

Effizienz der Photodynamischen Therapie mit dem Helbo-Verfahren

Erste Ergebnisse einer klinisch kontrollierten Studie bei parodontaler Entzündung

B. W. Sigusch, A. Vöpel, M. Engelbrecht, W. Pfister, E. Glockmann, Jena

Die klassischen mechanischen Methoden der Therapie bzw. der adjuvante Einsatz von Antibiotika oder die Applikation von Antiseptika sind oft nicht ausreichend, um die parodontale Entzündung vollständig zu reduzieren. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sprechen für die zusätzliche Photodynamische Therapie mit dem Helbo-Verfahren bei entzündlichen Parodontalerkrankungen. Neben der signifikanten Reduktion der klinischen Entzündungszeichen wie Rötung und Bluten nach Sondieren können auch die messbaren Sondierstiefen tendenziell vermindert werden.

Schlüsselwörter

Alterszahnmedizin – interdisziplinäre Diagnostik und Therapie

Die erfolgreiche Therapie der entzündlichen Parodontalerkrankungen stellt für den praktisch tätigen Kollegen eine große Herausforderung dar. Mechanische Therapiekonzepte werden manchmal mit adjuvanten antimikrobiellen Methoden kombiniert. Oft fehlen aber fundierte Strategien in der täglichen Praxis, auch weil die Wirksamkeit der verschiedensten Konzepte bisher nicht ausreichend gesichert ist. Es ist bekannt, dass unterschiedliche Antiseptika in der In-vitro-Reinkultur relativ gut wirksam sind, dann allerdings oft in der Wirkung auf den Biofilm versagen (bisher unveröffentlichte Daten).

Für den Praktiker ist es teilweise schwer zu entscheiden, ob das mechanische Vorgehen alleine genügt, um die parodontale Entzündung ausreichend zu reduzieren, oder ob ein zusätzliches antimikrobielles Vorgehen notwendig wird. Inzwischen gilt als sicher, dass die bakteriellen Biofilme auf der Zahn- bzw. Wurzeloberfläche für das Unterhalten der parodontalen Entzündung verantwortlich sind [4, 14, 28, 36, 38]. Unsere Arbeitsgruppe konnte bereits nachweisen, dass ein „verstärktes Wurzelglätten“ zur Beseitigung der Biofilme im Rahmen der Mundgesamtbehandlung zu deutlich besseren Resultaten führt als die alleinige Konkremententfernung. Bei schwerer generalisierter Parodontitis kann diese dann adjuvant durch die Gabe entsprechender Antibiotika unterstützt werden [9, 10, 13, 31, 34].

Die Anwendung von antiseptischen oder antibiotischen Medikamenten kann allerdings auch mit Störungen der oralen Standortflora einhergehen. In diesem Zusammenhang ist besonders zu erwähnen, dass durch eine zu häufige Antibiotikagabe resistente Bakterienstämme erzeugt werden können [8, 23, 27, 29, 41]. Speziell auch aus diesem Grund ist es für den Zahnarzt wichtig, nach alternativen antimikrobiellen Konzepten zu suchen, um diese Nachteile möglichst umgehen zu können.

Hinter dem Begriff Photodynamische Therapie (PDT) verbirgt sich eine neue antimikrobielle Strategie, die bisherige Konzepte ergänzen bzw. ersetzen könnte [7, 19, 37]. Das PDT-Prinzip basiert auf der Bindung photoaktivierbarer Substanzen an der bakteriellen Zellwand und deren Aktivierung mit Licht geeigneter Wellenlänge. Bei diesem Prozess entstehen freie Radikale und Singulett-Sauerstoff, die eine toxische Wirkung auf die Zielzelle, u.a. bestimmte Bakterien, ausüben. Das PDT-Verfahren wurde bereits im Jahre 1900 von Raab entdeckt, nachdem er beobachtet hatte, dass die Interaktion des Farbstoffes Acridin mit sichtbarem Licht unter Vorhandensein von Sauerstoff zur Abtötung von Paramezien führt [24].

