Die antimikrobielle Photodynamische Therapie in der oralchirurgischen Praxis

Aus der aktuellen deutschen Gesundheitsstudie DMS IV aus dem Jahr 2005 geht ein deutlicher Anstieg parodontaler Erkrankungen hervor. Insgesamt ergibt sich eine Zunahme parodontaler Erkrankungen um 26,9 Prozent seit 1997. Geht man bei 50 Millionen Erwachsenen und einem Anteil von 30 Prozent mit parodontalen Erkrankungen aus, ergibt das 15 Millionen Patienten, die die Zeichen einer fortgeschrittenen Parodontitis und damit eine dringende Behandlungsnotwendigkeit aufweisen.[6]

Dr. Udo Schulz, Dr. Max Bornebusch/Eggenfelden

■ Zusätzlich ergibt sich bei derzeit jährlich 800.000 allein in Deutschland gesetzten Implantaten für den niedergelassenen Zahnarzt das Problem der steigenden Anzahl von Periimplantitisfällen. Geht man von einer Häufigkeit der Periimplantitis von 5–8 % bei osseointegrierten Implantaten aus, ergibt sich auch hieraus eine maximale Behandlungsnotwendigkeit von 40–64.000 Implantaten.[1,14]
Auch immer wiederkehrende, schmerzhafte Schleimhauterosionen, wie Aphthen, die möglicherweise bakteriell bedingt sind, deren Ursache bis heute jedoch nicht endgültig geklärt ist (Inzidenz 10–60 %), stellen den chirurgisch tätigen Zahnarzt vor Probleme. Einen innovativen und gleichzeitig minimalinvasiven Behandlungsansatz zur effektiven Bekämpfung der Hauptursache von Parodontitis und Periimplantitis sowie Schleimhauterosionen wie Aphthen, der bakteriellen Infektion, stellt die sogenannte antimikrobielle Photodynamische Therapie (aPDT) dar. Die hier beschriebenen Patientenbeispiele aus der oralchirurgischen Praxis sollen einen Überblick über die mögliche Anwendung der aPDT geben.

Prinzip und Wirkungsweise der aPDT

Unter der aPDT versteht man ursprünglich ein Verfahren zur Tumorbehandlung, bei der das Tumorgebiet selektiv mit einem Fotosensibilisator markiert wird. Anschließend wird das so präparierte Tumorgebiet mittels Licht, dem Fotosensibilisator geeigneter Wellenlänge bestrahlt. Hierbei werden durch fotochemische Prozesse Toxine frei, die entsprechend der gezielt ausgewählten Selektivität des Sensibilisators die Tumorzellen schädigen.[13]
Analog dazu macht man sich dieses Prinzip bei der antimikrobiellen Photodynamischen Therapie (aPDT) zur Bekämpfung pathogener Bakterien zunutze.[24,25]
Der Ablauf lässt sich vereinfacht in drei Schritte zusammenfassen:

1. das Anfärben der Mikroorganismen im Bereich des Parodontalspaltes bzw. des bakteriell kontaminierten Eingriffsgebietes (Implantat, Aphthe etc.)
2. die Belichtung und Aktivierung des Fotosensitizers
3. die Bildung von Singulettsauerstoff und damit verbundene Abtötung von Mikroorganismen durch Oxidation.

Parodontitis

Fallbeispiel 1
Bei einer 53-jährigen Patientin mit einer dreigliedrigen Brücke von 21–23 wies der Zahn 21 mesial und palatinal Taschentiefen von 11 bzw. 9 mm bei gleichzeitigem Papillenblutungsindex Grad 3 und begleitender Suppuration auf. Der Periotest ergab einen Wert von +4; bei der Vitalitätsprobe reagierte der Zahn positiv. Neben einem verbreiterten PA-Spalt und einem vertikalen Knochenverlust distal ließen sich apikal röntgenologisch keine pathologischen Veränderungen nachweisen (Abb. 1). Vor sieben Jahren wurde bereits chirurgisch ein Taschenaufbau mit TCP durchgeführt.
Nach Reinigung der Tasche durch Deep Scaling und Root Planing mittels Ultraschall und Handkürettage zeigte sich bei der Kontrolle nach einer Woche zunächst nur eine gering gradige Besserung, der Pusaustritt wurde beseitigt, die persistierende Blutung (Grad 3) konnte nicht signifikant behoben werden. In einer Folgesitzung wurde an dem so vorbehandelten Zahn nach erneuter subgingivaler Ultraschallreinigung und Kürettage in Lokalanästhesie der Fotosentisizer HELBO® Blue appliziert. Anschließend wurde die Tasche gründlich mit Wasser mittels

