

Ein bewährtes Konzept für die Praxis



Ein Beitrag von Dr. Nadine Strafela-Bastendorf und Dr. Klaus-Dieter Bastendorf

Nur mit einem systematischen und strukturierten Protokoll gelingen Prävention und Therapie periimplantärer Infektionen. Den Ablauf eines systematischen Konzeptes hierfür haben Axelsson und Lindhe bereits in ihrer „Recall-Stunde“ vorgegeben [12]. Dieses Konzept hat heute noch weitgehend Gültigkeit. Annähernd 50 Jahre nach der Veröffentlichung des Konzeptes von Axelsson/Lindhe ist eine Anpassung an neue wissenschaftliche Erkenntnisse und den technischen Fortschritt notwendig. Die Autoren stellen ein solches systematisches, präventives und universell anwendbares Ablaufprotokoll mit Guided Biofilm Therapy (GBT) vor. Das Protokoll umfasst acht Schritte von der Diagnose bis zu patientenindividuellen Recall-Intervallen. Das Konzept kann auch als postoperative Prophylaxe im Sinne einer unterstützenden Implantat-Therapie (UIT) angewendet werden.

Heute wissen wir, dass orale Erkrankungen eine multifaktorielle Genese haben. Als Hauptursache ist die „Ökologische Plaque-Hypothese nach Marsh“ [1] für die Ätiologie der wichtigsten oralen Erkrankungen weltweit akzeptiert. Nach dieser Hypothese ist der vitale supra- und subgingivale dysbiotische Biofilm die Hauptursache für orale Erkrankungen (Karies,

Gingivitis, Parodontitis, periimplantäre Mukositis und Periimplantitis). Zusammengefasst heißt das: Der Biofilm bzw. das erfolgreiche Biofilmmanagement ist die biologische Herausforderung und der Schlüssel für eine erfolgreiche Prävention und Therapie aller oralen Erkrankungen, einschließlich der periimplantären Erkrankungen.

Mit zunehmender Zahl der Implantationen auf ca. zwei Millionen jährlich [2] steigt auch die Inzidenz periimplantärer Erkrankungen [3, 4, 5]. Für die Prävention und Therapie der periimplantären Mukositis und Periimplantitis existiert eine Reihe von Behandlungsansätzen. Obwohl es erhebliche physiologische, anatomische, biologische und mikrobielle Unterschiede zwischen natürlichen Zähnen und Implantaten gibt, sind die Behandlungsstrategien weitgehend aus der parodontologischen Prävention und Therapie abgeleitet und modifiziert worden.

Zusammengefasst heißt das: Die beste Behandlung von plaquebedingten periimplantären Entzündungen ist die systematische Prävention. Regelmäßiges häusliches und professionelles Biofilmmanage-

ment (Reinigung) ist unerlässlich. Ebenfalls notwendig sind regelmäßige Untersuchungen, um frühzeitig periimplantäre Erkrankungen zu erkennen und rechtzeitig zu behandeln. Die periimplantäre Mukositis lässt sich nichtchirurgisch behandeln. Die erfolgreiche nichtchirurgische Behandlung der Periimplantitis ist schwieriger, vor allem aufgrund der Dekontamination der aufgerauten, mit Gewinden versehenen Oberflächen der Implantate. Dennoch sollte der chirurgischen Periimplantitis-Therapie – analog der PA-Therapie – eine minimalinvasive, nichtchirurgische Therapie vorausgehen.

Wann liegt eine periimplantäre Erkrankung vor?

Die periimplantäre Mukositis ist eine biofilminduzierte Erkrankung. Die Homöostase zwischen Wirt und Mikroben an der Grenzfläche zwischen Implantat und Schleimhaut wird gestört, was zu einer entzündlichen Läsion führen kann. Das Ziel der nichtchirurgischen Behandlung der periimplantären Mukositis ist der Therapie der Gingivitis ähnlich. Die klinischen