In den letzten Jahren wird die PDT auch im Rahmen der Tumortherapie eingesetzt [6, 11, 15, 16, 25, 44]. Für den antimikrobiellen Einsatz der Photodynamischen Therapie, speziell der toxischen Effekte auf Bakterien, liegen bereits verschiedene In-vitro-Studien vor [3, 12, 26, 37, 42]. Inzwischen sind einige Untersuchungen bekannt, in denen über die Effizienz der letalen Photosensibilisierung von Bakterien in vitro und in vivo berichtet wird [17, 40]. Es sind allerdings auch Literaturhinweise zu finden, die speziell für gramnegative Bakterienspezies wegen der Zellwandstruktur von Resistenzerscheinungen gegenüber der PDT sprechen [2, 22]. Wilson [43] beobachtete schon 1993, dass

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Dr. med. dent.
Bernd W. Sigusch
Friedrich Schiller Universität
Jena
Poliklinik für Konservierende
Zahnheilkunde
An der alten Post 4
07740 Jena
E-Mail: Bernd.W.Sigusch@
med.uni-jena.de



Abb. 1 Klinisch einsetzbarer Laser der Firma Helbo.

mit einem Thiazin-Photosensitizer grampositive und gramnegative orale Bakterien unterdrückt werden können. Es gibt in den letzten Jahren auch Bemühungen, die Barrierefunktion der äußeren Zellwand durch membranaktive Substanzen zu beeinflussen [21].

Durch die Identifizierung effektiver Photosensitizer-Verbindungen, aber auch entsprechender Lichtquellen, scheint dem klinischen Einsatz der PDT in der Zahnheilkunde nichts mehr im Wege zu stehen. Unsere Arbeitsgruppe konnte im Rahmen von verschiedenen In-vitro- und In-vivo-Studien die Wirksamkeit der PDT bereits nachweisen [26, 33]. Mit dem in der vorliegenden klinischen Studie getesteten Helbo-Verfahren wurde eine auf dem deutschen Markt befindliche und kommerziell erhältliche PDT-Variante zur Behandlung von entzündlichen Parodontalerkrankungen getestet. Es stellte sich die Frage, welchen Einfluss die Anwendung der PDT nach konventioneller Therapie im Rahmen einer Mundgesamtbearbeitung auf das klinische Langzeitergebnis bei Patienten mit entzündlichen Parodontalerkrankungen hat.

Material und Methoden

Probandencharakteristik

28 Patienten mit Zahnfleischbluten, teilweise geröteter und geschwollener Gingiva und insgesamt mäßigem Plaquebefall wurden im Rahmen der vorliegenden Studie konsekutiv rekrutiert. 16 Personen wurden nach Randomisierung mittels Losverfahren der Test- bzw. Kontrollgruppe (n = 12) zugeordnet.

Im Rahmen der PSI-Diagnostik (Periodontal Screening-Index) wurden pathologische Veränderungen wie Zahnfleischbluten und erhöhte Sondierungstiefen ermittelt. Es folgte eine exakte Befundaufnahme an 6 Messpunkten pro Zahn an allen Zähnen der Dentition. Die klinischen Befunde des Plaqueindex (PI), Bluten nach Sondieren (BnS), der gingivalen Rötung, der Sondierungstiefe und des Attachmentlevels (1 mm graduierten Sonde, Hu Friedy) wurden erhoben. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch das parodontalpathogene Keimspektrum mittels Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) qualitativ analysiert [1]. Aus der mesio-bukkalen Stelle des jeweils 1. Molaren jedes Quadranten wurde subgingivale Plaque mit endodontischen Papierspitzen (ISO 30) entnommen; die Proben wurden anschließend gepoolt. Die Auswertung erfolgte hinsichtlich folgender

parodontalpathogener Spezies: *Fusobacterium nucleatum*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* und *Treponema denticola*.