Abb. 1: Verbreiterter PA-Spalt mit vertikalem Knochenverlust mesial. – **Abb. 2–3:** Weitgehende Blutungsfreiheit (Grad 1) sowie ausbleibende Suppuration post Laserbehandlung mittels aPDT.

198% Erfolgs-quote

[Jetzt mit Festkostenzuschuss Prothetik]

... gibt es nicht, aber das Vollkaskoimplantat.
Jetzt neu mit 10-Jahres-Vollkaskogarantie durch eines der renommiertesten Versicherungsunternehmen Deutschlands. Machen Sie das Beste daraus.

Informations-Hotline: 0234 90 10-460

www.dasvollkaskoimplantat.de

Abb. 4: Persistierende Blutung auf Sondierung bei 6 mm Taschentiefen distal. – **Abb. 5–6:** Weitgehende Regeneration der Attached Gingiva, keine bestehende Blutung auf Sondierung zwei Wochen nach Laserbehandlung.

Spülkanüle und Spray gesäubert. Nun erfolgte die Bestrahlung mittels Laser für insgesamt drei Minuten.
Bei der Kontrolluntersuchung eine Woche nach Laserbehandlung zeigte sich nur noch eine minimale Blutung Grad 1 bei ausbleibendem Pusaustritt sowie Adaption der Gingiva am Zahn und nicht mehr sichtbarer Rötung. Objektiv ließ sich bei gleicher Taschentiefe (9 mm bzw. 11 mm) damit klinisch eine eindeutige Besserung feststellen (Abb. 2–3). Der so prächirugisch vorbehandelte und damit keimreduzierte Zahn ist nun für einen erneuten chirurgischen Taschenaufbau mit Schmelzmatrixproteinen und Eigenknochen vorgesehen.
Weiterer Bericht hierzu folgt.

Fallbeispiel 2
Eine Patientin (71 Jahre) klagte über Schmerzen im Bereich eines überkronten Zahnes 23. Klinisch ließ sich distal eine Taschentiefe von 6 mm bei bestehender Blutung (Grad 4) feststellen (Abb. 4). Der Periotest ergab einen Wert von -2 bei positiver Vitalität. Ein Pusaustritt ließ sich nicht erkennen. Nach initialer Kürettage und subgingivaler Ultraschallreinigung wurde nach einer Woche eine zusätzliche Laserbehandlung mittels der aPDT durchgeführt.
Bei der Nachkontrolle zwei Wochen post Laserbehandlung ließ sich keine Blutung auf Sondierung mehr feststellen. Die Taschentiefe ergab einen Wert von 4 mm distal bei unverändertem Periotest (Abb. 5–6). Die Gingiva zeigte sich wieder adaptiert und die Patientin war beschwerdefrei im Behandlungsbereich. Die Patientin gab eine subjektive Besserung bereits am Tag nach erfolgter Laserbehandlung an.

