänge zwischen MetS und periimplantären Erkrankungen. Aussagen zu Zusammenhängen zwischen koronarer Herzkrankheit und periimplantären Erkrankungen waren aufgrund der inkonsistenten und kontroversen Evidenzlage nicht möglich. Ein erhöhtes Risiko für periimplantäre Erkrankungen war bei Vorliegen von Hyperglykämie erkennbar.

Perez-Chaparro PJ, Duarte PM, Shibli JA, Montenegro S, Lacerda Heluy S, Figueiredo LC, Faveri M, Feres M.
The Current Weight of Evidence of the Microbiologic Profile Associated With Peri-Implantitis: A Systematic Review.
J Periodontol. 2016 Nov;87(11):1295-1304.
(»Die derzeitige Beweiskraft des mikrobiologischen Profils für das Vorliegen einer Periimplantitis: Ein systematischer Review.«)

Bislang besteht kein Konsens darüber, welche Mikroorganismen eine Periimplantitis auslösen können. Um den Einfluss bestimmter Mikroorganismen auf die Entstehung einer Periimplantitis zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed, Embase und Cochrane Library durchgeführt. Von insgesamt 799 Studien wurden elf in die Analyse einbezogen. Bei Periimplantitis wurde eine erhöhte Anzahl Bakterien aus sechs Stämmen, 17 Gattungen und 23 Arten sowie zwei Virusarten gefunden. **Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der Übersichtsarbeit zeigen eine moderate Evidenz bezüglich der Entstehung einer Periimplantitis und dem Vorhandensein von Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola und Tannerella forsythia. Einige Anzeichen sprechen für Prevotella intermedia und Campylobacter rectus als Ursachen für eine Periimplantitis.

Pesce P, Canullo L, Grusovin MG, de Bruyn H, Cosyn J, Pera P.
Systematic review of some prosthetic risk factors for periimplantitis.
J Prosthet Dent. 2015 Sep;114(3):346-50.
(»Systematischer Review zu speziellen prothetischen Faktoren als Ursache für die Entstehung einer Periimplantitis.«)

Um prothetische Einflussfaktoren auf die Entstehung einer Periimplantitis zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed, Embase und Central durchgeführt. Nur zwei der 275 gefundenen Artikel wurden in die Analyse einbezogen. Es waren Zusammenhänge zwischen Zementüberschüssen und Periimplantitis erkennbar, die insbesondere bei Patienten mit einer parodontalen Vorerkrankung auftraten. Nach Entfernung der Zementreste aus dem Sulkus gingivalis gingen die Symptome bei den meisten Implantaten zurück.

Pranskunas M, Poskevicius L, Juodzbalys G, Kubilius R, Jimbo R.
Influence of Peri-Implant Soft Tissue Condition and Plaque Accumulation on Peri-Implantitis: a Systematic Review.
J Oral Maxillofac Res. 2016 Sep 9;7(3):e2.
(»Der Einfluss des periimplantären Weichgewebszustands und der Plaqueakkumulation auf die Periimplantitis: Ein systematischer Review.«)

Um den Einfluss des Zustands des periimplantären Weichgewebes und der Plaqueakkumulation auf die Entstehung einer Periimplantitis zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche in Medline und Embase durchgeführt. Acht Artikel erfüllten die Einschlusskriterien. In den Studien wurden die Parameter Gingiva Index, Plaque Index, Sondierungstiefe, Blutung bei Sondierung/modifiziertem Blutungsindex eingesetzt, die in Bereichen mit einer adäquaten (≥ 2,0 mm) bzw. nicht adäquaten Breite keratinisierter Gingiva (< 2,0 mm) erhoben wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass die Menge an keratinisierter Gingiva bei einer guten Mundhygiene keinen Einfluss auf die Entstehung von Weichgewebsentzündungen hat. Demgegenüber kann jedoch eine schlechte Mundhygiene bei einem geringen Anteil keratinisierter Gingiva zu größeren Schäden im Weichgewebe führen. **Schlussfolgerung:** Ein zu geringes Angebot an keratinisierter Gingiva im Implantatbereich führt nicht zwingend zu einem negativen Einfluss auf die periimplantären Gewebe. Da dennoch in diesen Fällen erhöhte Risiken einer Verschlechterung aller Weichgewebsparameter bestehen, ist ein ausreichendes Angebot an keratinisierter Gingiva erforderlich.

Reinedahl D, Chrcanovic B, Albrektsson T, Tengvall P, Wennerberg A.
Ligature-Induced Experimental Peri-Implantitis – A Systematic Review.
J Clin Med. 2018 Nov 28;7(12). pii: jcm7120492.
(»Ligatur-induzierte Periimplantitis – ein systematischer Review.«)

Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war die Analyse verschiedener experimenteller Modelle zur Erzeugung einer Periimplantitis und ihres Potenzials zur Induktion krestaler Knochenresorptionen sowie die Notwendigkeit der Anwesenheit von Bakterien, um in diesen Modellen zu einem Verlust krestalen Knochens zu führen. Dazu wurde eine systematische Recherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed/Medline, Web of Science und ScienceDirect durchgeführt. Die Analyse der 133 einbezogenen Studien ergab, dass die meisten Untersuchungen mit Ligaturen durchgeführt wurden, die zu einer Biofilmbildung beitrugen. Teilweise wurden diese mit einer zusätzlichen bakteriellen Inokulation durchgeführt. Die Studien erfolgten in keinem der

Fälle in einem sterilen Umfeld. Krestale Knochenverluste variierten signifikant in Abhängigkeit der unterschiedlichen Tiermodelle und der verwendeten Implantatoberflächen. Keine der Ligaturstudien konnte sicherstellen, dass Bakterien zur Erzeugung einer experimentellen Periimplantitis notwendig sind. Daher ist nicht auszuschließen, dass krestale Knochenverluste durch andere Faktoren im Rahmen dieser Untersuchungen, wie etwa immunologische Reaktionen auf die Ligaturen oder infolge eines Traumas bei wiederholter Applikation der Ligaturen, bedingt waren.

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 Oct;29 Suppl 16:294-310.
(»Langzeitkomplikationen bei Dentalimplantaten im nicht-augmentierten und im augmentierten Knochen: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um die Prävalenz einer Periimplantitis und die biologischen Komplikationen sowie den Implantatmisserfolg im nicht-augmentierten und augmentierten Kiefer miteinander zu vergleichen, wurden eine systematische elektronische Literaturrecherche sowie eine Handrecherche durchgeführt. Es konnte keine randomisiert kontrollierte klinische Studie (RCT) ermittelt werden, welche die Ergebnisse von Implantaten vergleicht, die im augmentierten oder nicht-augmentierten Kiefer eingesetzt wurden. In die Analyse wurden daher fünf Fallserien, eine Fall-Kontroll-Studie sowie eine Querschnittuntersuchung einbezogen. Zusätzlich wurde ein RCT in die Analyse einbezogen, welches jedoch Implantate unterschiedlicher Länge miteinander verglich. Sowohl auf Implantat- als auch Patientenebene konnten bei keiner der Outcome-Variablen statistisch signifikante Unterschiede in Abhängigkeit eines augmentierten bzw. nicht-augmentierten Knochenlagers ermittelt werden.

Sanz-Martin I, Sanz-Sanchez I, Carrillo de Albornoz A, Figuero E, Sanz M.
Effects of modified abutment characteristics on peri-implant soft tissue health: A systematic review and meta-analysis.
Clin Oral Implants Res. 2018 Jan;29(1):118-129.
(»Der Einfluss modifizierter Abutments auf die Gesundheit des periimplantären Weichgewebes: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war die Untersuchung des Einflusses der Abutmenteigenschaften auf die Gesundheit des periimplantären Weichgewebes und die Identifikation der am besten geeigneten Material- und Oberflächeneigenschaften. Die Metaanalyse von 19 einbezogenen Studien ergab bei Abutments aus Zirkonoxid eine geringere Neigung für eine Blutung bei Sondierung und eine geringere Plaqueakkumulation im Vergleich zu Titanabutments. Knochenverluste entstanden in Abhängigkeit von der jeweiligen Art einer Abutment-Dekontamination. Das makroskopische Design, die Oberflächenbeschaffenheit und die Handhabung des Abutments hatten keinen signifikanten Einfluss auf die periimplantäre Gesundheit.