2 Wochen nach einer umfassenden supra- und subgingivalen Plaqueentfernung in unserer Klinik, die von einer erfahrenen parodontologischen Fachschwester durchgeführt wurde, wiesen alle Probanden der Test- und Kontrollgruppe einen Approximalraum-Plaqueindex von < 25% auf. Im Gegensatz dazu lagen die Werte für den Anteil blutender Stellen (Bluten nach Sondieren, BnS) deutlich höher.

Bei der sich anschließenden Eingangsuntersuchung (baseline) vor Photodynamischer Therapie bzw. therapiebegleitend (1 und 4 Wochen bzw. 3 Monate danach) wurden die genannten klinischen Parameter erhoben. Die Entnahme der subgingivalen Plaqueprobe erfolgte zur Ausgangsuntersuchung vor PDT (baseline), zum 1. Kontrolltermin (1 Woche nach PDT) zum 2. Kontrolltermin (4 Wochen nach PDT) und zum 3. Kontrolltermin (3 Monate nach PDT). Bei allen Probanden der Test- und Kontrollgruppe wurde nach mechanischer Therapie mindestens noch die Spezies *Fusobacterium nucleatum* nachgewiesen.

PDT-Methodik (Helbo)

Eines der ersten kommerziell erhältlichen PDT-Verfahren für die klinische Praxis mit dem Indikationsbereich entzündliche Parodontalerkrankungen und Periimplantitis wurde von der Firma HELBO (Walldorf, Deutschland) entwickelt. Grundlage dieses Verfahrens ist die antimikrobielle Wirkung einer blauen Photosensitizer-Lösung in Kombination mit dem Laserlicht. Das Gerätesystem basiert auf der Kombination des Soft-Diodenlasers HELBO®Theralite (Wellenlänge 660 nm), des photoaktivierbaren Farbstoffs HELBO®Blue Photosensitizer und dem Lichtleiter HELBO®3D Pocket Probe. Mit dieser Applikationsspitze kann das Laserlicht in den Gingivasulkus, aber auch in die parodontale Tasche gelangen. Die Leistungsdichte an der Oberfläche der HELBO®3D Pocket Probe beträgt ca. 60 mW/cm² (Abb. 1).

Die PDT-Methodik kam einmalig als Mundgesamtbearbeitung an allen parodontalen Stellen in einer Sitzung zur Anwendung. Zunächst wurde die Photosensitizer-Lösung mittels gebrauchsfertiger steriler Spritze in alle sulkulären Bereiche und auf die Zunge appliziert (Abb. 2). Nach einer Einwirkzeit von 1 min, während der sich der Photosensitizer an die Bakterienmembran anlagern soll, wurde durch einmaliges Spülen des Mundes mit Wasser bzw. durch eine Spülung der Sulci mit 0,9%iger Kochsalzlösung durch den Zahnarzt der ungebun-

dene Farbstoffanteil entfernt. Unmittelbar im Anschluss erfolgte die einminütige Bestrahlung jedes Zahnes, d.h. das Laserlicht wurde mittels HELBO® 3D Pocket Probe am Sulkuseingang für jeweils ca. 10 s pro Stelle appliziert (Abb. 3). Insgesamt wurden so alle 6 parodontalen Stellen eines Zahnes bestrahlt. Diese Behandlung wurde als Mundgesamtbehandlung an allen Zähnen durchgeführt. Die Belichtung der Zunge erfolgte in 6 Teilbereichen für jeweils 10 s. Die Personen der Kontrollgruppe wurden ebenfalls mit der Photosensitizer-Lösung wie oben beschrieben behandelt, nur wurde auf eine entsprechende Laserbehandlung verzichtet.