Periimplantitis

Fallbeispiel 3
Bei der Nachuntersuchung einer Patientin (69 Jahre) mit erfolgter Implantation im Jahre 1996 mit begleitender Augmentation aus dem Beckenkamm und Reentry 2001 mit Eigenknochen aus dem Kieferwinkel, zeigte sich ein deutlicher periimplantärer Knochenverlust im Bereich der beiden Frontzahnimplantate 41, 32. Eine Lockerung der Implantate ließ sich nicht feststellen, der Periotest ergab einen Wert von -7 bzw. -8. Die Messung der Taschentiefe ergab im Bereich des Implantates 32 Werte von mesial 9 mm, bukkal 6 mm, distal 9 mm und lingual 6 mm, am Implantat 41 Werte von mesial 6 mm, bukkal 3 mm, distal 6 mm und lingual 4 mm bei gleichzeitiger Blutung (Grad 3) und Suppuration. Radiologisch zeigte sich ein generalisierter horizontaler Knochenabbau sowie ein periimplantärer Knochenverlust im Bereich beider Implantate (Abb. 7).
Subjektiv klagte die Patientin über gelegentlichen fauligen Geschmack und Blutung im Bereich der Implantate 41, 32. Das periimplantäre Weichgewebe zeigte sich deutlich entzündet. Nach professioneller Zahnreinigung, Ultraschallreinigung und Deep Scaling mittels Kunststoffküretten wurde nach einer Woche eine Behandlung beider Implantate mittels fotodynamischer Therapie durchgeführt. Die Vorgehensweise hierbei erfolgte analog wie oben beschrieben, bei einer jedoch verlängerten Einwirkdauer des Farbstoffes von insgesamt drei Minuten je Implantat.
Bei der Nachkontrolle nach einer Woche zeigte sich eine weitgehende Adaption des periimplantären Weichgewebes bei unveränderten Taschentiefen (s.o.), jedoch deutlich reduzierter Blutung (Grad 1) (Abb.9). Die Patientin gab bei der Nachkontrolle eine Woche post Laserbehandlung bereits einen Tag nach der erfolgten Laserbehandlung eine deutlich gefühlte, subjektive Besserung an.
Wir erreichten damit einen entzündungsfreien, bakterienreduzierten Zustand beider Implantate, um einen weiteren periimplantären Knochenabbau zu verhindern. Der Bakterientest ergab eine nur noch geringe Zahl der Problemkeime *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Tannetella forsynthensis*, *Porphyromonas gingivalis* und *Prevotella intermedia* (< 103 und damit unterhalb

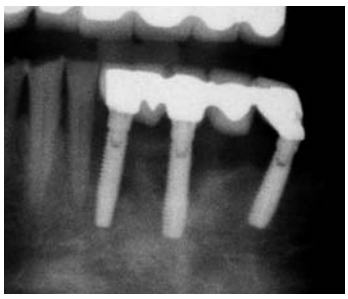

Abb. 7: Periimplantärer Knochenverlust an den Implantaten 41 und 32. – **Abb. 8:** Zustand vor Laserbehandlung bei Blutung auf Sondierung und Suppuration. – **Abb. 9:** Weitgehende Adaption des periimplantären Gewebes bei Blutungsfreiheit und fehlender Suppuration.

Abb. 10: Geringgradiger periimplantärer Knochenverlust Regio 41, 42. – **Abb. 11:** Einbringen des Farbstoffes HELBO® Blue. – **Abb. 12:** Ausspülen mit H_2O.

Abb. 13: Laserbehandlung mittels HELBO® Therapielaser. – **Abb 14:** Vollständige Entzündungsfreiheit bei Kontrolluntersuchung zwei Wochen post Laserbehandlung (5 mm).

der Nachweisgrenze). Die Patientin wird nun in einen engmaschigen dreimonatigen Recall mit regelmäßiger aPDT aufgenommen, um einen noch möglichst langen Halt der bestehenden implantatgetragenen UK-Brücke zu ermöglichen.
Von einem erneuten Knochenaufbau sehen wir in diesem Fall bei bereits erfolgtem Reentry 2001 mit Knochenaufbau (Eigenknochen und TCP) und begleitender Vestibulumplastik, bei erreichter Restitutio ad integrum (keine Blutung/Suppuration) ab. Zudem lehnt die Patientin einen weiteren chirurgischen Eingriff ab.

Fallbeispiel 4
Beim Implantatrecall eines Patienten mit Implantaten Regio 32, 33 (Implantation 1996) zeigten sich an beiden Implantaten Blutungen Grad 3 sowie Suppuration auf Sondierung. Beide Implantate wiesen eine Taschentiefe von zirkulär 6 mm, bei Periotestwerten von +2 bzw. +4 auf. Radiologisch ließ sich ein geringgradiger periimplantärer Knochenverlust feststellen (Abb. 10).
Nach mechanischer Reinigung mittels Ultraschall sowie manueller Kürettage und Braunolspülung ließ sich auch nach zwei Wochen keine Besserung bei einer persistierenden Blutung Grad 3 und bestehendem Pusaustritt feststellen. Wir führten eine erneute Ultraschallreinigung und zusätzlich eine Laserbehandlung mit der aPDT durch. Bei der Nachkontrolle eine Woche post Bestrahlung ließ sich keine Suppuration, jedoch noch eine bestehende, jedoch deutlich reduzierte Blutung (Grad 2) feststellen. Nach einer erneut durchgeführten Laserbehandlung mittels aPTD eine Woche nach der ersten Bestrahlung ergab dann eine weitere Nachkontrolle eine vollständige Blutungsfreiheit. Das periimplantäre Weichgewebe zeigte sich gut adaptiert. Die Taschentiefe um die Implantate lag bei nun 5 mm zirkulär.