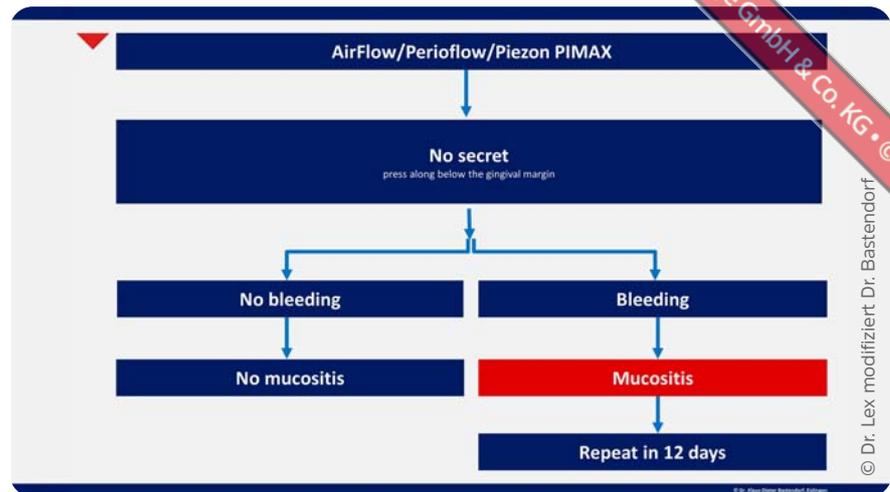
^ 01a **Basisuntersuchung unmittelbar nach Eingliederung des ZE (Röntgen und Sondierungstiefenmessung)**

Symptome der Infektion müssen reduziert werden. Die periimplantäre Mukositis ist wie die Gingivitis eine reversible Erkrankung. Im Sinne der sekundären Prävention kann die Erkrankung mit einem optimalen Biofilmmangement ausheilen. Das Verständnis der periimplantären Mukositis ist wichtig, da sie als Vorläufer der Periimplantitis gilt [6, 7, 8].

Periimplantitis ist ein pathologischer Zustand, der in den Geweben um Zahnimplantate auftritt und durch eine Entzündung des periimplantären Bindegewebes und durch einen fortschreitenden Verlust des stützenden Knochens gekennzeichnet ist. Periimplantitis-Stellen weisen klinische Anzeichen einer Infektion und eine erhöhte Sondierungstiefe auf. Das Ziel der nichtchirurgischen Behandlung der Periimplantitis ist es – analog der Parodontitis –, die Anzeichen der Infektion mit antiinfektiösen Therapien zu reduzieren. Erfolgreiche Behandlungen sollten zur Verringerung der Taschentiefe, Beendigung oder Verringerung der Blutung bei Sondierung/Suppuration und Stabilisierung des marginalen Knochenniveaus führen [7, 9]. Im Sinne der tertiären Prävention (Verhinderung des Fortschreitens oder Wiederauftretens der Erkrankung) können die nichtchirurgischen Therapieverfahren zu Verbesserungen der klinischen Parameter führen. Häufig jedoch zeigen die therapierten Stellen residuale BOP-Werte und weiter vertiefte Sondierungswerte [10].

Systematische, strukturierte Prophylaxe mit der GBT

Als Ergebnis des „11th European Workshop der EFP“ von 2015 wurde dazu aufgerufen, der Prävention von Parodontitis und Periimplantitis wieder mehr Bedeutung beizumessen [11]. Das Schweizer Unternehmen EMS aus Nyon hat in Zusammenarbeit mit Praktikern und Hochschullehrern ein modernes Prophylaxeprotokoll entwickelt. Bei der GBT handelt es sich um ein am Risiko orientiertes, evidenzbasiertes, systematisches, strukturiertes, modulares, individuelles, universell (auch bei der periimplantären Mukositis) anwendbares Präventions- und Therapieprotokoll in acht Schritten [13]. GBT kann auch bei periimplantären Infektionen angewendet



^ 01b Ablaufprotokoll: Erhaltungstherapie und periimplantäre Mukositis

werden. Die professionelle Zahnreinigung (PZR) oder besser „Professional Mechanical Plaque Removal“ (PMPR) ist ein zentraler Bestandteil jeder systematischen Prophylaxe.

Zusammengefasst heißt das: Sowohl die Prävention als auch die Therapie der periimplantären Infektionen kann nur mit einem systematischen, strukturierten Protokoll erfolgreich sein. Die Anforderungen an systematische Ablaufprotokolle – auch bei periimplantären Infektionen – sind [11, 12]:

- Diagnose (kontinuierliche Kontrolle von Risikofaktoren),
- häusliche Mundhygienemaßnahmen (Information, Instruktion, Motivation),
- professionelle mechanische Plaquereduktion (PMPR/PZR),
- lokalisierte subgingivale Instrumentierung bei Resttaschen
- und regelmäßige Recall-Termine.

Die GBT wird all diesen Anforderungen gerecht.