Ergebnisse

Die PDT mit dem Helbo-Verfahren zeigt im Vergleich zur Ausgangsuntersuchung im Beobachtungszeitraum eine deutliche Reduktion der gingivalen bzw. parodontalen Entzündungszeichen. Wie in Abb. 4 dargestellt, war schon beim ersten Nachuntersuchungstermin (eine Woche nach PDT) eine signifikante Reduktion des Anteils der blutenden Stellen auf etwa 20% festzustellen. Während in der Kontrollgruppe nur ein Abfall auf etwa die Hälfte des Ausgangswertes zu verzeichnen war (Abb. 5). In der Testgruppe blieb die Reduktion der Blutungsneigung bis 3 Monate nach Photodynamischer Therapie stabil unter dem Wert von 20%, während sie in der Kontrollgruppe mit > 70% fast den Ausgangswert wieder erreichte.

Während sich in der Testgruppe der Befund Rötung der Gingiva sowohl nach Therapie als auch über den gesamten Beobachtungszeitraum weiter verbesserte, wurde in der Kontrollgruppe speziell zum letzten Kontrolltermin nach 3 Monaten wieder ein deutlicher Anstieg beobachtet. Die Werte für den Parameter Rötung lagen zu allen Kontrollterminen in der Testgruppe signifikant unter denen der Kontrollgruppe.

Für die klinische Sondierungstiefe konnte im Beobachtungszeitraum in der Testgruppe tendenziell eine geringfügige Reduktion beobachtet werden. Das war sowohl für die mittlere, als auch die durchschnittlich höchste Sondierungstiefe messbar (Abb. 6). In der Kontrollgruppe blieben die Werte konstant bzw. die Sondierungstiefen nahmen sogar etwas zu.

Da die mikrobiologischen Daten noch nicht vollständig ausgewertet sind, wird in einem 2. Teil darüber berichtet werden. Die Suppression parodontalpathogener Bakterienspezies durch das Helbo-Verfahren wurde von unserer Arbeitsgruppe bereits beschrieben, d.h. die subgingivale DNA-Menge verschiedener Spezies konnte nach klinischer Anwendung der PDT (HELBO-Methodik) deutlich vermindert werden [35].



Abb. 2 Applikation der Photosensitizer-Lösung in alle sulkulären Bereiche.

Abb. 3 Nach einmaligem Ausspülen: Applikation des Laserlichts.

Diskussion

Die klinischen Ergebnisse der vorliegenden Studie sprechen für einen Einsatz der Photodynamischen Therapie mit dem Helbo-Verfahren bei entzündlichen Parodontalerkrankungen. Neben der signifikanten Reduktion der klinischen Entzündungszeichen der Gingiva wie Rötung und Bluten nach Sondieren konnten auch die messbaren Sondierungstiefen tendenziell reduziert werden (Abb. 4–6).

Die bisherigen Ergebnisse unserer Arbeitsgruppe zur Photodynamischen Therapie zeigen, dass die parodontalpathogenen Spezies mittels PDT sowohl in vitro als auch in vivo supprimiert werden können [32, 34, 35]. Im Tierversuch konnten wir bereits nachweisen, dass so wichtige Entzündungsparameter, z.B. Blutung und Rötung, durch die PDT beeinflussbar sind [33]. Bei einem Patienten mit generalisierter chronischer Parodontitis konnte die Wirksamkeit der PDT-Helbo-Methodik exemplarisch dargestellt werden [35]. Mit der vorliegenden Arbeit liegen erstmals klinisch kontrollierte Daten für die Wirksamkeit der PDT mit dem Helbo-Verfahren vor. Wie gezeigt wurde, konnte neben dem positiven Einfluss auf die Entzündung tendenziell auch eine Reduktion der Sondierungstiefe beobachtet werden. Es ist allerdings davon auszugehen, dass selbst in einem Beobachtungszeitraum von 3 Monaten die Reduktion der Sondierungstiefe wahrscheinlich im Wesentlichen auf eine Verminderung der entzündlich bedingten Pseudotaschen zurückzuführen ist. Ein möglicher Attachmentgewinn lässt sich in dem Zeitintervall von 3 Monaten noch nicht ausreichend beurteilen. Auch Neugebauer et al. [20] haben 2004 die Effizienz der PDT-Methodik mit dem hier vorgestellten Helbo-Verfahren beschrieben. Sie setzten dieses zur Prävention alveolärer Ostiden nach der Zahnextraktion ein. Die Autoren ver-