Sanz-Sanchez I, Sanz-Martin I, Carrillo de Albornoz A, Figuero E, Sanz M.
Biological effect of the abutment material on the stability of peri-implant marginal bone levels: A systematic review and meta-analysis.
Clin Oral Implants Res. 2018 Oct;29 Suppl 18:124-144.
(»Biologische Effekte des Abutmentmaterials auf die Stabilität des periimplantären krestalen Knochens: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um den Einfluss des Abutmentmaterials auf die Stabilität und Gesundheit des periimplantären Hartgewebes zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die Metaanalyse erfolgte mit 29 Studien, sie ergab keine signifikanten Unterschiede des Einflusses verschiedener Materialien auf Veränderungen des krestalen Knochens im Vergleich zu Abutments aus Titan. Bei Titanimplantaten konnte ein signifikant höherer Blutungsindex im Vergleich zu Zirkonoxidabutments ermittelt werden. Wurden die Abutmentmaterialien einzeln mit Titanabutments verglichen, so ergab sich für alle individuellen Materialien mit Ausnahme von Titannitrid ein signifikanter Knochenverlust im zeitlichen Verlauf.
Schlussfolgerung: Das Abutmentmaterial hat einen nur geringen Einfluss auf den marginalen Knochen im Vergleich zu Standard-Titanabutments.

Schimmel M, Srinivasan M, McKenna G, Muller F.
Effect of advanced age and/or systemic medical conditions on dental implant survival: A systematic review and meta-analysis.
Clin Oral Implants Res. 2018 Oct;29 Suppl 16:311-330.
(»Der Einfluss fortgeschrittenen Alters und/oder systemischer gesundheitlicher Faktoren auf das Überleben von Implantaten: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um den Einfluss des Alters (≥ 75 Jahre) und/oder systemischer Erkrankungen auf das Überleben von Implantaten zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Bei Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen scheint die Implantatüberlebensrate gleich bzw. höher zu sein als bei gesunden Probanden. Hohe Implantatüberlebensraten waren auch bei Patienten mit Morbus Parkinson oder mit Diabetes mellitus Typ 2 erkennbar. Geringere Überlebensraten konnten bei Patienten unter Radiotherapie im Rahmen von Krebsbehandlungen infolge der Bestrahlung ermittelt werden. Bei Patienten mit Metastasierungen im Knochen und antiresorptiver Therapie besteht ein hohes Risiko für postoperative Komplikationen. Demgegenüber sind bei Patienten mit Osteoporose unter niedrig dosierter antiresorptiver Therapie hohe Implantatüberlebensraten zu beobachten. Bei Patienten mit Demenz, respiratorischen Erkrankungen, Leberzirrhose oder Osteoarthritis konnten keine Erkenntnisse zum Einfluss auf das Implantatüberleben gewonnen werden.
Schlussfolgerung: Implantatprothetische Rekonstruktionen stel-len bei geriatrischen Patienten eine vorhersehbare Behandlungsoption mit hohen Implantatüberlebensraten dar.

Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A.
Periodontitis, implant loss and peri-implantitis. A meta-analysis.
Clin Oral Implants Res. 2015 Apr;26(4):e8-e16.
(»Parodontitis, Implantatverlust und Periimplantitis. Eine Metaanalyse.«)

Das Ziel der Übersichtsarbeit und der Metaanalyse war die Untersuchung des Einflusses einer Parodontitis als Risikofaktor für Implantatverlust, Periimplantitis und krestalen Knochenverlust. Zu diesem Zweck erfolgte eine systematische Literaturrecherche in sechs elektronischen Datenbanken, die mit einer Handsuche

kombiniert wurde. Insgesamt 16 Studien wurden in die Analyse einbezogen. Anhand der Metaanalyse war bei Patienten mit Parodontitis ein signifikant erhöhtes Risiko für Implantatverluste erkennbar. Bei Patienten mit einer parodontalen Vorerkrankung war im Vergleich zu parodontal Gesunden zudem ein erhöhtes Risiko für krestale Knochenverluste und eine Periimplantitis vorhanden.

Sousa V, Mardas N, Farias B, Petrie A, Needleman I, Spratt D, Donos N.
A systematic review of implant outcomes in treated periodontitis patients.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jul;27(7):787-844.
(»Ein systematischer Review zum Outcome der Implantatbehandlung bei Patienten nach Parodontitistherapie.«)

Um den Einfluss einer behandelten Parodontitis auf die Ergebnisse einer Implantatbehandlung teilbezahnter Patienten im Vergleich zu parodontal gesunden Patienten zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. 27 Studien wurden in die Analyse einbezogen. Der Implantaterfolg und die Implantatüberlebensraten waren bei parodontal gesunden Patienten höher. Krestale Knochenverluste und eine Periimplantitis waren bei Patienten mit einer parodontalen Vorgeschichte signifikant häufiger vorzufinden als bei Gesunden. Bei Patienten mit einer ehemals schweren Verlaufsform einer Parodontitis bestand eine größere Tendenz zu Implantatverlusten und biologischen Komplikationen. Aufgrund der Heterogenität der Studien lag eine limitierte Evidenzstärke vor.

Stacchi C, Berton F, Perinetti G, Frassetto A, Lombardi T, Khoury A, Andolsek F, Di Lenarda R.
Risk Factors for Peri-Implantitis: Effect of History of Periodontal Disease and Smoking Habits. A Systematic Review and Meta-Analysis.
J Oral Maxillofac Res. 2016 Sep 9;7(3):e3.
(»Risikofaktoren für eine Periimplantitis: Der Einfluss einer parodontalen Vorerkrankung und der Rauchgewohnheit. Ein systematischer Review und eine Metanalyse.«)

Um den Einfluss des Rauchens bzw. einer parodontalen Vorerkrankung auf Periimplantitis und Implantatverluste zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in Medline durchgeführt. Vier Studien wurden in die Analyse einbezogen (drei Studien zu parodontalen Vorerkrankungen und eine zu Rauchen). Sowohl auf Patienten- als auch auf Implantatebene konnte ein signifikant erhöhtes Periimplantitisrisiko im Vergleich zu parodontal Gesunden ermittelt werden. Ein statistisch erhöhtes Risiko für Implantatverluste war nicht erkennbar. Die wissenschaftliche Datenlage zum Einfluss des Rauchens als möglichen Risikofaktor für die Entstehung einer Periimplantitis ist eingeschränkt.

Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU.
Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review.
Clin Oral Implants Res. 2017 Oct;28(10):1278-1290.
(»Zementüberschüsse und das Risiko für periimplantäre Erkrankungen – ein systematischer Review.«)

Um den Einfluss von Zementüberschüssen bei zementierten implantatprothetischen Versorgungen zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Medline und Embase durchgeführt und mit einer Handsuche ergänzt. In den 26 einbezogenen Publikationen konnte bei zementierten Restaurationen eine Periimplantitis-Prävalenz ermittelt werden, die zwischen 1,9-75,0 % lag. Zementüberschüsse waren in 33,0-100,0 % der Fälle vorhanden. Eine Periimplantitis konnte in Publikationen mit einem frühen Follow up meistens in ihrem frühen Stadium detektiert werden. Kofaktoren wie der Abutmenttyp (konfektioniert oder individualisiert) oder die Art des Zements hatten keinen signifikanten Einfluss. Eine höhere Prävalenz für eine Periimplantitis konnte bei sofortbelasteten Implantaten oder bei Zementierung der Suprastruktur kurz nach dem Reentry sowie bei zementierten vs. verschraubten Rekonstruktionen beobachtet werden.
Schlussfolgerung: Zementüberschüsse stellen einen möglichen Risikofaktor für die Entstehung einer Periimplantitis dar.

Tallarico M, Canullo L, Caneva M, Özcan M.
Microbial colonization at the implant-abutment interface and its possible influence on periimplantitis: A systematic review and meta-analysis.
J Prosthodont Res. 2017 Jul;61(3):233-241.
(»Bakterielle Kolonisation im Bereich des Implantat-Abutment-Interface und ihr potenzieller Einfluss auf die Entstehung einer Periimplantitis: Eine systematische Übersichtsarbeit und eine Metaanalyse.«)

Um den Einfluss einer bakteriellen Besiedlung im Bereich des Implantat-Abutment-Interface (IAI) zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Medline, Cochrane Library und Google Scholar durchgeführt. 14 Artikel mit 1.126 Implantaten erfüllten die Einschlusskriterien. In den ausgewählten Studien wurde eine bakterielle Kontamination des IAI bei Patienten mit zweiteiligen Implantatsystemen beobachtet. Die Metaanalyse ergab signifikante Unterschiede der Bakterienzahl bei Periimplantitis im Vergleich zu gesunden periimplantären Verhältnissen. Mit Ausnahme von T. forsythia waren weniger gramnegative Bakterien im gesunden IAI zu beobachten.