Im Weiteren geht es um die postoperative Prophylaxe einer UIT (unterstützende Implantat-Therapie) mithilfe des GBT-Protokolls. Diese unterstützende Betreuung für Implantate ist keine isolierte Einzelmaßnahme, sondern Bestandteil eines systematischen präventiven Protokolls.

Schritt 1: Infektionskontrolle/Beurteilung (Diagnose)

Vor der Behandlung reduziert eine Mundspülung mit einem antimikrobiellen Mittel die Anzahl der Mikroorganismen, die von

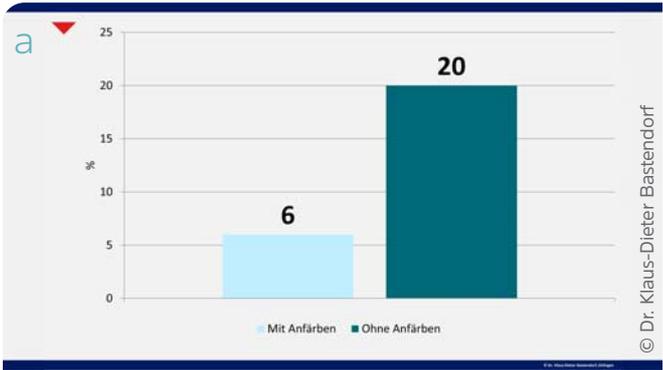
einem Patienten in Form von Aerosolen/Rückspraynebel freigesetzt werden. Diese können die Geräte, Operationsflächen und das zahnärztliche Personal kontaminieren.

Entscheidende Elemente für die erfolgreiche Prävention sind die Befunderhebung, die Diagnose und das daraus abgeleitete Erkrankungsrisiko [11]. Es stehen uns moderne digitale Hilfsmittel für die Befunderhebung und Dokumentation aller oralen Erkrankungen – auch periimplantärer Infektionen – zur Verfügung. Diese Hilfsmittel erlauben nicht nur die Erfassung und Dokumentation der aktuellen Befunde und Risikofaktoren, sondern auch eine Verlaufskontrolle.

Um rechtzeitig Hinweise auf periimplantäre Infektionen zu erhalten, muss nach Eingliederung der Suprakonstruktion der Ausgangsbefund erhoben und dokumentiert werden. Nur im Abgleich mit den Ausgangswerten können die visuelle Inspektion, Palpation (Sekret- oder Pusentleerung), Sondierungstiefenmessung, BOP (besondere prognostische Bedeutung bei Implantaten), mukosale Rezessionen und Röntgenbefunde die notwendigen Informationen für ein rechtzeitiges präventives Eingreifen geben (Abb. 1a und b).

Schritt 2: Anfärben

Die aktuelle Literatur zeigt eindeutig, dass mithilfe des Anfärbens des Biofilms exaktere Plaqueindizes erstellt sowie bessere Ergebnisse bei der häuslichen Mundhygiene und bei der professionellen Entfernung



^ 02a-d Sichtbar machen macht „einsichtig“: Mit Anfärben wird dreimal mehr Biofilm entfernt als ohne Anfärben (a). Biofilm nicht angefärbt, nicht sichtbar (b), durch Anfärben sichtbar gemachter Biofilm (c, d)

von Biofilm erzielt werden [15, 16, 17] (Abb. 2a bis d).

Schritt 3: Motivation (häusliche Mundhygiene)

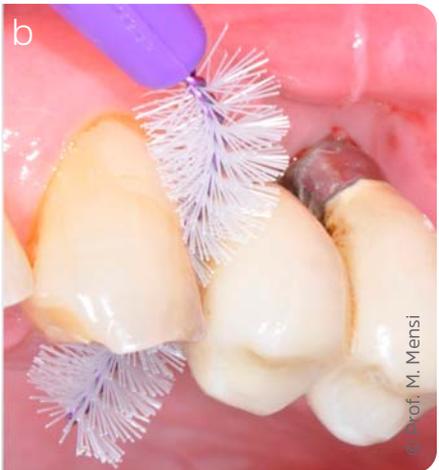
Präventive Erfolge setzen sich immer aus den Komponenten häusliches und professionelles Biofilmmangement zusammen, das sogenannte 2-Säulen-Modell nach Axelsson/Lindhe [12]. Ein wichtiger Be-

standteil der unterstützenden periimplantären Therapie (UIT) ist die regelmäßige Patientenmotivation und -nachschulung mittels Information und Instruktion, die kontinuierlich aktualisiert und angepasst werden muss [18] (Abb. 3a und b).