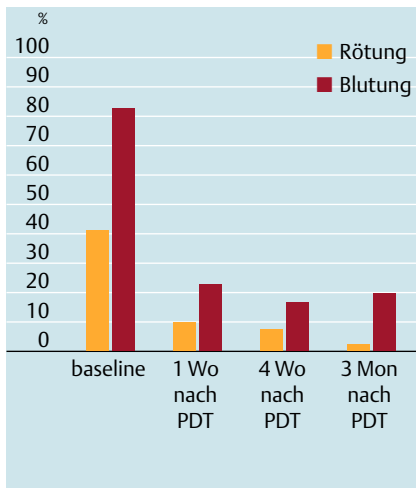


Abb. 4 Rötung, Blutung in %.

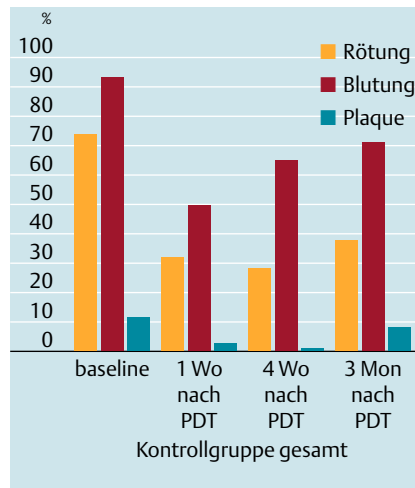


Abb. 5 Rötung, Blutung, Plaue in %.

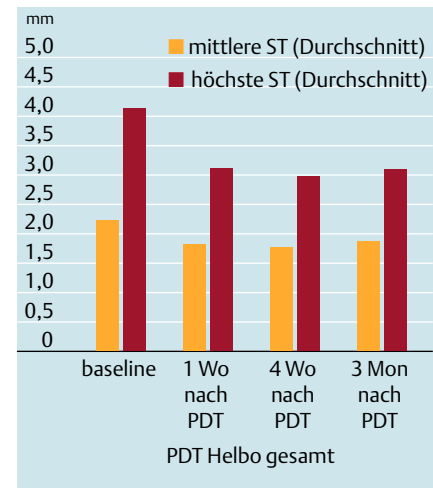


Abb. 6 Sondierungstiefe in mm.

muten, dass der Photosensitizer sogar 1–2 Zelllagen penetrieren kann und sich dann der phototoxische Effekt auch auf die Bakterien in etwas tieferliegenden Weichgewebe auswirkt. Für einen derartigen Mechanismus spricht auch die deutliche Reduktion der parodontalen Entzündungszeichen wie Rötung und Bluten nach Sondieren in der vorliegenden Arbeit. Über ähnlich positive Resultate der klinischen Entzündungsreduktion, aber auch zusätzlich der Suppression von *Fusobacterium nucleatum* und *Porphyromonas gingivalis* durch Photodynamische Therapie konnten wir bereits für das Tiermodell berichten [33]. Es konnte nachgewiesen werden, dass sich durch die Anwendung der PDT die Entzündungszeichen Rötung und Bluten nach Sondieren signifikant vermindern lassen, wie es auch durch die vorliegenden Resultate erstmals für die klinische Anwendung am Patienten bestätigt werden konnte.

Die Wirksamkeit der verschiedenen PDT-Verfahren auf parodontalpathogene Spezies wurde in bisherigen Studien nur experimentell beobachtet [3, 12, 26, 33, 37, 42]. Im Rahmen der klinischen Anwendung der Helbo-Methodik durch unsere Arbeitsgruppe bei einem Patienten mit chronischer Parodontitis wurde beispielsweise die erfolgreiche Suppression von *P. gingivalis* beschrieben [35]. Die in der vorliegenden Untersuchung gewonnenen mikrobiologischen Daten werden derzeit analysiert. Die antimikrobielle Wirksamkeit der PDT konnte u.a. auch für Patienten mit Periimplantitis nachgewiesen werden [20], d.h. es ist möglich, mit diesem Verfahren die Spezies *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* und *P. intermedia* auf Implantatoberflächen zu supprimieren [5].