Turri A, Rossetti PH, Canullo L, Grusovin MG, Dahlin C.
Prevalence of Peri-implantitis in Medically Compromised Patients and Smokers: A Systematic Review.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2016 Jan-Feb;31(1):111-8.
(»Die Prävalenz der Periimplantitis bei Patienten mit reduzierter Allgemeingesundheit und bei Rauchern. Ein systematischer Review.«)

Um den Einfluss allgemeingesundheitlicher Parameter und Rauchgewohnheiten auf biologische Faktoren und die Entstehung einer Periimplantitis zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Sechs von insgesamt 1.136 Studien wurden in die Analyse einbezogen. In der Studienauswahl war kein RCT enthalten. In nur einer von vier Studien konnte ein Zusammenhang zwischen Rauchen und Periimplantitis beobachtet werden. In einer weiteren Studie waren lediglich erhöhte Sondierungstiefen und krestale Knochenverluste bei Patienten mit schlecht eingestelltem Diabetes Typ 2 zu ermitteln. In einer von zwei Studien wurden kardiovaskuläre Erkrankungen als Risiko für die Entstehung einer Periimplantitis angesehen. In einer Studie konnte eine erhöhte Prävalenz des Epstein Barr-Virus bei Patienten mit Periimplantitis festgestellt werden. Keine Zusammenhänge konnten zwischen Periimplantitis und Rheumatoider Arthritis beobachtet werden.

Zangrando MS, Damante CA, Sant'Ana AC, Rubo de Rezende ML, Greghi SL, Chambrone L.
Long-term evaluation of periodontal parameters and implant outcomes in periodontally compromised patients: a systematic review.
J Periodontol. 2015 Feb;86(2):201-21.
(»Langzeituntersuchung zu parodontalen Parametern und Ergebnissen nach Implantatbehandlung parodontal kompromittierter Patienten: Ein systematischer Review.«)

Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war die Untersuchung der Langzeitergebnisse von Patienten mit einer Parodontitis nach Parodontaltherapie bzw. Erhaltungstherapie und Implantatbehandlung. Zu diesem Zweck wurde eine systematische Literaturrecherche in Medline, Embase und Central durchgeführt. Zehn Studien erfüllten die Einschlusskriterien. Die Ergebnisse zeigten, dass die Implantatbehandlung von Patienten mit Parodontitis zu zufriedenstellenden Ergebnissen führt. Die Implantatüberlebensrate war nach zehn Jahren Follow up mit 92,1 % hoch. Erhöhte Sondierungstiefen, ein reduziertes klinisches Attachmentlevel und krestale Knochenverluste im natürlichen Gebiss der Probanden führten zu einer erhöhten Periimplantitisrate und zu erhöhten Knochenverlusten im Implantatbereich. Die Nichtteilnahme an regelmäßigen Erhaltungstherapien sowie das Rauchen waren assoziiert mit weniger guten Behandlungsergebnissen.

Diagnostik periimplantärer Erkrankungen

Kohortenstudien, Fallserien

de Araujo Nobre M, Salvado F, Nogueira P, Rocha E, Ilg P, Malo P.
A Peri-Implant Disease Risk Score for Patients with Dental Implants: Validation and the Influence of the Interval between Maintenance Appointments.
J Clin Med. 2019 Feb 17;8(2).
(»Ein Risikoscore für periimplantäre Erkrankungen bei Implantatpatienten: Validierung und Einfluss der Intervalle zwischen Nachsorgeterminen.«)

Die Ziele der Studie waren die Validierung eines Risikoscores zur Vorhersage einer periimplantären Erkrankung und die Untersuchung des Einflusses des Recallintervalls auf die Erkrankungsinzidenz im Rahmen einer retrospektiven Kohortenstudie mit 353 Patienten und 1.238 Implantaten über einen Zeitraum von fünf Jahren. Anhand eines Risikoscores mit acht Vorhersageparametern wurden die Patienten in die vier Gruppen „niedriges Risiko (n=102, 28,9 %), mittleres Risiko (n=68, 19,3 %), hohes Risiko (n=77, 21,8 %) und sehr hohes Risiko (n=106, 30,0 %) eingeteilt. Die Periimplantitisinzidenz betrug nach fünf Jahren 24,1 % (n=85 Patienten) und das relative Risiko für die Entstehung einer periimplantären Erkrankung war in den Risikogruppen um das Fünffache erhöht.

Schlussfolgerung: Der Risikoscore für die Vorhersage einer periimplantären Erkrankung konnte validiert werden und zeigte eine gute Treffsicherheit. Die Inzidenz der Erkrankung wurde durch die Nachsorgeintervalle > sechs Monate oder < sechs Monate nicht beeinflusst, wenn die Fälle und die Kontrollen anhand ihrer Risikoprofile miteinander gematcht wurden.

Belkacemi S, Mazel A, Tardivo D, Tavitian P, Stephan G, Bianca G, et al. Terrer E, Drancourt M, Aboudharam G.
Peri-implantitis-associated methanogens: a preliminary report.
Sci Rep. 2018 Jun 21;8(1):9447.
(»Periimplantitis-assoziierte Methanogene: Ein vorläufiger Bericht.«)

Das Vorhandensein von Methanogenen wurde bereits bei Patienten mit Parodontitis beschrieben. Bei Patienten mit Periimplantitis wurde dies noch nicht untersucht. Um diesbezügliche Zusammenhänge zu analysieren, wurden 30 Proben aus Bereichen mit einer Periimplantitis mit 28 Kontrollproben der gleichen Probanden verglichen. Die Analyse der Proben ergab keine signifikanten Unterschiede in der Prävalenz von Methanobrevibacter oralis und Methanobrevibacter massiliensis aus erkrankten und gesunden Bereichen. Insofern spielen laut Meinung der Autoren Methanogene keine spezifische Rolle bei der Entstehung der Periimplantitis.

Cakal OT, Efeoglu C, Bozkurt EM.
The evaluation of peri-implant sulcus fluid osteocalcin, osteopontin, and osteonectin levels in peri-implant diseases.
J Periodontol. 2018 Apr;89(4):418-423.
(»Untersuchung des periimplantären Sulkus Fluids auf Osteokalzin, Osteopontin und Osteonektin bei Periimplantitis.«)

Um den Einfluss der bei Remodellierungsprozessen beteiligten Proteine Osteokalzin, Osteopontin und Osteonektin zu untersuchen, wurde das Sulkusfluid von 52 Implantaten mit Periimplantitis, 46 Implantaten mit Mukositis und 47 Implantaten mit gesunden periimplantären Verhältnissen mittels ELISA-Tests analysiert. Es konnten keine signifikanten Unterschiede in den Levels der jeweiligen Proteine beobachtet werden. Periimplantitis und Mukositis scheinen nicht zu einer erhöhten Bildung von Osteokalzin, Osteopontin und Osteonektin zu führen.

Canullo L, Pesce P, Botticelli D, Covani U, Jankovic S, Jovanovic T, et al.
What is the Impact of Epstein-Barr Virus in Peri-implant Infection?
Int J Oral Maxillofac Implants. 2018 Jan/Feb;33(1):58-63.
(»Welchen Einfluss hat das Epstein Barr-Virus auf die Entstehung periimplantärer Infektionen?«)

Um den Einfluss des Epstein Barr-Virus (EBV) auf die periimplantäre Gesundheit und auf das mikrobiologische Profil zu analysieren, wurden von 84 Patienten mit 190 Implantaten (113 ohne und 77 mit Periimplantitis) mikrobiologische Proben entnommen und auf EBV und zehn parodontalpathogenen Keimen untersucht. Zwischen erkrankten und gesunden periimplantären Geweben konnte kein signifikanter Unterschied in Bezug auf die EBV-Prävalenz ermittelt werden. Bei Probanden mit EBV konnte eine erhöhte Anzahl von Prevotella intermedia (Pi) und Campylobacter rectus (Cr) ermittelt werden. Bei der Periimplantitis konnte eine positive Korrelation zwischen EBV und Tannerella forsythia (Tf), Parvimonas micra (Pm), Fusobacterium nucleatum (Fn) sowie Cr beobachtet werden. Bei Gesunden bestand eine positive Korrelation zwischen EBV und Aggregatibacter actinomycetemcomitans (Aa) sowie Pi und Pm.

Schlussfolgerung: EBV ist kein mikrobiologischer Marker für eine Periimplantitis. EBV scheint infolge der positiven Korrelation zu periopathogen wirkenden Keimen dennoch ein Risikofaktor für die Entstehung und die Verstärkung einer Periimplantitis zu sein.