Der Zusammenhang zwischen ungenügender Mundhygiene und einem periimplantären Knochenabbau wurde in mehreren Studien beschrieben. Das Risiko, ei-

ne Periimplantitis zu erleiden, war bei Patienten mit schlechter bzw. sehr schlechter Mundhygiene deutlich erhöht [18, 19, 20, 21, 22].

Zusammengefasst heißt das: Die häusliche Plaquekontrolle um Implantate ist unverzichtbar, sowohl für die Primär- und Sekundärprävention als auch für die Tertiärprophylaxe der periimplantären Infektionen.



^ 03a/b Häusliche Mundhygiene, Information, Instruktion, Motivation sowie die proximale Reinigung mit Interdentarbürsten sind wichtig.

Schritte 4, 5 und 6: Biofilm- und Zahnsteinmanagement

Die Entfernung der entzündungsauslösenden Keime (Biofilm) ist das unstrittige Ziel der UIT. Neben der bereits erwähnten mechanischen Biofilmentfernung durch häusliche Mundhygienemaßnahmen spielt das professionelle, mechanische Biofilmmangement eine entscheidende Rolle. Dafür stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung:

- spezielle Handinstrumente,
- Bürstchen und Kelche in rotierenden Handstücken (Rubber Cup Polishing/RCP), Chitosanbürsten
- Schall-Ultraschallinstrumente und
- Pulver-Wasserstrahl-Geräte (Air-Polishing)



^ 04a-c Biofilm- und Zahnsteinmanagement in der Anwendung: AirflowMAX Handstück (laminare Strömung) (a), Perioflow Nozzle Handstück (b) und Piezon No Pain PIMAX (Karbonspitze) (c)



^ 05 Recall-Intervalle bei Implantaten

Das Ziel des professionellen Vorgehens ist die vollständige Entfernung des Biofilms bei gleichzeitiger Substanzschonung [26, 27, 28] und einem hohen Patienten- und Behandlerkomfort. Die Begriffe Air-Polishing und Air-Flowing werden in diesem Zusammenhang oft synonym verwendet, unterscheiden sich aber erheblich und müssen gegeneinander abgegrenzt werden: Beide Systeme arbeiten nach dem selben Prinzip der Pulver-Wasserstrahl-Technologie. Beim Air-Flowing handelt es sich um ein technisch, physikalisch und chemisch abgestimmtes System aus:

- Airflow Prophylaxis Master Gerät,
- Airflow-, Perioflow-Handstück
- und minimalinvasives, erythritol-basiertes Airflow Plus Pulver.

Der Airflow Prophylaxis Master ist das einzige Gerät, das mit einer konstanten und regulierten Pulver-Fließrate und laminarer Strömung arbeitet, im Gegensatz zum Air-Polishing mit einer turbulenten und weniger regulierten Pulver-Fließrate (**Abb. 4a bis c**).

Schritt 7: Qualitätskontrolle

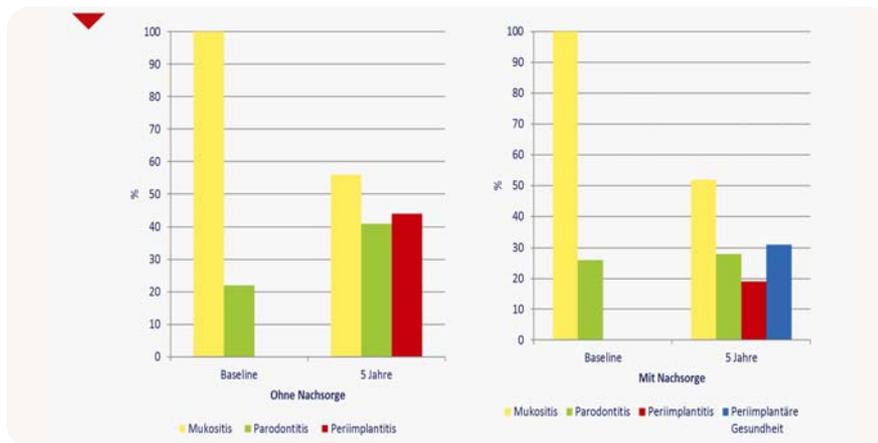
Durch die Selbstkontrolle prüft der Prophylaxemitarbeiter den Perfektionsgrad der durchgeführten Behandlung. Danach erfolgen Überprüfung und Dokumentation der durchgeführten Behandlung im Vergleich zum Ausgangsbefund des Zahnarztes, der die individuellen Erkrankungsrisiken evaluiert, die Abschlussdiagnose erstellt und eventuell notwendige weitere Therapien plant. Die Aufsicht des Zahnarztes ist für eine ordnungsgemäße

Delegation – auch vonseiten des Gesetzgebers – in Deutschland unerlässlich. Am Ende der nichtchirurgischen Behandlung der periimplantären Mukositis und/oder der Periimplantitis werden oft lokale antimikrobielle Substanzen (Chlorhexidindigluconat CHX, Mundspülungen oder Natriumhypochlorid) unterstützend angewendet.