Inzwischen weiß man, dass sich das Bakterien-spektrum der Periimplantitis von dem der parodontalen Entzündungen so gut wie nicht unterscheidet [18, 30, 32, 39]. Man kann deshalb da-

von ausgehen, dass die Wirksamkeit der verschiedenen Photosensitizer in Kombination mit Licht entsprechender Wellenlänge auf diese pathogene Flora bzw. die geweblichen Entzündungsprozesse bei Periimplantitis künftig bei den verschiedenen Parodontalerkrankungen ebenso nachweisbar und erfolgversprechend sein wird. So zeigen die vorliegenden Ergebnisse, dass die adjuvante PDT mit dem Helbo-Verfahren erfolgreich zur Reduktion klinischer Entzündungszeichen der Gingiva bzw. des Parodonts eingesetzt werden kann, nachdem die Methodik der mechanischen Plaqueentfernung allein die Entzündungszeichen nicht so deutlich reduzieren kann.

Literatur

- 1 Ashimoto A, Chen C, Bakker I, Slots J. Polymerase chain reaction detection of 8 putative periodontal pathogens in subgingival plaque of gingivitis and advanced periodontitis lesions. *Oral Microbiol Immunol* 1996; 11: 266–273
- 2 Bertoloni G, Salvato B, Dal'Acqua M, Vazzoler M, Jori G. Hematoporphyrin-sensitized photoinactivation of *Streptococcus faecalis*. *Photochem Photobiol* 1984; 39: 811–816
- 3 Bhatti M, MacRobert A, Meghji S, Henderson B, Wilson M. A study of the uptake of toluidine blue O by *Porphyromonas gingivalis* and the mechanism of lethal photosensitization. *Photochemistry and Photobiology* 1998; 68: 370–376
- 4 Chen C. Periodontitis as a biofilm infection. *J Calif Dent Assoc* 2001; 29: 362–369
- 5 Dörtbudak O, Haas R, Bernhart T, Mailath-Pokorny G. Lethal photosensitization for decontamination of implant surfaces in the treatment of periimplantitis. *Clin Oral Impl Res* 2001; 12: 104–108
- 6 Dougherty TH, Marcus SL. Photodynamic therapy. *Eur J Cancer* 1992; 28A: 1734–1742
- 7 Hayek RR, Araujo NS, Gioso MA, Ferreira J, Baptista-Sobrinho CA, Yamada AM, Ribeiro MS Comparative study between the effects of photodynamic therapy and conventional therapy on microbial reduction in ligature-induced peri-implantitis in dogs. *J Periodontol* 2005; 76: 1275–1281
- 8 Jorgensen MG, Aalam A, Slots J. Periodontal antimicrobials – finding the right solutions. *Int Dent J* 2005; 55: 3–12