Yeh HC, Lu JJ, Chang SC, Ge MC.
Identification of microbiota in peri-implantitis pockets by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry.
Sci Rep. 2019 Jan 28;9(1):774.
(»Identifikation von Mikroorganismen in Taschen mit Periimplantitis mittels matrixunterstützter Laser Desorption/Ionisation Flugzeit-Massenspektrometrie.«)

Ziel der Studie war die Identifikation mikrobieller Lebensgemeinschaften in parodontalen Taschen mit Periimplantitis mittels matrixunterstützter Laser Desorption/Ionisation Flugzeit-Massenspektrometrie (MALDI-TOF MS) bei Probanden mit mindestens einem Implantat mit Periimplantitis und ohne Einnahme von Antibiotika in den vergangenen drei Monaten. Periimplantitis wurde definiert als Blutung bei Sondierung mit einem gleichzeitigen periimplantären Knochenverlust von ≥ 5,0 mm. Aus zwölf Proben konnten 126 Bakterienarten isoliert werden. Die Identifikationsraten lagen bei 82,5 % auf dem Artenlevel und bei 12,72 % auf dem Gattungslevel. Unter den am häufigsten identifizierten Bakterien waren Neisseria flavescens (87,0 %), Streptokokkus constellatus (56,0 %), Slackia exigua (46,0 %), Streptokokkus intermedius (45,0 %), Fusobacterium nucleatum (45,0 %) und Gemella morbillorum (43,0 %).
Schlussfolgerung: Mittels MALDI-TOF MS lässt sich eine Periimplantitis schnell, einfach und günstig diagnostizieren.

Zhuang L-F, Watt RM, Mattheos N, Si M-S, Lai H-C, Lang NP.
Periodontal and peri-implant microbiota in patients with healthy and inflamed periodontal and peri-implant tissues.
Sci Rep. 2019 Jan 28;9(1):774.
(»Parodontale und periimplantäre Mikroorganismen bei Patienten mit gesundem und entzündlich verändertem periimplantären Gewebe.«)

Ziel der Studie war der Vergleich der Prävalenzraten und der Anzahl sechs pathogen wirksamer Bakterien bei Zähnen im Vergleich zu Implantaten unter verschiedenen klinischen Gegebenheiten. Dazu wurden von 20 chinesischen Probanden ausgewählt und subgingivale Plaqueproben entnommen aus 1) gesunden periimplantären Geweben, 2) Geweben mit Periimplantitis (definiert als Sondierungstiefe ≥ 5,0 mm, Blutung bei Sondierung und radiologisch nachweisbarer Knochenverlust), 3) gesunder Gingiva und 4) Parodontitis (definiert als Sondierungstiefe ≥ 4,0 mm). Die Identifikation der sechs pathogenen Keime Porphyromonas gingivalis (P. g.), Treponema denticola (T. d.), Aggregatibacter actinomycetemcomitans (A. a.), Fusobacterium nucleatum (F. n.), Prevotella intermedia (P. i.) und Staphylococcus aureus (S. a.) erfolgte mittels quantitativer Polymerase-Kettenreaktion (q-PCR). Die am häufigsten entdeckten Arten waren S.a. und F. n., während A. a. und P. i. am wenigsten detektiert wurden. Die Detektionshäufigkeit für jede der sechs Zielspezies war bei entzündetem Gewebe von Zähnen/Implantaten gleich hoch bzw. höher als im gesunden Gewebe. Mit Ausnahme von F. n. konnten keine signifikanten Unterschiede bei der bakteriellen Belastung der vier verschiedenen Entnahmeorte ermittelt werden. F. n. war besonders stark bei Parodontitis vertreten. Auch zwischen der Anzahl der sechs unterschiedlichen Bakterienspezies und der vier Entnahmestellen konnten keine signifikanten Unterschiede entdeckt werden. S. a. wurde am häufigsten bei Parodontitis und Periimplantitis ermittelt. Die Prävalenz und Anzahl von P. g. und F. n. war signifikant assoziiert mit Parodontitis, aber nicht mit Periimplantitis. A. a. war mit beiden Erkrankungsarten assoziiert, jedoch nicht mit gesunden parodontalen oder periimplantären Geweben.

Ziebolz D, Schmalz G, Gollasch D, Eickholz P, Rinke S.
Microbiological and aMMP-8 findings depending on peri-implant disease in patients undergoing supportive implant therapy.
Diagn Microbiol Infect Dis. 2017 May;88(1):47-52.
(»Mikrobiologische und aMMP-8 Untersuchungsergebnisse in Abhängigkeit der periimplantären Erkrankung bei Patienten mit Teilnahme an einer unterstützenden Erhaltungstherapie.«)

Ziel der Studie war die Untersuchung mikrobiologischer Ergebnisse und der aMMP-8 Level bezüglich Mukositis und Periimplantitis bei 89 Patienten (171 Implantate), die an einer unterstützenden Erhaltungstherapie (supportive implant therapy, SIT) teilnahmen. Eine Mukositis lag bei Sondierungstiefen ≥ 4,0 mm und Blutung bei Sondierung vor. Eine Periimplantitis lag ab einer Sondierungstiefe ≥ 4,0 mm, Blutung bei Sondierung sowie einem röntgenologisch sichtbaren Knochenverlust ≥ 3,5 mm vor. Die Identifikation der Bakterienspezies aus der Sulkusflüssigkeit erfolgte mittels PCR und anhand des aMMP-8 Levels mit dem ELISA-Test. Bei der Periimplantitis zeigten Treponema denticola und Prevotella intermedia eine signifikant erhöhte Prävalenz. Die mittleren aMMP-8 Level unterschieden sich nicht bei gesunden periimplantären Verhältnissen, Mukositis und Periimplantitis.
Schlussfolgerung: Die mikrobiologische Untersuchung und die Ermittlung der aMMP-8 Level eignen sich nicht zur Bestimmung des Zustands periimplantärer Gewebe.

Systematische Reviews, Metaanalysen

Al-Majid A, Alassiri S, Rathnayake N, Tervahartiala T, Gieselmann DR, Sorsa T.
Matrix Metalloproteinase-8 as an Inflammatory and Prevention Biomarker in Periodontal and Peri-Implant Diseases.
Int J Dent. 2018 Sep 16;2018:7891323.
(»Matrix Metalloproteinase-8 als inflammatorischer und präventiver Biomarker bei parodontalen und periimplantären Erkrankungen.«)

Die systematische Literaturübersicht diente zur Ermittlung der Frage, inwieweit aktive Metalloproteinase-8 (aMMP-8) als Biomarker zur Diagnostik und Prävention parodontaler und periimplantärer Erkrankungen dienen kann. Aus den relevanten 61 von insgesamt 284 gefundenen Studien wurde deutlich, dass aMMP-8 als alleiniges Instrument oder gemeinsam mit weiteren proinflammatorischen und/oder mikrobiologischen Biomarkern sehr gut zur Diagnostik und Prävention parodontaler und periimplantärer Erkrankungen eingesetzt werden kann.

Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, Chen S, Cochran D, Derks J, Figuero E, Hammerle CHF, Heitz-Mayfield LJA, Huynh-Ba G, Iacono V, Koo KT, Lambert F, McCauley L, Quirynen M, Renvert S, Salvi GE, Schwarz F, Tarnow D, Tomasi C, Wang HL, Zitzmann N.
Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions.

J Periodontol. 2018 Jun;89 Suppl 1:S313-S318.
(»Periimplantäre Erkrankungen und Verhältnisse: Konsensusreport der Arbeitsgruppe 4 des Workshops 2017 zur Klassifikation parodontaler und periimplantärer Zustände und Erkrankungen.«)

Im Rahmen der Konsensuskonferenz wurde eine Klassifikation der Erkrankungen und des Zustands periimplantärer Gewebe erstellt. Periimplantäre Gesundheit wurde definiert als die Abwesenheit einer Schleimhautrötung, Blutung bei Sondierung, Schwellung und Austritt von Pus. Eine Definition eines Wertebereichs in Bezug auf die Sondierungstiefen bei gesunden periimplantären Verhältnissen war nicht möglich. Gesunde periimplantäre Verhältnisse können auch bei Implantaten mit einem reduzierten Knochenlager herrschen. Das klinische Hauptsymptom für eine Mukositis ist eine Blutung bei vorsichtiger Sondierung. Schleimhautrötung, Schwellungen und/oder Pusaustritt können ebenfalls vorhanden sein. Erhöhte Sondierungstiefen bei einer Mukositis können infolge der Schwellung oder aufgrund einer Abnahme der Gewebefestigkeit im Zuge der entzündlichen Prozesse bedingt sein. Es besteht eine starke Evidenz dafür, dass Plaque der auslösende Faktor für eine periimplantäre Mukositis ist. Die Periimplantitis stellt einen Plaque-assoziierten pathologischen Zustand im periimplantären Gewebe dar, der durch eine Weichgewebsentzündung und einen nachfolgenden Knochenverlust im Implantatbereich gekennzeichnet ist. Bei einer Periimplantitis liegen klinische Entzündungszeichen, Blutung und/oder Pusaustritt bei Sondierung, erhöhte Sondierungstiefen sowie Rezessionen und röntgenologisch sichtbare Knochenverluste vor. Es scheint, dass eine ausreichende Stärke keratinisierter Gingiva einen positiven Langzeiteffekt auf die Gesunderhaltung der periimplantären Gewebe hat.