Abb. 15: Aphthe im Bereich der Unterlippe rechts. – **Abb. 16:** Stabile, reizlose Schleimhautverhältnisse drei Monate nach Laserbehandlung.

Entzündliche Schleimhautveränderungen

Fallbeispiel 5
Bei einer 69-jährigen Patientin mit einer immer wieder auftretenden rezidivierenden Aphthe im Bereich der Unterlippe rechts (Abb. 15) und subjektiv starken Schmerzen führten wir in Lokalanästhesie eine Laserbehandlung mittels der aPDT durch. Nach örtlicher Betäubung wurde das aphthöse Gebiet mit dem Fotosensitizer eingefärbt. Nach einer Einwirkzeit von einer Minute und gründlicher Abspülung mit Spray erfolgte eine Bestrahlung mittels Laser im Bereich des eingefärbten Gebietes. Bei der Nachkontrolle der Patientin nach einer Woche zeigte sich eine vollständig abgeheilte Unterlippe, eine Schleimhautaphthe ließ sich nicht mehr nachweisen. Bei einer weiteren Nachkontrolle sechs Wochen post Laserbestrahlung zeigte sich eine völlig reizlose, unveränderte Schleimhaut im Bereich der ehemaligen Aphthe. Die Patientin zeigte sich sehr zufrieden, da sie ein monatliches Wiederkehren der Aphthe in den letzten Jahren als völlig normal angesehen hatte, was nun (drei Monate post Laser) nach erfolgter Laserbehandlung jedoch ausblieb (Abb. 16).

Fallbeispiel 6
Bei der Nachbehandlung einer Patientin eine Woche nach erfolgtem chirurgischen Eingriff in ITN (Wr 11, 21, 22, 15, 47, Fremdkörperentfernung Regio 46) zeigten sich im Bereich des OP-Gebietes sowie im gesamten Bereich der Unterlippe multiple aphthöse Läsionen mit massiven Schmerzen im Bereich der Aphthen (Abb. 17 a–c). Wir führten umgehend eine Laserbehandlung mittels fotodynamischer Therapie im Bereich der Aphthen durch. Bei der Kontrolle der Patientin einen Tag nach durchgeführter Laserbehandlung gab die Patientin eine vollständig empfundene Schmerzfreiheit an, wobei sich bei

Abb. 17a–c: Multiple Aphthen nach chirurgischem Eingriff in ITN im Ober- und Unterkiefer.

der visuellen Kontrolle kein Unterschied zum Vortag feststellen ließ. Auf eine Therapie mit einem lokal appliziertem Kortikoid wurde bewusst verzichtet.
Eine Woche nach nun erfolgter Nahtentfernung zeigten sich bei der Wiedervorstellung der Patientin völlig reizlose Schleimhautverhältnisse, bei abgeheilten Wundverhältnissen und völliger Schmerzfreiheit im Bereich der Aphthen (Abb. 18 a–b).

Abb. 18a–b: Reizlose Schleimhautverhältnisse eine Woche nach Laserbehandlung der aphthösen Läsionen.