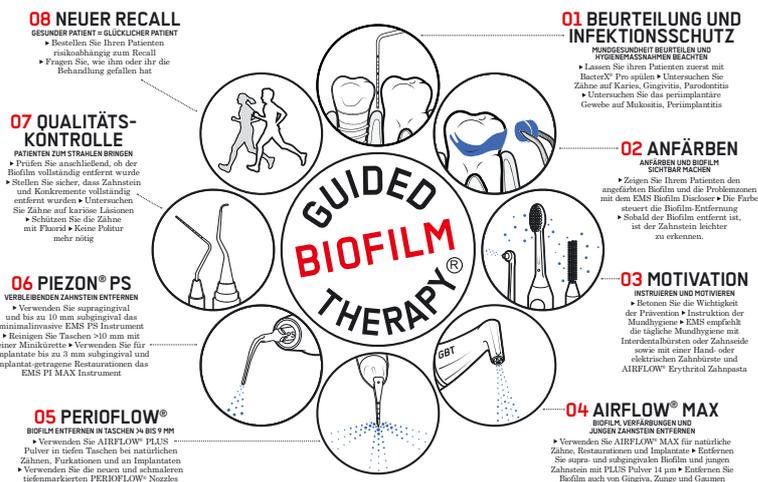
Schritt 8: Recall-Intervalle

Die Bedeutung der Erhaltungstherapie für die orale Gesundheit [12] und für die Gesundheit periimplantärer Gewebe ist schon lange bekannt. Luengo F et al 2023 fanden heraus, dass die Einhaltung eines strengen UIT-Protokolls die periimplantären Gewebe nach einem Jahr gesund erhält bzw. die postoperativen Ergebnisse sogar verbessert werden [35].

Stiesch M et al 2023 haben eindrücklich auf die Bedeutung der UIT hingewiesen. Die Bereitstellung von UIT nach einer Periimplantitis-Therapie kann das Wiederauftreten oder Fortschreiten der Krankheit verhindern. Es liegen jedoch noch keine ausreichenden Erkenntnisse vor, um ein spezifisches Protokoll für die unterstützende Pflege zur Tertiärprävention von Periimplantitis, die Wirkung zusätzlicher lokaler antiseptischer Mittel und die Auswirkungen der Häufigkeit der unterstützenden Pflegemaßnahmen zu ermitteln. Die angewendeten Protokolle sollten eine Kombination von präventiven und therapeutischen Interventionen in regelmäßigen Abständen sein. Sie sollten auf die spezifischen Bedürfnisse des Patienten abgestimmt sein [38].



06 Risiko eines Implantatverlustes mit und ohne Nachsorge bzw. Erhaltungstherapie (© Costa et al.: Progression of periodontitis in a sample of regular and irregular compliers under maintenance therapy: a 3-year-follow-up-study J Periodontol 2011;282:1279-1287)



07 Systematische Prophylaxe mit der GBT

Mit der GBT steht ein solches Protokoll zur Verfügung, da alle Anforderungen an die moderne orale Medizin erfüllt werden: GBT ist „prädiaktiv, präventiv, personalisiert, partizipativ“ sowie minimalinvasiv und maximal effektiv. (Abb. 5)

Resümee, Konsens und Diskrepanz

Derks et al 2015 zeigten in einem systematischen Review, dass die Prävalenz für die periimplantäre Mukositis 43 Prozent, und 22 Prozent für Periimplantitis beträgt [39]. Nach fünf Jahren wurde aus einer klinisch manifesten periimplantären Mukositis ohne Therapie in 43,9 Prozent eine Periimplantitis [40]. Die Arbeit von Costa et al 2012 konnte die Bedeutung einer regelmäßigen vorbeugenden Therapie zei-