Doornewaard R, Jacquet W, Cosyn J, De Bruyn H.
How do peri-implant biologic parameters correspond with implant survival and peri-implantitis? A critical review.
Clin Oral Implants Res. 2018 Oct;29 Suppl 18:100-123.
(»Wie korrespondieren biologische periimplantäre Parameter mit dem Überleben von Implantaten und mit einer Periimplantitis? Ein kritischer Review.«)

Um Zusammenhänge zwischen gängigen biologischen diagnostischen Parametern und Implantatverlusten bzw. der Periimplantitisprävalenz zu ermitteln, wurde eine elektronische Recherche in den Datenbanken Pubmed und der US National Library of Medicine durchgeführt. Von insgesamt 4.173 Publikationen erfüllen 41 die Einschlusskriterien. Die mittlere gewichtete Überlebensrate betrug 96,9 % und die Periimplantitisprävalenzrate lag zwischen 0,0 % und 39,7 %. Es konnten 15 unterschiedliche Definitionen für eine Periimplantitis ermittelt werden. Der mittlere, auf Grundlage von 8.182 Implantaten mit einer mittleren funktionellen Belastungszeit zwischen fünf bis 20 Jahren ermittelte, mittlere, gewichtete, krestale Knochenverlust betrug 1,1 mm. Zwischen dem mittleren Knochenverlust und der Prävalenzrate für eine Periimplantitis konnte kein Zusammenhang beobachtet werden. Die geschätzte Prävalenzrate eines krestalen Knochenverlusts von mehr als 2,0 mm betrug 23,0 %. Die mittlere gewichtete Sondierungstiefe lag bei 3,3 mm und die mittlere gewichtete Blutungsrate betrug 52,2 %. Zwischen den Überlebensraten und der Funktionsdauer der Implantate konnte nur eine schwache Korrelation ermittelt werden. Zwischen den biologischen Parametern Sondierungstiefe, Blutung, dem krestalen Knochenverlust und der mittleren Nachbeobachtungszeit sowie der mittleren Periimplantitisprävalenz waren keine Zusammenhänge erkennbar.

Duarte PM, Serrao CR, Miranda TS, Zanatta LC, Bastos MF, Faveri M, Figueiredo LC, Feres M.
Could cytokine levels in the peri-implant crevicular fluid be used to distinguish between healthy implants and implants with peri-implantitis? A systematic review.
J Periodontal Res. 2016 Dec;51(6):689-698.
(»Können Zytokinlevel im periimplantären Sulkusfluid verwendet werden, um zwischen gesunden Implantaten und Implantaten mit Periimplantitis zu unterscheiden? Ein systematischer Review.«)

Um den Einfluss der Zytokinlevel auf die periimplantäre Gesundheit und ihren potenziellen Einsatz als Biomarker für eine Periimplantitis zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Medline und Embase durchgeführt. Zusätzlich erfolgten Handrecherchen in relevanten Fachjournalen. Von insgesamt 1.212 Studien wurden 18 Publikationen in die Analyse einbezogen. Die meisten Studien wurden mit den proinflammatorischen Zytokinen IL-1beta, IL-6, IL-12, IL-17 und dem Tumornekrosefaktor alpha (TNF-alpha) durchgeführt, gefolgt von den antiinflammatorischen Zytokinen IL-4 und IL-10, den Osteoklastenbildenen Zytokinen (Receptor Activator of NF-KB Ligand, RANKL) und den Chemokinen (IL-8). In neun Studien wurde im Vergleich zu gesunden periimplantären Geweben von signifikant höheren Leveln proinflammatorischer Zytokine im periimplantären Sulkusfluid von Implantaten mit Periimplantitis berichtet. Bei antiinflammatorischen Zytokinen, RANKL und dem einzigen untersuchten Chemokin IL-8 waren keine signifikanten Unterschiede erkennbar.

Faot F, Nascimento GG, Bielemann AM, Campao TD, Leite FR, Quirynen M.
Can peri-implant crevicular fluid assist in the diagnosis of peri-implantitis? A systematic review and meta-analysis.
J Periodontol. 2015 May;86(5):631-45.
(»Kann das periimplantäre Sulkusfluid zur Diagnostik einer Periimplantitis verwendet werden? Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Zwei Fragestellungen lagen der systematischen Übersichtsarbeit zugrunde: 1) Weisen Patienten mit Periimplantitis im Vergleich zu Probanden mit gesunden periimplantären Verhältnissen höhere Level proinflammatorischer Zytokine im Sulkusfluid auf? 2) Inwieweit kann eine lokale Entzündung im periimplantären Sulkusfluid als ein Vorhersageparameter für eine beginnende Periimplantitis verwendet werden? Die meisten Untersuchungen wurden mit IL-1beta durchgeführt, gefolgt von TNF-alpha. Statisch signifikant höhere Level an IL-1beta und TNF-alpha konnten im Sulkusfluid von Implantaten mit Mukositis und Periimplantitis im Vergleich zu gesunden periimplantären Verhältnissen gemessen werden. Keine Unterschiede bestanden im IL-1beta Level zwischen Mukositis und Periimplantitis.

Schlussfolgerung: Ein erhöhter Level an IL-1beta und TNF-alpha im periimplantären Sulkusfluid kann als zusätzliches Kriterium für eine valide Diagnose einer periimplantären Erkrankung herangezogen werden.

Gomes AM, Douglas-de-Oliveira DW, Oliveira Costa F.
Could the biomarker levels in saliva help distinguish between

healthy implants and implants with peri-implant disease? A systematic review.
Arch Oral Biol. 2018 Dec;96:216-222.
(»Können Biomarkerkonzentrationen im Speichel dabei behilflich sein, zwischen Implantaten mit gesundem periimplantären Gewebe und Implantaten mit Periimplantitis zu unterscheiden? Ein systematischer Review.«)

Um die Fragestellung zu beantworten, ob anhand der Konzentrationen von Biomarkern im Speichel zwischen gesundem und erkranktem periimplantären Gewebe unterschieden werden kann, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed/Medline, Web of Science, Cochrane Library, Ovid und Scielo durchgeführt. Bei gesundem periimplantären im Vergleich zu erkranktem periimplantären Gewebe konnten niedrigere IL-1beta Level im Speichel ermittelt werden. Zwischen einem erhöhten Level von IL-6 im Speichel und einer Periimplantitis wurde eine signifikante positive Korrelation beobachtet. Die Speichelkonzentrationen von antioxidativ wirkenden Stoffen wie Urat und Ascorbat war bei Probanden mit gesundem periimplantären Gewebe höher als bei Probanden mit Periimplantitis. **Schlussfolgerung:** Die gesammelten Daten sind heterogen, sodass sie keine hinreichende Basis bieten, um spezifische Biomarker im Speichel zur Unterscheidung zwischen gesunden und erkrankten periimplantären Gewebe in einem klinischen Setting einzusetzen.

Hashim D, Cionca N, Combescure C, Mombelli A.
The diagnosis of peri-implantitis: A systematic review on the predictive value of bleeding on probing.
Clin Oral Implants Res. 2018 Oct;29 Suppl 16:276-293.
(»Die Diagnose einer Periimplantitis: Ein systematischer Review zum Vorhersagewert der Blutung bei Sondierung.«)

Blutung bei leichter Sondierung (Bleeding on Probing, BOP) ist ein Schlüsselparameter für die Diagnose einer Mukositis, während der Verlust krestalen Knochens in Verbindung mit klinischen Entzündungszeichen für eine Periimplantitis sprechen. Ziel des vorliegenden systematischen Reviews und der Metaanalyse ist die Ermittlung, inwieweit BOP auch zur Diagnostik als Vorhersageparameter für eine Periimplantitis verwendet werden könnte. Dazu wurde eine elektronische Literaturrecherche in den Datenbanken Medline und Embase durchgeführt und durch Daten einer Handsuche ergänzt. In den 31 in die Analyse einbezogenen Studien wurde von inkonsistenten Definitionen einer Periimplantitis berichtet. 29 der Studien wurden auf Implantatebene und 20 auf Patientenebene durchgeführt. Die Prävalenz einer Periimplantitis, die anhand des BOP ermittelt wurde, lag auf Implantatebene bei 24,1 % und auf Patientenebene auf 33,8 %. Die Variabilität der Ergebnisse schwankte sehr stark in den Studien, mit einer Streuung des Vorhersageintervalls von 10,3-69,3 % auf Implantatebene und 6,9-57,8 % auf Patientenebene. Kürzere Nachbeobachtungszeiten waren signifikant assoziiert mit einem geringeren Anteil von Implantaten mit Periimplantitis und positivem BOP-Befund.

Lafaurie GI, Sabogal MA, Castillo DM, Rincon MV, Gomez LA, Lesmes YA, Chambrone L.
Microbiome and Microbial Biofilm Profiles of Peri-Implantitis: A Systematic Review.
J Periodontol. 2017 Oct;88(10):1066-1089.
(»Das Profil des Mikrobioms und des mikrobiellen Biofilms bei Periimplantitis.«)

Um das Profil des Mikrobioms bei Periimplantitis, Parodontitis sowie im gesunden periimplantären Umfeld zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed, Excerpta Medica und Central durchgeführt. 26 von insgesamt 126 Artikeln erfüllten die Einschlusskriterien. In 21 der in die Analyse einbezogenen Studien wurde das mikrobiologische Profil bei Implantaten mit und ohne Periimplantitis sowie bei natürlichen Zähnen mit Parodontitis mittels konventioneller mikrobiologischer Analysetechniken ermittelt. In den fünf restlichen Studien erfolgte die Analyse des gesamten Mikrobioms mittels genomischer Sequenzierung. Die Studien konnten zeigen, dass es sich bei der Periimplantitis um eine heterogene Mischinfektion handelt. Bei Periimplantitis wurden häufig Porphyromonas gingivalis und Prevotella intermedius/nigrescens identifiziert. Im Gegensatz zu natürlichen Zähnen mit Parodontitis sowie gesunden periimplantären Verhältnissen konnten bei Periimplantitis nicht-kultivierbare, nicht-saccharolytische anaerobische grampositive und gramnegative Bakterienstämme häufiger beobachtet werden.

Natto Z, Almeganni N, Alnakeeb E, Bukhari Z, Jan R, Iacono VJ.
Peri-Implantitis and Peri-Implant Mucositis Case Definitions in Dental Research: A Systematic Assessment.
J Oral Implantol. 2018 Dec 17. [Epub ahead of print.
(»Definitionen der Periimplantitis und der perimplantären Mukositis in der zahnmedizinischen Wissenschaft: Eine systematische Untersuchung.«)

Ziel des Reviews war die Untersuchung, welche Krankheitsdefinitionen für die Beschreibung einer Periimplantitis und einer periimplantären Mukositis weltweit am meisten Verwendung finden. Dazu wurde eine systematische Recherche in den Datenbanken Medline, Embase, Scopus und Google Scholar durchgeführt. Von 3.049 Artikeln erfüllten 106 die Einschlusskriterien. In 41 dieser Publikationen wurde die periimplantäre Mukositis untersucht und definiert. In acht dieser Publikationen (19,6 %) wurde der Blutungsindex (BOP) als alleiniger diagnostischer Parameter verwendet. Acht weitere Studien (19,6 %) verwendeten eine Kombination aus BOP, Sondierungstiefe (PD) und Röntgenbefunden. Fünf Studien (12,3 %) setzten BOP und PD ein. Von einer periimplantären Mukositis wurde in den Fällen gesprochen, bei denen im ersten Jahr und in jedem nachfolgenden Jahr ein krestaler Knochenverlust von ≥ 2,0 mm beobachtet werden konnte. In 39 Studien wurde die Periimplantitis untersucht und definiert. In 28 davon wurden die PD mit Austritt von Pus in Kombination mit BOP und Röntgenbefunden als Hauptkriterien eingesetzt. 25 Studien verwendeten PD, BOP und Röntgenbefunde. Als Periimplantitis werden die Fälle bezeichnet, in welchen ein Knochenverlust von ≥ 2,0 mm und eine Sondierungstiefe von ≥ 3,0 mm vorliegt.
Schlussfolgerung: Unterschiedliche Definitionen periimplantärer Erkrankungen beeinflussen die Prävalenz und die entsprechenden Behandlungsstrategien der Erkrankung. Daher sind standardisierte Definitionen notwendig.

Rakic M, Grusovin MG, Canullo L.
The Microbiologic Profile Associated with Peri-Implantitis in Humans: A Systematic Review.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2016 Mar-Apr;31(2):359-68.

(»Das mikrobiologische Profil der Periimplantitis beim Menschen: Ein systematischer Review.«)

Um das mikrobiologische Profil einer Periimplantitis beim Menschen zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed und Central durchgeführt und mit einer Handsuche in relevanten Fachjournalen ergänzt. 21 Artikel wurden in die Analyse einbezogen. In frühen Studien wurde die Identifikation von parodontal pathogenen Keimen fokussiert, während neuere Studien fortschrittliche molekulare Techniken zur Beschreibung des Periimplantitis-assoziierten Mikrobioms verwenden. Die Ergebnisse zeigen, dass das mikrobiologische Profil der Periimplantitis 1) komplex und variabel ist, 2) aus gramnegativen anaeroben parodontalpathogenen Keimen und opportunistischen Mikroorganismen im gleichen Verhältnis besteht, 3) häufig mit dem Epstein-Barr-Virus und nicht-saccharolytischen anaeroben grampositiven Stäbchen assoziiert ist, 4) nicht strikt mit Staphylokokkus aureus assoziiert ist und 5) sich von dem Keimspektrum einer Parodontitis unterscheidet. Eine Metaanalyse konnte aufgrund der Heterogenität der Studiendesigns nicht durchgeführt werden. Der Schlüsselfaktor für die Krankheitsentstehung scheint die quantitative und nicht die qualitative Zusammensetzung der Mikroflora zu sein. Zwischen gesunden und erkrankten periimplantären Geweben gibt es keine Unterschiede in der qualitativen Zusammensetzung des Mikrobioms.

Ramanauskaite A, Juodzbalys G.
Diagnostic Principles of Peri-Implantitis: a Systematic Review and Guidelines for Peri-Implantitis Diagnosis Proposal.
J Oral Maxillofac Res. 2016 Sep 9;7(3):e8.
(»Prinzipien für die Diagnostik einer Periimplantitis: Ein systematischer Review und ein Vorschlag zu Grundsätzen der Periimplantitisdiagnostik.«)

Um einen Überblick zu den verwendeten diagnostischen Parametern zu ermöglichen und entsprechende Vorschläge für die Grundsätze einer Periimplantitisdiagnostik zu erarbeiten, wurde eine systematische Literaturrecherche in Medline und Embase durchgeführt. Zehn Artikel wurden in die Analyse einbezogen. Vier Artikel stellten Ergebnisse von Konsensuskonferenzen dar, zwei enthielten Empfehlungen zu diagnostischen Richtlinien, drei enthielten Vorschläge zur Periimplantitisklassifikation und eine stellte einen Index vor, mit welchem der Implantaterfolg dargestellt werden kann. Folgende Parameter wurden zur Periimplantitisdiagnostik empfohlen: Schmerzen im Bereich des Implantats, Mobilität des Implantats, Blutung bei Sondierung, Sondierungstiefe, Austritt von Pus/Exsudat und radiologisch feststellbarer Knochenverlust. In allen Publikationen wurden unterschiedliche Definitionen einer Periimplantitis bzw. eines Implantaterfolges verwendet. Zudem wurden verschiedene Level für die oben aufgeführten Parameter definiert, ab welchen eine Periimplantitis vorliegt.

Schlussfolgerung: Derzeit gibt es weder eine einheitliche Definition für eine Periimplantitis noch für die diagnostischen Parameter. Die vorliegende Publikation enthält Vorschläge zur Periimplantitisdiagnostik und für die Klassifikation der Erkrankung basierend auf der fortlaufenden Bewertung der Weichgewebsverhältnisse und dem Grad der Knochenresorption.

Epidemiologie periimplantärer Erkrankungen

Kohortenstudien, Fallserien

Duque AD, Aristizabal AG, Londono S, Castro L, Alvarez LG.
Prevalence of peri-implant disease on platform switching implants: a cross-sectional pilot study.
Braz Oral Res. 2016;30. pii: S1806-83242016000100204.
(»Die Prävalenz periimplantärer Erkrankungen bei Implantaten mit Platform Switch: Eine Pilotstudie im Querschnittdesign.«)

25 Patienten mit 64 Implantaten wurden mit zwei unterschiedlichen Abutmentdesigns (konventionell vs. Platform Switch) versorgt und ein Jahr nach implantatprothetischer Versorgung nachuntersucht. Sondierungstiefen ≥ 5,0 mm, Blutung bei Sondierung sowie ein krestaler Knochenverlust ≥ 2,0 mm wurden als Parameter für das Vorliegen einer Periimplantitis definiert. Die Prävalenz einer Periimplantitis/Mukositis betrug nach einem Jahr bei konventioneller Implantat-Abutment-Verbindung 81,2 %/15,6 % und bei Implantaten mit Platform Switch 90,0 %/6,6 %. Sie unterschied sich nicht signifikant voneinander. Dennoch konnte ein Trend zu einer geringeren Periimplantitisneigung bei Implantaten mit Platform Switch beobachtet werden.

Francetti L, Cavalli N, Taschieri S, Corbella S.
Ten years follow-up retrospective study on implant survival rates and prevalence of peri-implantitis in implant-supported full-arch rehabilitations.
Clin Oral Implants Res. 2019 Jan 31. [Epub ahead of print]
(»Zehnjahres-Follow up einer retrospektiven Studie zu Implantatüberlebensraten und der Periimplantitisprävalenz bei implantatprothetischen Totalversorgungen.«)

77 Patienten, die mit prothetischen Vollversorgungen auf 384 Implantaten behandelt wurden, untersuchte man nach einer mittleren Tragezeit von acht Jahren nach. Die kumulative Überlebensrate der Implantate betrug 96,11 %. Die kumulative Rate von Implantaten ohne Periimplantitis betrug 86,92 % auf Implantat- und 95,0 % auf Patientenebene. Im Unterkiefer war der kumulative Anteil der Implantate ohne Periimplantitis mit 89,76 % höher als im Oberkiefer, wo der kumulative Anteil der Implantate ohne Periimplantitis 81,71 % betrug. Zwischen einer Parodontalerkrankung bzw. Rauchgewohnheiten und der Entstehung einer Periimplantitis waren keine Zusammenhänge erkennbar.

Matarazzo F, Saboia-Gomes R, Alves BES, de Oliveira RP, Araujo MG.
Prevalence, extent and severity of peri-implant diseases. A cross-sectional study based on a university setting in Brazil.
J Periodontal Res. 2018 Oct;53(5):910-915.
(»Prävalenz, Ausmaß und Schweregrad periimplantärer Erkrankungen. Eine Querschnittsuntersuchung an einer brasilianischen Universität.«)

Um die Prävalenz, das Ausmaß und den Schweregrad periimplantärer Erkrankungen von Implantatpatienten einer zahnärztlichen Fakultät zu ermitteln, wurden 211 Probanden mit einer einjährigen Mindestbelastungszeit der Implantate in die Analyse einbezogen. Bei vier Patienten (1,9 %) konnten gesunde periim-

plantäre Verhältnisse ermittelt werden. Bei acht Patienten (3,8 %) lagen klinisch stabile Verhältnisse vor. Bei 115 Patienten (54,5 %) konnten Mukositiden und bei 84 Patienten (39,8 %) Periimplantitiden diagnostiziert werden. Auf Implantatebene lagen bei 47 Implantaten (6,3 %) gesunde und bei 30 Implantaten (4,0 %) stabile klinische Verhältnisse vor. Eine Mukositis lag bei 518 Implantaten (69,2 %) und eine Periimplantitis bei 153 Implantaten (20,5 %) vor. In der Gruppe der Erkrankten lagen die Periimplantitisprävalenz bei 41,5 % und die Mukositisprävalenz bei 90,4 %. 36 Patienten (17,1 %) und 67 Implantate (9,0 %) wiesen eine schwere Periimplantitis-Verlaufsform auf. Bei den Parametern männliche Patienten, vier und weniger Implantate, Implantate im Oberkiefer, zementierte Suprakonstruktionen und einer Breite der keratinisierten Mukosa < 2,0 mm wurden signifikante Korrelationen mit der Entstehung einer Periimplantitis beobachtet.

Mengel R, Heim T, Thone-Muhling M.
Mucositis, peri-implantitis, and survival and success rates of oxide-coated implants in patients treated for periodontitis 3- to 6-year results of a case-series study.
Int J Implant Dent. 2017 Nov 28;3(1):48.
(»Mukositis, Periimplantitis und Überlebenszeitanalysen von Oxid-beschichteten Implantaten bei Versorgung parodontal erkrankter Patienten nach drei- bis sechs Jahren.«)

24 Patienten mit einer behandelten generalisierten chronischen Parodontitis (GCP) und fünf Patienten mit einer behandelten generalisierten aggressiven Parodontitis (GAP) wurden mit insgesamt 130 Implantaten versorgt. Follow up-Untersuchungen erfolgten alle drei Monate über einen Zeitraum von drei bis sechs Jahren. Bei den Probanden der GCP-Gruppe lag eine Implantatüberlebensrate von 97,1 % vor, während die Überlebensrate in der GAP-Gruppe 96,2 % betrug. Die Erfolgsrate betrug in der GCP-Gruppe 77,9 % und in der GAP-Gruppe 38,5 %. In der GCP-Gruppe konnten eine Mukositis in 7,7 % und eine Periimplantitis in 12,5 % der Fälle ermittelt werden. In der GAP-Gruppe betrug die Mukositis 28,0 % und die Periimplantitis 32,0 %. Implantatverluste, Mukositis und Periimplantitis traten signifikant häufiger bei Probanden der GAP-Gruppe auf. Bei Implantaten im Oberkiefer und bei Implantaten > 10,0 mm konnte signifikant häufiger eine Periimplantitis beobachtet werden. Nach fünf Jahren war ein mittlerer Knochenverlust von 2,89 mm in der GAP-Gruppe und von 1,38 mm in der GCP-Gruppe messbar.

Rokn A, Aslroosta H, Akbari S, Najafi H, Zayeri F, Hashemi K.
Prevalence of peri-implantitis in patients not participating in well-designed supportive periodontal treatments: a cross-sectional study.
Clin Oral Implants Res. 2017 Mar;28(3):314-319.
(»Periimplantitisprävalenz bei Patienten ohne Teilnahme in gut strukturierten parodontalen Nachsorgeprogrammen: Eine Querschnittsstudie.«)

Ziel der Studie war die Untersuchung der Prävalenz biologischer Komplikationen bei Patienten, die nicht regelmäßig an strukturierten parodontalen Nachsorgeprogrammen teilnehmen. Dazu wurden 134 Patienten, die während eines Zehnjahreszeitraums mit 478 Implantaten versorgt worden waren, in die Nachuntersuchung einbezogen. Die mittlere Belastungszeit der Implantate betrug 4,43 Jahre. In 55,0 % der Fälle handelte es sich um Tissue Level-Implantate. Auf Patientenebene konnte eine Periimplantitis-Prävalenzrate von 20,0 % ermittelt werden. Auf Implantatebene betrug die Prävalenzrate 8,8 %. Die Prävalenz einer Mukositis betrug auf Patientenebene 48,5 % und auf Implantatebene 40,0 %. Bei Tissue Level-Implantaten lag der krestale Knochenverlust bei 0,28 mm und bei Bone Level-Implantaten bei 1,37 mm. Rauchen (OR=2,57) und das Fehlen keratinisierter Mukosa (OR=3,89) waren signifikant mit einem erhöhten Periimplantitisrisiko assoziiert.

Systematische Reviews, Metaanalysen

Derks J, Tomasi C.
Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology.
J Clin Periodontol. 2015 Apr;42 Suppl 16:S158-71.
(»Periimplantäre Gesundheit und Krankheit. Ein systematischer Review zu derzeitigen epidemiologischen Erkenntnissen.«)

Ziel der Übersichtsarbeit war die Ermittlung der Prävalenz, des Ausmaßes und der Schwere periimplantärer Erkrankungen. Anhand der elf einbezogenen Studien war erkennbar, dass es keine einheitliche Definition für eine Mukositis und Periimplantitis gibt. Die mittleren Prävalenzraten periimplantärer Mukositiden und Periimplantitiden variierte zwischen 19,0-65,0 % bzw. 1,0-47,0 %. Die Metaanalyse ergab mittlere gewichtete Prävalenzraten einer Mukositis von 43,0 % und einer Periimplantitis von 22,0 %. Die Metaregressionsanalyse zeigte eine positive Korrelation zwischen einer Periimplantitis und der Dauer einer funktionellen Belastung der Implantate sowie eine negative Korrelation zwischen einer Periimplantitis und der Schwellenwerte für Knochenverluste. Das Ausmaß und die Schwere der periimplantären Erkrankung waren selten Gegenstand der Studien. **Schlussfolgerung:** Zukünftige Untersuchungen zur epidemiologischen Verbreitung periimplantärer Erkrankungen sollten einheitliche Definitionen verwenden und mit ausreichend großen Zufallsstichproben arbeiten.

Dreyer H, Grischke J, Tiede C, Eberhard J, Schweitzer A, Toikkanen SE, et al. Glockner S, Krause G, Stiesch M.
Epidemiology and risk factors of peri-implantitis: A systematic review.
J Periodontal Res. 2018 Oct;53(5):657-681.
(»Epidemiologie und Risikofaktoren für Periimplantitis: Ein systematischer Review.«)

Um die Prävalenz und die Inzidenz sowie Risikofaktoren von Periimplantitis zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in neun verschiedenen elektronischen Datenbanken durchgeführt. Von insgesamt 8.357 Studien erfüllten 57 Studien die Einschlusskriterien. Für zwölf der insgesamt 111 identifizierten möglichen Risikofaktoren bzw. Risikoindikatoren wurden Forest Plots erstellt. Die Prävalenzraten für eine Periimplantitis lagen zwischen 1,1-85,0 %. Die Inzidenzrate schwankte zwischen 0,4 % innerhalb von drei Jahren und 43,9 % in einem Zeitraum von fünf Jahren. Die mediane Periimplantitisprävalenz betrug bei Teilnehmern mit einem Prophylaxeprogramm 9,0 %, bei Patienten ohne reguläres Prophylaxeprogramm 18,8 %, bei Nichtrauchern 11,0 %, bei Probanden aus einer repräsentativen Stichprobe 7,0 %, bei Patienten mit festsitzenden teilprothetischen Suprakonstruktionen 9,6 %, bei Patienten mit einer parodontalen Vorerkrankung 14,3 % sowie bei einer funktionellen Belastungsphase von

≥ fünf Jahren 26,0 % und bei Patienten mit einer funktionellen Belastung der Implantate ≥ 10 Jahre 21,2 %. Als Risikofaktoren für eine Periimplantitis konnten auf einem mittleren bis hohen Evidenzlevel folgende Risikofaktoren identifiziert werden: Rauchen, Diabetes mellitus, fehlende Prophylaxemaßnahmen und parodontale Vorerkrankungen. Mit einem mittleren bis hohen Evidenzgrad besteht kein Zusammenhang zwischen den Parametern Patientenalter, Geschlecht und der Lokalisation (Implantate im Oberkiefer) und einer Periimplantitis. Keine bzw. eine niedrige Evidenz liegt zu Zusammenhängen zwischen einer Periimplantitis und Osteoporose, der Abwesenheit keratinisierter Mukosa, der Implantat-Oberflächeneigenschaften oder einer Zahnlosigkeit vor.

Lee C-T, Huang Y-W, Zhu L, Weltman R.
Prevalences of peri-implantitis and peri-implant mucositis: systematic review and meta-analysis.
J Dent. 2017 Jul;62:1-12.
(»Prävalenz der Periimplantitis und der periimplantären Mukositis: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Aufgrund inkonsistenter Definitionen, Berichtsmethoden und Studiendesigns besteht bei der Angabe zur Prävalenz periimplantärer Erkrankungen eine große Spannbreite. Um die Prävalenz einer periimplantären Erkrankung anhand klinischer Parameter auf Implantat- und Patientenebene zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed, Embase und Web of Science durchgeführt. Aufgrund der hohen Heterogenität der Ergebnisse aus den 47 einbezogenen Studien wurde das Metaanalyse-Modell nach DerSimonian & Laird für die Ermittlung der gepoolten Prävalenzen für die Metaanalyse verwendet. Die dadurch ermittelten mittleren gewichteten Prävalenzen auf Implantat- bzw. Patientenebene betrugen für die Periimplantitis 9,25 % bzw. 19,83 % und für eine periimplantäre Mukositis 29,48 % bzw. 46,83 %. Es konnte ein positiver Zusammenhang zwischen der Liegedauer der Implantate und der Zunahme einer Periimplantitis beobachtet werden.

Munoz V, Duque A, Giraldo A, Manrique R.
Prevalence of Peri-implant Disease According to Periodontal Probing Depth and Bleeding on Probing: A Systematic Review and Meta-Analysis.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2018 Jul/Aug;33(4):e89-e105.
(»Die Ermittlung der Prävalenz periimplantärer Erkrankungen anhand der Sondierungstiefe und der Blutung bei Sondierung: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war der Vergleich der Periimplantitisprävalenz in Abhängigkeit von der Untersuchungseinheit (Implantat- bzw. Patientenebene) sowie der verschiedenen Falldefinitionen und Schwellenwerte. 32 Studien mit 2.734 Patienten und 7.849 Implantaten wurden in die Analyse einbezogen. Das Vorliegen einer Periimplantitis wurde anhand der Parameter Sondierungstiefe und Blutung bei Sondierung erhoben. Auf Patientenebene betrug die Periimplantitisprävalenz 17,0 % und auf Implantatebene 11,0 %. Wenn für das Vorliegen einer Periimplantitis das klinische Kriterium Sondierungstiefe ≥ 4,0 mm herangezogen wurde, konnte eine Prävalenz von 34,0 % auf Patientenebene und von 11,0 % auf Implantatebene ermittelt werden. Bei einem Schwellenwert von ≥ 5,0 mm lag die Prävalenz auf Patientenebene bei 12,0 % und auf Implantatebene bei 10,0 %. Bei einer Sondierungstiefe von ≥ 6,0 mm lag auf Patientenebene/Implantatebene eine Prävalenz von 18,0 %/10,0 % vor.

Rakic M, Galindo-Moreno P, Monje A, Radovanovic S, Wang HL, Cochran D, Sculean A, Canullo L.
How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis.
Clin Oral Investig. 2018 May;22(4):1805-1816.
(»Wie häufig entsteht eine Periimplantitis? Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Das Ziel der Studie war die Schätzung der Periimplantitisprävalenz und der Einfluss verschiedener Studiendesigns, Funktionszeiten und Implantatoberflächen auf die Prävalenzrate nach den Kriterien von Sanz und Chapple aus dem Jahr 2012. Anhand einer systematischen Literaturrecherche wurden 29 Artikel identifiziert. Auf Patientenlevel konnte eine höhere Prävalenzrate ermittelt werden als auf Implantatebene. Die Prävalenzrate einer Periimplantitis betrug auf Patientenebene 18,5 % und auf Implantatebene 12,8 %. Anhand einer Metaregressionsanalyse konnten keine Zusammenhänge zwischen verschiedenen Studiendesigns und Funktionszeiten der Implantate und einer Periimplantitis ermittelt werden. Moderat raue Implantatoberflächen waren mit einer geringeren Periimplantitis-Prävalenzrate assoziiert. ■

In der nächsten Ausgabe **pip** 3/2019: Periimplantitis revisited Teil 2: Prävention und Therapie

Wollen Sie mehr zu einer bestimmten Arbeit wissen?
Nutzen Sie unseren Volltext-Service auf www.frag-**pip**.de, senden Sie ein Fax an **08025-5583** oder eine E-Mail an **leser@pipverlag.de**. Wir recherchieren die Gesamtkosten bei den einzelnen Verlagen bzw. Textservices, Sie erhalten eine Gesamtkostenübersicht und können über uns bestellen.
Für **pip**-Abonnenten sind Recherche, Handling und Versand der Texte kostenlos!

Erratum

Leider wurde Herrn Prof. Dr. Torsten Mundt in der Ausgabe **pip** 01/2019 auf Seite 104 (Bericht Fachtage Implantologie Bonn von Dentaurum GmbH) ein wirklich missverstandenes Zitat in den Mund gelegt. Im Zusammenhang mit der Behandlung von Bruxismus-Patienten wurde Prof. Mundt zitiert mit: „Monolithische Zirkondioxid-Materialien sollten dennoch vermieden werden, um Abplatzungen zu vermeiden." Die korrekte und damit völlig anderslautende Aussage war jedoch: „Okklusal verblendete Zirkondioxid-Restaurationen sollten wegen des Chipping-Risikos dennoch vermieden werden, hier sind monolithische Vollkeramiken zu bevorzugen." Wir bitten Herrn Prof. Mundt und unsere Leser für dieses Missverständnis ausdrücklich um Entschuldigung. ■