- 9 Jorgensen MG, Slots J. Practical antimicrobial periodontal therapy. *Compend contin Educ Dent* 2000; 21: 111–114
- 10 Jorgensen MG, Slots J. Responsible use of antimicrobials in periodontics. *J Calif Dent Assoc* 2000; 28: 185–193
- 11 Kato H, Furukawa K, Sato M, Okunaka T, Kusunoki Y, Kawahara M, Fukuoka M, Miyazawa T, Yana T, Matsui K, Shiraishi T, Horinouchi H. Phase II clinical study of photodynamic therapy using mono-Laspartyl chlorine e6 and diode laser for early superficial squamous cell carcinoma of the lung. *Lung Cancer* 2003; 42: 103–111
- 12 Koenig K, Teschke M, Sigusch B, Glockmann E, Eick S, Pfister W. Red light kills bacteria via photodynamic action. *Cell Mol Biol* 2000; 46: 1297–1303
- 13 Lamster IB. Current concepts and future trends for periodontal disease and periodontal therapy, Part 2: Classification, diagnosis, and nonsurgical and surgical therapy. *Dent Today* 2001; 20: 86–91
- 14 Lovegrove JM. Dental plaque revisited: bacteria associated with periodontal disease. *JNZ Soc Periodontol* 2004; 87: 7–21
- 15 Lui H, Anderson RR. Photodynamic therapy in dermatology. Shedding a different light on skin disease. *Arch Dermatol* 1992; 128: 1631–1636
- 16 Mang TS, Allison R, Hewson G, Snider W, Moskowitz R. A phase II/III clinical study of thin ethyl etiopurpurin (Purlytin)-induced photodynamic therapy for the treatment of recurrent cutaneous metastatic breast cancer. *Cancer J Sci Am* 1998; 4: 378–384
- 17 Martinetto P, Gariglio M, Lombard GF, Fiscella B, Boggio F. Bactericidal effects induced by laser irradiation and haematoporphyrin against Gram-positive and Gram-negative microorganisms. *Drugs Exp Clin Res* 1986; 12: 335–342
- 18 Meffert RM. Periodontitis and periimplantitis: one and the same? *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1993; 5: 79–80
- 19 Meisel P, Kocher T. Photodynamic therapy for periodontal diseases: state of the art. *J Photochem Photobiol B* 2005; 13: 159–170
- 20 Neugebauer J, Karapetian V, Kübler A, Zöller J. Die antimikrobielle photodynamische Periimplantitis-therapie. *J Implantol* 2004; 6: 16–20
- 21 Nitzan Y, Guttermann M, Malik Z, Ehrenberg B. Inactivation of Gram-negative bacteria by photosensitized porphyrins. *Photochem Photobiol* 1992; 55: 89–96
- 22 Nitzan Y, Stainberg B, Malik Z. Photodynamic effects of deuteroporphyrin on Gram positive bacteria. *Curr Microbiol* 1987; 15: 251–258
- 23 Pallasch TJ. Antibiotic resistance. *Dent Clin North Am* 2003; 47: 623–639
- 24 Pass HI. Photodynamic therapy in oncology: mechanisms and clinical use. *J Nat Cancer Inst* 1993; 85: 443–456
- 25 Peng Q, Soler AM, Warloe T, Nesland JM, Giercksky KE. Selective distribution of porphyrins in skin thick basal cell carcinoma after topical application of methyl 5-aminolevulinate. *J Photochem Photobiol B* 2001; 15: 140–145
- 26 Pfitzner A, Sigusch BW, Albrecht V, Glockmann E. Killing of periodontopathogenic bacteria by photodynamic therapy. *J Periodontol* 2004; 75: 1343–1349
- 27 Quirynen M, Teughels W, van Steenberghe D. Microbial shifts after subgingival debridement and formation of bacterial resistance when combined with local or systemic antimicrobials. *Oral Dis* 2003; 9: 30–37
- 28 Quirynen M, Vogels R, Pauwels M, Haffajee AD, Socransky SS, Uzel NG, Steenberghe D. Initial subgingival colonization of pristine pockets. *J Dent Res* 2005; 84: 340–344
- 29 Rodrigues RM, Goncalves C, Souto R, Feres-Filho EJ, Uzeda M, Colombo AP. Antibiotic resistance profile of the subgingival microbiota following systemic or local tetracycline therapy. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 420–427

Efficacy of Photodynamic Therapy Using Helbo-Technique

Classical mechanical therapy methods and the adjuvant administration of antibiotics or antiseptics often are insufficient to completely suppress periodontal inflammation. The results of the present study point towards the benefit of additionally applying the Helbo-approach of the photodynamic therapy in case of inflammatory periodontal diseases. It not only causes a significant reduction of clinical symptoms of inflammation such as reddening and bleeding after probing but also tends to decrease the measured probing depths.