gen. In der Kontrollgruppe (mit regelmäßigen vorbeugenden Maßnahmen) sank die Inzidenz der periimplantären Mukositis von 43,9 Prozent auf 18,0 Prozent [41]. Zusammengefasst heißt das: Das Fehlen einer präventiven Therapie (UIT) kann zu periimplantären Infektionen führen. Ohne UIT ist die periimplantäre Mukositis mit einer hohen Inzidenz von Periimplantitis verbunden. Unbehandelt führt die Progression der Periimplantitis zum Implantatverlust [8] (Abb. 6). Das wiederum bedeutet zusammengefasst: Im vorliegenden Artikel besteht ein grundsätzlicher Konsens mit der aktuellen S3-Leitlinie „Die Behandlung periimplantärer Infektionen an Zahnimplantaten“ [41, 42] hinsichtlich einer systematischen

unterstützenden Behandlung (UIT). Die GBT ist eine solche systematische Behandlung, die in der UPT eingesetzt werden kann (Abb. 7).

Eine Diskrepanz zu den S3-Leitlinien tritt bei der Bewertung auf, welche Therapie-Hilfsmittel (PZR/PMPR) bei einer periimplantären Mukositis zu einer Verbesserung der klinischen Parameter führen. Laut S3-Leitlinie sollten alternative Verfahren (glycinpulverbasiertes Air-Polishing, Chitosan Bürste) zur Biofilmentfernung bei der periimplantären Mukositis nicht zum Einsatz kommen, da alternative Verfahren zur Biofilmentfernung keinen zusätzlichen klinischen Effekt im Vergleich zu einem konventionellen Debridement (Ultraschall, Scaler mit Karbonfaserstippen, Teflon-/Titanbürsten, RCP) zeigten. Diese Aussage der Leitlinien steht in krassem Gegensatz zu den im Kapitel „Literaturvergleich der Hilfsmittel“ aufgeführten wissenschaftlichen Arbeiten. Auch beim Vergleich der Literatur zur Therapie der Gingivitis [37] wird diese Diskrepanz sichtbar.

Es muss außerdem hinterfragt werden, warum bei einer subgingivalen Biofilmentfernung an natürlichen Zähnen mit Air-Polishing/Air-Flowing dreimal mehr Biofilm entfernt werden kann und dies bei der periimplantären Mukositis nicht der Fall sein soll [43, 44, 45, 46]. Die Substanzschonung sowie der Patienten- und Behandlerkomfort werden in den S3-Leitlinien nicht erwähnt.

Konsens mit den S3-Leitlinien besteht mit der oben angeführten Literatur bei der nichtchirurgischen Therapie der Periimplantitis. Hier sollten laut S3-Leitlinien alternative Verfahren zur Biofilmentfernung (Air-Polishing/Air-Flowing) zum Einsatz kommen.

Literaturliste

www.teamwork-media.de/literatur

Kontakt

Dr. Nadine Strafela-Bastendorf
Gairenstraße 6
73054 Eislungen
praxis@strafela-bastendorf.de
www.strafela-bastendorf.de

Dr. Klaus Dieter Bastendorf
info@bastendorf.de

Vergleich der Hilfsmittel in der Literatur

Da die PZR/PMPR im Rahmen der systematischen Prophylaxe eine besonders wichtige Rolle spielt, wird hier ein aktueller Literaturüberblick über die bei der nichtchirurgischen periimplantären Mukositis und Periimplantitis zum Einsatz kommenden Hilfsmittel gegeben:

- **Figuero et al 2014:** Die Therapie der periimplantären Mukositis und die nichtchirurgische Therapie der Periimplantitis umfassen in der Regel ein mechanisches Debridement der Implantatoberfläche mit Küretten, Ultraschallgeräten, luftabrasiven Geräten oder Lasern, mit oder ohne begleitende Verwendung von lokalen Antibiotika oder Antiseptika. Kontrollierte klinische Studien zeigen eine Verbesserung der klinischen Parameter, insbesondere der Blutung bei der Sondierung für die Mukositis. Bei Periimplantitis sind die Ergebnisse begrenzt, insbesondere was die Verringerung der Sondierungstiefe betrifft [18].
- **Nastri et al 2014:** Ziel der Untersuchung war es, die Effektivität von Erythritol-Pulver-Airflow (EPA) mit Ultraschallanwendung (Piezon/PI) und Teflon-Küretten in der nichtchirurgischen Periimplantitis-Therapie bei moderater Periimplantitis zu vergleichen. Nach drei Monaten zeigte sich eine signifikante Reduktion bei PPD, MR, CAL in der EPA-Gruppe gegenüber den Kontrollgruppen. Die Effizienz des EPA war der mechanischen Therapie (Ultraschall plus Teflon-Küretten) überlegen. Die mit EPA benötigte durchschnittliche Behandlungszeit betrug 3,25 Minuten, die der Kontrollgruppe 13,50 Minuten. Sowohl Patienten als auch die Behandler bevorzugten die EPA-Methode [23].
- **Drago et al 2014:** Das Ziel dieser Untersuchung war es, in vitro den antibakteriellen und antimikrobiellen Effekt von Erythritol-Pulver-Airflow (EPA) gegenüber Glycin-Pulver-Airflow (GPA) zu untersuchen. Bei den untersuchten Bakterienstämmen und Pilzen (*Staphylococcus aureus*, *Bacteroides fragilis* und *Candida albicans*) zeigte EPA einen größeren antibakteriellen und antimikrobiellen Effekt als GPA [24].
- **Schwarz et al 2015:** Das Luftpolieren mit Glycinpulver (GPA) ist genauso wirksam wie das klassische mechanische Debridement bei Mukositis. Die Wirksamkeit der nichtchirurgischen Behandlung von Periimplantitis kann mit GPA die untersuchten Kontrollmaßnahmen verbessern. Eine vollständige Heilung der Krankheit wurde in der Regel nicht erreicht [25].
- **Ronay et al 2017** untersuchten das Reinigungspotenzial gängiger Implantat-Debridement-Methoden, die eine nichtchirurgische Periimplantitis-Therapie in vitro simulieren. Pulver-Wasserstrahl-Geräte (AP) zeigten bei allen Defektwinkeln signifikant bessere Ergebnisse. Die REM- Auswertung zeigte erhebliche Oberflächenveränderungen nach der Instrumentierung mit Gracey-Küretten und Ultraschallgeräten, während Glycinpulver (GPA) zu keinerlei Oberflächenveränderungen führte [26].
- **Tuchscheerer et al 2017** untersuchten die Wirksamkeit von chirurgischem und nichtchirurgischem Luftpolieren (AP) in vitro zur Dekontamination von Implantatoberflächen. Die Schlussfolgerung lautete: „Luftpolieren ist eine effiziente, oberflächenschonende Methode zur chirurgischen und nichtchirurgischen Dekontamination von Implantatoberflächen“ [27].
- **Mensi et al 2018** kamen zu folgenden Schlussfolgerungen: Sowohl Natriumbicarbonat als auch Erythritol-Pulver sind gute Hilfsmittel für das Luftpolieren der Implantatoberfläche. Keines der Pulver führte zu einer signifikanten Erhöhung der Oberflächenrauheit von Titan. Dadurch wird die Möglichkeit der Adhäsion von Bakterien verringert. Natriumbicarbonat und Erythritol erwiesen sich als wirksam bei der Entfernung von Plaque und der Verhinderung von Adhäsion. Die beste Anti-Biofilm-Wirkung gegenüber den betrachteten Stämmen (*Staphylococcus aureus* und *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) zeigte das Erythrit-Pulver [28].
- **Latrou et al 2021:** Die Luft-Pulver-Abrasion (AP) erwies sich in diesem In-vitro-Modell für jede Art von Defekt als die effizienteste nichtchirurgische Behandlungsmethode mit der geringsten sichtbaren Oberflächenveränderung. Keine Dekontaminationsmethode führte zu einer vollständigen Reinigung der Implantatoberfläche [29].
- **Hatz et al 2022:** Hinsichtlich der aktiven Behandlung von periimplantärer Mukositis und Periimplantitis konnten vier systematische Übersichten kein verbessertes klinisches Ergebnis zeigen, wenn Pulver-Wasserstrahl-Geräte (AP) als Ergänzung zu konventionellen Behandlungsmaßnahmen eingesetzt wurden. In systematischen Übersichten, die auch die Patientenwahrnehmung untersuchten, wurde AP von den Patienten schmerzfreier und wesentlich angenehmer empfunden. Die Behandlungszeit mit AP war deutlich kürzer [30].
- **Ichioka et al 2023:** Bei der Oberflächendekontamination zeigte Air-Flowing eine hervorragende Biofilm-Eliminierung und reduzierte den atomaren Anteil von Kohlenstoff auf Implantatoberflächen im Vergleich zum reinen Abwischen mit Gaze. Die

Verwendung eines zusätzlichen chemischen Mittels zu Air-Flowing zeigte keinen zusätzlichen Vorteil [31].

- **Francis et al 2023** zeigten in einer In-vitro-Studie, dass bei sechs Pulvern, die heute für das Air-Polishing verwendet werden, Biofilm bis ca. 90 % reduziert werden kann. Es wurden keine relevanten Veränderungen der mikroskopischen Ultrastruktur der Oberflächen festgestellt. Air-Flowing mit erythritolbasiertem Plus-Pulver zeigte die höchste Effizienz bei der Biofilmentfernung [32].
- **Fischer et al 2023** konnten feststellen, dass unter den drei Modalitäten für die Behandlung von Implantatoberflächen (Küretten, Ultraschall-Scaler und Air-Flowing mit erythritolbasiertem Plus-Pulver) Air-Flowing die effizienteste Reinigungsmethode war. Darüber hinaus wurden im Vergleich zu den anderen Methoden mit Air-Flowing keine Titanpartikel freigesetzt oder strukturelle Veränderungen nachgewiesen [33].
- **Korello et al 2023** kamen zu dem Ergebnis, dass die Reinigungseffizienz in der Reihenfolge Airflow, Airscaler, Küretten in der nichtchirurgischen und chirurgischen Oberflächendekontamination von Implantaten signifikant abnimmt. Die REM-Aufnahmen zeigten schwere Oberflächenschäden nach der Anwendung von Kürette und Airscaler [34].
- **Luengo F et al 2023** verglichen in einer 12-monatigen, postoperativen unterstützenden periimplantären Therapie (UIT) mechanisches Ultraschall-Debridement (Piezon PI), Air-Flowing und RCP. Air-Flowing zeigte eine statistisch signifikante Reduktion der Sondierungstiefen (PD). Darüber hinaus wurde auch die BoP (Bleeding on Probing) in der Testgruppe mit Air-Flowing reduziert.

- **Brandenberger et al 2023** zeigten den Einfluss der Reinigung mit Air-Flowing, Piezon/PS (PUS) im Zusammenhang mit dem Implantatschulterdesign. In den oberen Zonen (obere marginale/Zone A und untere marginale Schulter/Zone B) war Air-Flowing bei einem neuen Schulter-Design fast 100 % effizient, während Ultraschall (Piezon/PS) nur 80–90 % wirksam war. Bei Kontrollimplantaten (altes Schulterdesign) lagen die Ergebnisse für Air-Flowing und Piezon/PS PUS in Zone A ebenfalls bei fast 100 %. In der Zone B nur bei 55–75 %. Bei beiden Implantaten zeigte Air-Flowing eine signifikant höhere Wirksamkeit als PUS [36].
- **Mensi M et al 2022:** Das Ziel der Arbeit war es, eine Bewertung der klinischen Wirksamkeit bei Beseitigung von Gingivitis mithilfe eines GBT-Protokolls zu untersuchen. Bei der PZR/PMPR wurde Air-Flowing/PUS versus Piezon/PS (PUS)/RCP verglichen. Die Ergebnisse: Das Air-Flowing/PUS-Protokoll (GBT) eignet sich für die kurzfristige Beseitigung von plaqueinduzierter Gingivitis deutlich besser als Piezon/PS (PUS)/RCP. Außerdem war die Air-Flowing/Piezon/PS (PUS)-Behandlungszeit im Durchschnitt 9,2 % kürzer als Piezon/PS (PUS)/RCP und wurde von einer signifikant höheren Zahl von Patienten bevorzugt [37].

Zusammenfassung: Anhand der Literatur zu der beim mechanischen Biofilm- und Zahnsteinmanagement zum Einsatz kommenden Hilfsmittel wird gezeigt, wie die PZR/PMPR effektiv, substanzschonend und zugleich mit einem hohen Patienten- und Behandlerkomfort durchgeführt werden kann.



tw Vita

Dr. Klaus-Dieter Bastendorf hat als Zahnarzt und Wegbereiter für die Prävention in der Praxis mehr als 750 Vorträge zu diesem Thema gehalten und zahlreiche Artikel dazu verfasst. Er war seit 1979 in eigener Praxis in Eisingen niedergelassen und ist seit 2014 in der Praxis Dr. Strafela-Bastendorf tätig.



tw Vita

Dr. Nadine Strafela-Bastendorf ist seit Dezember 2013 in eigener Praxis in Eisingen niedergelassen. In ihrer Familienpraxis bietet sie die Leistungen Individualprophylaxe, Parodontologie, Kinderzahnheilkunde, Zahnerhaltung, Zahnersatz und Bleaching an.