Diskussion

Die beschriebenen Fälle zeigen einige Einsatzmöglichkeiten der aPDT in der oralchirurgischen Praxis. Ein minimalinvasives Vorgehen ohne zusätzlich notwendige chirurgische Eingriffe bei der Periimplantitistherapie und der damit verbundenen Vermeidung von weiterem periimplantären Knochenverlust durch bakterielle Kontamination ist möglich.[2,4,5,7] Die aPDT stellt im Bereich der Periimplantitisbehandlung eine zusätzlich ergänzende Maßnahme dar, auch initiale periimplantäre bakteriell bedingte Infektion, wie einer Mukositis, effektiv zu behandeln.[10,11,12] Die aPDT ist somit in vielen Fällen im Bereich der Implantologie einsetzbar, auch mit dem Hintergrund für die steigende Zahl an Periimplantitisfällen in der zahnärztlichen Praxis. Kritisch ist hierbei anzumerken, dass man durch die primär dekontaminierende Maßnahme (Keimfreiheit/Entzündungsfreiheit) in vielen Fällen einen weiteren Knochenverlust verhindert, jedoch kann bis jetzt eine Regeneration nicht nachgewiesen werden.
Auch für Parodontalbehandlungen vor allem an lokalisierten Problemstellen, bei erhöhtem Blutungsindex[8] stellt die aPDT eine gute ergänzende Therapieform in der Vorbereitung zur Regeneration innerhalb der PA-Therapie dar. Eine bakterielle Reduktion lässt sich klinisch und mikrobiologisch eindeutig nachweisen.[3,16]
Somit kann eine Keimfreiheit im Bereich der Problemgebiete ohne zusätzliche systemische Antibiotikagabe, wie sie heutzutage vermehrt vom Patienten erwünscht wird, erfolgen.[20]
Eine Bakterienreduktion von bis zu 92 %, insbesondere der Problemkeime wie *Prevotella intermedia*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* sowie *Porphyromonas gingivalis* ist mit der Laserbehandlung der aPDT möglich.[16,22,23]
Eine weitere Behandlungsmöglichkeit liegt im Bereich der Therapie von Schleimhauterosionen bzw. Aphthen. Die beschriebenen Beispiele zeigen den erfolgreichen Einsatz. Die Patienten zeigten bereits am Tag nach der Behandlung eine weitgehende Schmerzfreiheit.
Eine Antibiotikagabe im Rahmen der aPDT und damit verbundene Nebenwirkungen ist in den meisten Fällen nicht notwendig. Gleichzeitig ist die Umsetzung in den Praxisalltag bei therapeutisch nur sehr geringem Zeitaufwand möglich. Nebenwirkungen wie allergische Reaktionen sind bisher nicht bekannt, sodass auch eine Wiederholung der Therapie uneingeschränkt möglich ist.[24,25]
Die fotodynamische Therapie stellt damit vielversprechende Ansätze für die therapeutische Anwendung in der oralchirurgischen Praxis, insbesondere in Bezug auf die Zunahme von Periimplantitis und Parodontitis, dar. ■

Eine Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

KONTAKT

Dr. Udo Schulz
Zahnarzt – Oralchirurg, Tätigkeitsschwerpunkte Implantologie , Parodontologie, Funktionsanalyse
Pater-Weiß-Str. 18 , 84307 Eggenfelden

Dr. Max Bornebusch
Zahnarzt, Weiterbildungsassistent Oralchirurgie
Pater-Weiß-Str. 18, 84307 Eggenfelden

RESORBA® DENTAL

RESODONT®
Resorbierbare Kollagenmembran zur gesteuerten Geweberegeneration (GBR, GTR)

GENTA-COLL *resorb*® MKG
Kollagenschwamm/-kegel mit Antibiotika-schutz für die kieferchirurgische Anwendung

PARASORB® Dentalkegel
Kollagenkegel zur Verminderung der Kieferkammatrophie (socket preservation)

PARASORB®
Sterile Wundauflage/-einlage aus Kollagen für die kieferchirurgische Anwendung, lokales Hämostyptikum

PARASORB® HD
Sterile Wundauflage/-einlage aus höher konzentriertem Kollagen für die kieferchirurgische Anwendung, lokales Hämostyptikum

RESORBA® Chirurgisches Nahtmaterial
Resorbierbares und nicht resorbierbares Nahtmaterial für die Oralchirurgie

Resorba Wundversorgung GmbH + Co. KG
Am Flachmoor 16
D-90475 Nürnberg / Germany

Tel.: +49 (0) 91 28 - 91 15 - 0
Fax : +49 (0) 91 28 - 91 15 - 91
E-Mail: infomail@resorba.com
www.resorba.com

CE 1275

RESORBA®
REPARIEREN UND REGENERIEREN