Key Word

Photodynamic Therapy – Inflammatory Periodontal Diseases – Reduction of Clinical Symptoms

- 30 Sbordone L, Bortolaia C. Oral microbial biofilms and plaque-related diseases: microbial communities and their role in the shift from oral health to disease. *Clin Oral Investig* 2003; 7: 181–189
- 31 Sigusch B, Beier M, Klinger G, Pfister W, Glockmann E. A 2-step non-surgical procedure and systemic antibiotics in the treatment of rapidly progressive periodontitis. *J Periodontol* 2001; 72: 275–283
- 32 Sigusch BW, Sigusch H. Parodontitis – ein möglicher Risikofaktor für Allgemeinerkrankungen? *ZWR* 2006, 10: 436–442
- 33 Sigusch BW, Pfitzner A, Albrecht V, Glockmann E. Efficacy of photodynamic therapy on inflammatory signs and two selected periodontopathogenic species in a beagle dog model. *J Periodontol* 2005; 76: 1100–1105
- 34 Sigusch BW, Pfitzner A, Güntsch A, Glockmann E. Enhanced Root Planing and Systemic Metronidazole Administration Improves Clinical and Microbiological Outcomes in a 2-Step Treatment Procedure. *J Periodontol* 2005; 76: 991–997
- 35 Sigusch BW, Voelpel A, Pfister W. Wirksamkeit der Photodynamischen Therapie bei klinischen Entzündungszeichen des Parodonts und dem Nachweis parodontalpathogener Bakterienspezies – ein Fallbericht. *Parodontologie* 2007 [im Druck]
- 36 Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontology* 2000; 28: 12–55
- 37 Soukos NS, Mulholland SE, Socransky SS, Doukas AG. Photodestruction of human dental plaque bacteria: enhancement of the photodynamic effect by photo-mechanical waves in an oral biofilm model. *Lasers Surg Med* 2003; 33: 161–168
- 38 Suzuki N, Yoshida A, Nakano Y. Quantitative analysis of multi-species oral biofilms by TaqMan Real-Time PCR. *Clin Med Res* 2005; 3: 176–185
- 39 Takamashi K, Kishi M, Okuda K, Ishihara K. Colonization by porphyromonas gingivalis and Prevotella intermedia from teeth to osseointegrated implant regions. *Bull Tokyo Dent Coll* 2004; 45: 77–85
- 40 Venezio FR, DiVincenzo C, Sherman R. Bactericidal effects of photoradiation therapy with haematoporphyrin derivative. *J Infect Dis* 1985; 151: 166–169
- 41 Walker C, Karpinia K. Rationale for use of antibiotics in periodontics. *J Periodontol* 2002; 73: 1188–1196
- 42 Wilson M. Lethal photosensitization of oral bacteria and its potential application in the photodynamic therapy of oral infections. *Photochem Photobiol Sci* 2004; 3: 412–418
- 43 Wilson M. Photolysis of oral bacteria and its potential use in treatment of plaque-related diseases. *J Appl Bacteriol* 1993; 75: 299–306
- 44 Yee KK, Soo KC, Olivo M. Anti-angiogenic effects of hypericin-photodynamic therapy in combination with celebrex® in the treatment of human nasopharyngeal carcinoma. *Int J Mol Med* 2005; 16: 993–1002

Mit freundlicher Empfehlung

HELBO
Photodynamic Systems



HELBO
Photodynamic Systems GmbH & Co KG

Deutschland:
Josef-Reiert-Str. 4
D-69190 Walldorf
Tel.: +49 (0)6227/53960-0
E-Mail: info@helbo.de
http://www.helbo.de

Österreich:
Stadtplatz 30
A-4710 Grieskirchen
Tel.: +43 (0)7248/65412-0
E-Mail: office@helbo.at
http://www.helbo.at

Impressum

Schriftleitung und Redaktion
Dr. med. dent. Cornelia Gins
Platanenallee 39, 14050 Berlin
Tel.: 030/3041600, Fax 030/3054574
E-Mail: Dr.C.Gins@t-online.de

Herstellung/Layout: Wolfgang Eckl
Verlag: Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart