

NICOLE B. ARWEILER<sup>1</sup>  
 MALGORZATA PIETRUSKA<sup>2</sup>  
 ANIA SKURSKA<sup>2</sup>  
 EWA DOLIŃSKA<sup>2</sup>  
 JAN K. PIETRUSKI<sup>3</sup>  
 MAXIMILIAN BLÄS<sup>1</sup>  
 THORSTEN M. AUSCHILL<sup>4</sup>  
 ANTON SCULEAN<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Parodontologie,  
 Medizinisches Zentrum für Zahn-,  
 Mund- und Kieferheilkunde,  
 Philipps-Universität, Marburg,  
 Deutschland

<sup>2</sup> Department of Periodontal  
 and Oral Mucosa Diseases,  
 Medical University of Białystok,  
 ul. Waszyngtona 13,  
 15-269 Białystok, Polen

<sup>3</sup> Private Practice, ul. Waszyng-  
 tona 1/34, 15-269 Białystok, Polen

<sup>4</sup> *praxis*Hochschule für Gesund und  
 Soziales (i. G.), Köln, Deutschland

<sup>5</sup> Klinik für Parodontologie,  
 Zahnmedizinische Kliniken,  
 Universität Bern, Schweiz

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Nicole B. Arweiler  
 Abteilung für Parodontologie  
 Medizinisches Zentrum für Zahn-,  
 Mund- und Kieferheilkunde  
 Georg-Voigt-Strasse 3  
 35039 Marburg, Deutschland  
 Tel. +49 6421 58 63235  
 Fax +49 6421 58 63270  
 E-Mail:  
 arweiler@med.uni-marburg.de

Schweiz Monatsschr Zahnmed 123:  
 539–544 (2013)

Zur Veröffentlichung angenommen:  
 17. Oktober 2012

# Nichtchirurgische Behand- lung der aggressiven Parodontitis mit photo- dynamischer Therapie oder systemischer Antibiose

Dreimonatsergebnisse einer randomisierten,  
 prospektiven, kontrollierten klinischen Studie

Schlüsselwörter: aggressive Parodontitis, systemische Antibiotika, Amoxicillin,  
 Metronidazol, photodynamische Therapie

**Zusammenfassung** Ziel dieser prospektiven, randomisierten, kontrollierten klinischen Studie war es, im Rahmen der nichtchirurgischen Parodontaltherapie die Zusatzanwendung systemischer Antibiotika (AB) und photodynamischer Therapie (PDT) bei Patienten mit aggressiver Parodontitis (AP) zu vergleichen.

36 Patienten mit AP wurden innerhalb einer Sitzung mit Scaling und Root Planing (SRP) behandelt, anschliessend erfolgte randomisiert die Einteilung in Gruppe AB (systemische Antibiose, dreimal täglich Amoxicillin und Metronidazol für sieben Tage) und Gruppe PDT (Behandlung mit PDT bei SRP sowie nach sieben Tagen). Zur Baseline und nach drei Monaten wurden die Parameter Sondierungstiefe (ST), gingivale Rezession (GR), klinisches Attachmentlevel (KAL), Plaque-Index (PLI), Blutung auf Sondieren (BOP) erhoben.

Nach drei Monaten konnten 35 Patienten nachuntersucht werden. Dabei war die mittlere ST in beiden Gruppen signifikant reduziert (AB:

$5,0 \pm 0,8$  mm auf  $3,2 \pm 0,4$  mm, PDT:  $5,1 \pm 0,5$  mm auf  $4,0 \pm 0,8$  mm; jeweils  $p < 0,001$ ). AB wies gegenüber PDT signifikant niedrigere Werte auf ( $p = 0,001$ ). GR war in beiden Gruppen nicht signifikant verändert, während KAL in beiden Gruppen signifikant reduziert war (PDT:  $5,7 \pm 0,8$  mm auf  $4,7 \pm 1,1$  mm;  $p = 0,011$ ; AB:  $5,5 \pm 1,1$  mm auf  $3,9 \pm 1,0$  mm;  $p < 0,001$ ) und sich zwischen den Gruppen signifikant unterschied ( $p = 0,025$ ). Die Anzahl der Resttaschen mit positivem BOP wurde durch AB von 961 auf 377 reduziert, bei PDT von 628 auf 394. Taschen mit  $ST \geq 7$  mm waren durch AB von 141 auf 7, durch PDT von 137 auf 61 reduziert worden.

Patienten mit AP zeigten nach systemischer Gabe von Amoxicillin und Metronidazol im Rahmen der nichtchirurgischen Therapie eine signifikant geringere Anzahl an Resttaschen ( $\geq 4$  mm) gegenüber der PDT, die zwar ebenfalls zu signifikanten Verbesserungen führt, jedoch nicht in dem Masse wie die Antibiose.

## Einleitung

Das Ziel einer Parodontaltherapie liegt in der Reduktion oder idealerweise in der Elimination der pathogenen Keime, welche die parodontale Erkrankung verursachen und fortschreiten lassen (TELES ET AL. 2006). Die mechanische Oberflächenbearbeitung (Scaling und Wurzelglättung; SRP) und die damit verbundene Entfernung des supra- und subgingivalen Biofilms gilt als der «Goldstandard» bei der Behandlung entzündlicher Parodontalerkrankungen, wobei eine Zerstörung des bakteriellen Biofilms, eine Reduktion der Bakterien sowie eine Verödigung der Wiederbesiedlung mit pathogenen Mikroorganismen angestrebt wird (HAFFAJEE ET AL. 1997, DARBY ET AL. 2001, SOUKOS & GOODSON 2011). Bei aggressiven Parodontitisformen zeigen sich jedoch häufig Misserfolge, da die assoziierten Bakterien wie *A. actinomycetemcomitans* und *P. gingivalis* meist – aufgrund ihrer Gewebegängigkeit – nicht eliminiert werden können (SAGLIE ET AL. 1988). Darüber hinaus ist die aggressive Parodontitis (lokal und generalisiert) charakterisiert durch eine schwere Zerstörung des Zahnhalteapparates, die schon früh zu Zahnverlust führen kann (ARMITAGE 1999).

Da die aggressive Parodontitis seltener vorkommt, finden sich nur wenige Studien, die Behandlungsalternativen vorschlagen (GUERRERO ET AL. 2005, MESTNIK ET AL. 2010). Neben einer gründlichen Reinigung der Oberflächen zur Reduktion pathogener Mikroorganismen wird die zusätzliche Anwendung von Antibiotika empfohlen (HERRERA ET AL. 2002, HAFFAJEE ET AL. 2003). Häufig wird jedoch von Klinikern zunächst eine nichtchirurgische Therapie ohne zusätzliche Antibiotika durchgeführt und erst nach Evaluation und Misserfolgen auf Antibiotika zurückgegriffen, sodass Antibiotika eher als «Re-treatment» denn als Teil der Initialtherapie gesehen werden (GUERRERO ET AL. 2005). In einer Studie, die die Erfolge einer Antibiose als Initialtherapie mit Patienten verglich, die erst sechs Monate nach SRP im Rahmen einer Evaluation Antibiotika erhielten (Placebogruppe aus [GUERRERO ET AL. 2005]), zeigte sich, dass die Patienten mit initialer Antibiotikagabe statistisch signifikant bessere Werte als jene der anderen Gruppe aufwiesen (GRIFFITHS ET AL. 2011). Im Allgemeinen wird postuliert, dass eine parodontale Behandlung mit zusätzlicher systemischer Antibiotikagabe bessere Ergebnisse zeigt (MOMBELLI ET AL. 2011) und die Notwendigkeit chirurgischer Massnahmen reduziert.

Aufgrund zahlreicher Nebenwirkungen bei der systemischen Einnahme von Antibiotika (vor allem gastrointestinaler Art), der Gefahr der Ausbildung von Resistenzen bei nicht korrekter Einnahme oder einer negativen Einstellung von Patienten gegenüber Antibiotika wird verstärkt nach antibakteriellen Alternativen nachgefragt. Somit liegt die Herausforderung in der Evaluation neuer Behandlungsalternativen, welche weniger Nebenwirkungen verursachen und dennoch effektiv in der Beseitigung der pathogenen Biofilmflora sind.

Eine mögliche Behandlungsalternative könnte die photodynamische Therapie (PDT) darstellen. Sie nutzt eine Kombination aus sichtbarem Licht (Laser) und einem Farbstoff (Photosensitizer), wobei die Kombination von beiden zur Freisetzung von freien Sauerstoffradikalen führt, die selektiv Bakterien und deren Produkte zerstören können (SHARMAN ET AL. 1999). Obwohl die PDT in der Medizin schon seit 1904 als lichtinduzierte Inaktivierung von Zellen, Mikroorganismen und Molekülen bekannt ist (VON TAPPEINER & JODLBAUER 1904), wird sie erst seit etwa zehn Jahren in klinischen Studien in der Mundhöhle untersucht. Die aktuelle wissenschaftliche Datenlage zeigt, dass bei einer chronischen Parodontitis die Anwendung der PDT als alleinige Behandlung gegenüber der konventionellen Be-

handlung mittels SRP keinen zusätzlichen Nutzen bringt (SGOLASTRA ET AL. 2011). Dahingegen bringt die Anwendung in Kombination mit SRP einen zusätzlichen Gewinn, gerade bei Defekten mit ungünstigen anatomischen Verhältnissen (SGOLASTRA ET AL. 2011, ATIEH 2010, MALIK ET AL. 2010). Bei der Behandlung aggressiver Parodontitiden verglich eine klinisch kontrollierte Studie die Wirkung einer PDT alleine (ohne subgingivales SRP) mit SRP. Drei Monate nach der Therapie zeigten beide Behandlungsformen ähnliche Erfolge bezüglich Reduktion der Blutung auf Sondieren (BOP) und Sondierungstiefen sowie bezüglich Gewinn an klinischem Attachment, was den möglichen Effekt der PDT unterstreicht (DE OLIVEIRA ET AL. 2007). Aufgrund der genannten wissenschaftlichen Ergebnisse stellt sich damit die Frage, ob das Verfahren der PDT eine wirksame Alternative zu einer systemischen Antibiotikagabe darstellen könnte.

Es war somit das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Effektivität der photodynamischen Therapie (PDT) gegenüber systemischer Antibiose (AB) zusätzlich zu SRP bei Patienten mit aggressiver Parodontitis zu untersuchen und miteinander zu vergleichen. Die untersuchte Nullhypothese war, dass die Behandlung mit PDT gleiche Ergebnisse wie die systemische Antibiose zeigen würde.

## Material und Methoden

Die Studie wurde gemäss den Prinzipien des Weltärzteverbundes von Helsinki (Version VI, 2002) und nach Genehmigung des Studienprotokolls durch die universitäre Ethikkommission Universität Bialystok (Ethikvotum Nummer R-I-002/307/2009) in der Abteilung für Parodontologie der medizinischen Akademie Bialystok, Polen, durchgeführt.

Es handelte sich dabei um eine single-center, untersucherblinde, randomisierte klinische Studie mit parallelen Gruppen über einen Untersuchungszeitraum von drei Monaten.

### Probanden

Vor Beginn der Studie wurden die Teilnehmer über Vorteile und Risiken der Untersuchung aufgeklärt und erst in die Studie aufgenommen, wenn sie ein schriftliches Einverständnis gegeben hatten. Daraufhin wurden 36 Patienten im Alter von 23–55 Jahren, die an einer aggressiven Parodontitis litten, randomisiert (durch Werfen einer Münze) in zwei parallele Gruppen zu je 18 Probanden eingeteilt.

### Ein- und Ausschlusskriterien

Als Einschlusskriterium für die Teilnahme an der Studie galt das Vorliegen einer aggressiven Parodontitis (ARMITAGE 1999). Patienten mit systemischen Erkrankungen (wie z. B. Wundheilungsstörungen, Diabetes mellitus), Schwangerschaft, Allergien gegen Antibiotika oder Photosensitizer sowie solche, die in den letzten zwölf Monaten vor der Therapie Antibiotika eingenommen hatten, wurden nicht in die Studie aufgenommen. Nach Aufklärung über die Studie unterzeichneten die Probanden die Einwilligungserklärung.

### Klinisches Vorgehen

In beiden Gruppen erhielten alle Probanden in einem Termin eine gründliche Reinigung (scaling und root planing; SRP) aller Taschen ( $\geq 4$  mm) mit Ultraschallinstrumenten (LM-Instrumente, Parainen, Finnland) mit einer «slim-line»-Spitze (PE-38, LM-Instrumente) und Wasser als Kühlmittel sowie mit Handinstrumenten (Gracey Küretten, Hu-Friedy, Chicago, IL, USA).

In der Gruppe PDT erfolgte am Tag des SRP zusätzlich die Anwendung der photodynamischen Therapie an allen Taschen ( $\geq 4$  mm) sowie eine erneute Applikation der PDT nach sieben Tagen. Hierzu wurden die Zähne mit Watterollen trockengelegt und der Photosensitizer (basierend auf Phenothiazinchlorid; HELBO® Blue Photosensitizer, Helbo Photodynamic Systems GmbH & Co KG, Wels, Österreich) in die Taschen von apikal nach koronal appliziert. Nach drei Minuten Einwirkzeit wurden die Taschen mit steriler NaCl-Lösung gespült. Anschliessend wurde die Diodenlaserspitze (HELBO® minilaser 2075Fdent, Helbo Photodynamic Systems GmbH & Co KG; Wellenlänge 660 nm) in die Tiefe der Tasche positioniert und nach Aktivierung der Energie für eine Minute innerhalb der Tasche bewegt.

In der Antibiotika-Gruppe (AB) begannen die Probanden am Tag des SRP mit der Einnahme von 3  $\times$  täglich je 375 mg Amoxicillin sowie 3  $\times$  täglich je 250 mg Metronidazol für sieben Tage (VAN WINKELHOFF ET AL. 1989).

### Untersuchte Parameter

Als primärer Parameter diente die Sondierungstiefe (ST), die an jeweils sechs Stellen je Zahn (mesiobuccal, buccal, distobuccal, mesiolingual, lingual, distolingual) gemessen wurde. Weitere Parameter waren die Gingivarezession (GR) und das klinische Attachmentlevel (KAL) sowie die Blutung auf Sondieren (BOP, in %) und der Plaque-Index nach SILNESS & LÖE 1964 (PLI) an behandelten Stellen ( $\geq 4$  mm) und der BOP und der PLI an allen Zähnen der Patienten (full-mouth BOP [FMBOP] und full-mouth PLI [FMPLI]). Auch diese Parameter wurden an jeweils sechs Stellen pro Zahn gemessen. Die Parametererhebung erfolgte jeweils zur Baseline sowie drei Monate nach SRP.

### Statistische Auswertung

Zu Beginn der Studie wurden ein Signifikanzlevel von  $\alpha=0,05$ , eine relevante mittlere Differenz von 1 mm und eine Power (1- $\beta$ ) von mindestens 0,90 festgelegt, um die mindestens benötigte Fallzahl zu errechnen (mind. sieben je Gruppe). Eine Powerberechnung am Ende der Studie bei vorgegebener Fallzahl sowie mit den gegebenen Ergebnissen ergab dann eine Power von 99,6%.

Die statistische Auswertung erfolgte mittels IBM SPSS statistics 19 (IBM Company, Armonk, NY, USA). Bei allen Patienten wurden insgesamt 5874 Stellen untersucht, wobei 1913 Stellen davon eine ST  $\geq 4$  mm aufwiesen und wie beschrieben behandelt wurden. Dabei diente der Patient als statistische Einheit. Der Primärparameter war die Änderung der ST. Sekundärparameter waren die Änderungen bei KAL und entsprechend bei GR, BOP und PI sowie FMBOP und FMPLI. Mittels Kolmogorov-Smirnov-Test wurden die Datensätze auf Normalverteilung überprüft. Ein Vergleich zwischen den beiden Gruppen erfolgte mittels einer Varianzanalyse. Um die Zeitpunkte (Baseline und drei Monate) zu vergleichen, wurde der Scheffé-F-Test angewandt, der die zahlreichen Paarvergleiche mit Anpassungen berücksichtigt. Für alle Analysen wurde eine Änderung bei einem 95%-Konfidenz-Level ( $\alpha=0,05$ ) als signifikant angesehen.

### Resultate

Von den in die Studie aufgenommenen 36 Probanden erschienen 35 zur 3-Monats-Nachuntersuchung (Gruppe AB 18, Gruppe PDT 17; Recallrate 97,2%). Von allen Patienten wurde der Heilungsverlauf als komplikationslos beschrieben, was sich mit den klinischen Untersuchungen deckte. Es zeigten sich keinerlei Nebenwirkungen, wie z. B. leichte Schmerzen oder Brennen als Folge der Laserbehandlung. Auch verursachte die Gabe des

Antibiotikums keinerlei Nebenwirkungen, keiner der Probanden setzte die Antibiotikaeinnahme vorzeitig ab.

Die 18 Probanden der Gruppe AB wiesen 1086 zu behandelnde Stellen mit ST  $\geq 4$  mm auf. In der Gruppe PDT waren es 827 Stellen.

Die Baseline-Daten der Probanden sind in Tabelle I dargestellt. Ein statistischer Vergleich zwischen den Gruppen zeigt, dass beide Gruppen zu Baseline ausgeglichen waren. Lediglich beim BOP aller Zähne (FMBOP) waren die Unterschiede signifikant.

Tab. I Baseline-Daten der Patienten der Gruppe mit photodynamischer Therapie (PDT) und der Gruppe mit systemischer Antibiose (AB); Sondierungstiefe (ST), klinisches Attachmentlevel (KAL), gingivale Rezession (GR), Plaque-Index (PLI), Blutung auf Sondieren (BOP), full-mouth PLI (FMPLI) sowie full-mouth BOP (FMBOP)

Parameter	PDT (N=17)	AB (N=18)	p-Wert
Alter	37,4 $\pm$ 8,0	34,7 $\pm$ 9,1	0,380; n.s.
Geschlecht			0,419; n.s.
Weiblich	10 (59%)	13 (72%)	
Männlich	7 (41%)	5 (28%)	
ST (mm)	5,1 $\pm$ 0,5	5,0 $\pm$ 0,8	0,730; n.s.
KAL (mm)	5,7 $\pm$ 0,8	5,5 $\pm$ 1,1	0,564; n.s.
GR (mm)	0,6 $\pm$ 0,7	0,5 $\pm$ 0,6	0,614; n.s.
PLI	1,4 $\pm$ 0,7	1,7 $\pm$ 0,8	0,215; n.s.
BOP (%)	70,4 $\pm$ 22,4	85,7 $\pm$ 15,9	0,025*
FMPLI	1,0 $\pm$ 0,7	1,5 $\pm$ 0,8	0,063; n.s.
FMBOP (%)	52,4 $\pm$ 22,7	74,2 $\pm$ 20,7	0,006**
Statistische Analyse zwischen den Gruppen mittels ANOVA; n.s.: nicht signifikant, *: p<0,05, **: p<0,01			

Tab. II Sondierungstiefe (ST), gingivale Rezession (GR) und klinisches Attachmentlevel (KAL); Taschentiefe  $\geq 4$  mm. Mittelwerte und Standardabweichungen der Gruppe mit photodynamischer Therapie (PDT) und der Gruppe mit systemischer Antibiose (AB)

	PDT (N=17)	AB (N=18)	p-Wert zwischen den Gruppen
<b>ST (mm)</b>			
Baseline	5,1 $\pm$ 0,5	5,0 $\pm$ 0,8	0,730; n.s.
Nach 3 Monaten	4,0 $\pm$ 0,8	3,2 $\pm$ 0,4	0,001***
Baseline vs. 3 Monate	< 0,001***	< 0,001***	
<b>GR (mm)</b>			
Baseline	0,6 $\pm$ 0,7	0,5 $\pm$ 0,6	0,614; n.s.
Nach 3 Monaten	0,7 $\pm$ 0,7	0,6 $\pm$ 0,8	0,972; n.s.
Baseline vs. 3 Monate	0,988; n.s.	0,866; n.s.	
<b>KAL (mm)</b>			
Baseline	5,7 $\pm$ 0,8	5,5 $\pm$ 1,1	0,564; n.s.
Nach 3 Monaten	4,7 $\pm$ 1,1	3,9 $\pm$ 1,0	0,025*
Baseline vs. 3 Monate	0,011*	< 0,001***	
Statistische Analyse zwischen den Gruppen mittels ANOVA; Scheffé-F-Test für Vergleiche zwischen den Zeitpunkten n.s.: nicht signifikant, *: p<0,05, ***: p<0,001			

Die Mittelwerte ( $\pm$  Standardabweichungen) für die Parameter ST, GR und KAL sowie die Ergebnisse der statistischen Analyse sind in Tabelle II dargestellt. Nach drei Monaten zeigten beide Gruppen signifikante Reduktionen der ST ( $p < 0,001$ ). Dabei ergab sich für Gruppe AB gegenüber Gruppe PDT eine signifikant stärkere Reduktion ( $p = 0,001$ ). GR waren zu Baseline sehr niedrig und erhöhten sich nach drei Monaten nicht signifikant ( $p > 0,05$ ). Zwischen beiden Gruppen gab es zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede ( $p > 0,05$ ). Beim KAL zeigten sich in beiden Gruppen signifikante Verbesserungen ( $p = 0,011$

bei PDT,  $p < 0,001$  bei AB), dabei unterschieden sich die beiden Gruppen signifikant voneinander ( $p = 0,025$ ).

Im Rahmen einer Unteranalyse wurde die Anzahl der Stellen ermittelt, die  $ST \geq 4$  mm sowie ein BOP+ aufwiesen, da diese im Rahmen einer Nachsorge im Allgemeinen als Taschen mit Behandlungsbedarf beurteilt werden. Darüber hinaus wurde die Anzahl der Stellen bestimmt, die nach Abschluss der Behandlung  $ST \geq 7$  mm hatten. Dies dient als Therapieentscheid für weiter gehende chirurgische Massnahmen. Aus Tabelle III wird ersichtlich, dass die Antibiose zu einer Reduktion der behandlungsbedürftigen Taschen von 961 auf 377 führte. In der Gruppe PDT konnte die Anzahl von 628 auf 394 reduziert werden. Zu Baseline gab es in der Gruppe AB 141 Stellen, die  $ST \geq 7$  mm aufwiesen. Diese konnten nach drei Monaten auf 7 Stellen reduziert werden. In der Gruppe PDT sind diese Stellen von 137 auf 61 reduziert worden.

In den Abbildungen 1–4 ist die Verteilung der Taschen auf die einzelnen Patienten in den beiden Gruppen dargestellt.

Blutungs- und Plaque-Indizes waren in beiden Gruppen signifikant reduziert, zwischen beiden Gruppen wurden zur Baseline, jedoch nicht mehr nach drei Monaten signifikante Unterschiede festgestellt (Tab. IV).

Tab. III Anzahl der Stellen mit Sondierungstiefe (ST)  $\geq 4$  mm und Blutung auf Sondieren (BOP+) sowie  $ST \geq 7$  mm der Gruppe mit systemischer Antibiose (AB) und der Gruppe mit photodynamischer Therapie (PDT)

	Baseline	nach 3 Monaten	p-Wert Baseline vs. 3 Monate
<b>ST <math>\geq 4</math> mm und BOP+</b>			
AB	961	377	$< 0,001$ ***
PDT	628	394	0,270; n.s.
<b>ST <math>\geq 7</math> mm</b>			
AB	141	7	0,004**
PDT	137	61	0,087; n.s.
Statistische Analyse zwischen den Gruppen mittels ANOVA n.s.: nicht signifikant, **: $p < 0,01$ , ***: $p < 0,001$			

Tab. IV Blutung auf Sondieren (BOP) und Plaque-Index (PLI) an den behandelten Stellen sowie full-mouth BOP (FMBOP) und full-mouth PLI (FMPLI) (Mittelwerte und Standardabweichungen) der Gruppe mit photodynamischer Therapie (PDT) und der Gruppe mit systemischer Antibiose (AB)

	PDT (N=17)	AB (N=18)	p-Wert zwischen den Gruppen
<b>BOP (%)</b>			
Baseline	70,4 $\pm$ 22,4	85,7 $\pm$ 15,9	0,025*
Nach 3 Monaten	37,7 $\pm$ 21,3	34,6 $\pm$ 22,8	0,683; n.s.
Baseline vs. 3 Monate	$< 0,001$ ***	$< 0,001$ ***	
<b>FMBOP</b>			
Baseline	52,4 $\pm$ 22,7	74,1 $\pm$ 20,7	0,06*
Nach 3 Monaten	25,5 $\pm$ 15,9	25,8 $\pm$ 13,4	0,961; n.s.
Baseline vs. 3 Monate	0,001 ***	$< 0,001$ ***	
<b>PLI</b>			
Baseline	1,4 $\pm$ 0,7	1,7 $\pm$ 0,8	0,215; n.s.
Nach 3 Monaten	0,6 $\pm$ 0,5	0,6 $\pm$ 0,5	0,712; n.s.
Baseline vs. 3 Monate	0,004**	$< 0,001$ ***	
<b>FMPLI</b>			
Baseline	1,0 $\pm$ 0,7	1,5 $\pm$ 0,8	0,063; n.s.
Nach 3 Monaten	0,4 $\pm$ 0,4	0,4 $\pm$ 0,4	0,994; n.s.
Baseline vs. 3 Monate	0,003**	$< 0,001$ ***	
Statistische Analyse zwischen den Gruppen mittels ANOVA; Scheffé-F-Test für Vergleiche zwischen den Zeitpunkten n.s.: nicht signifikant, *: $p < 0,05$ , **: $p < 0,01$ , ***: $p < 0,001$			

## Diskussion

Es gilt als wissenschaftlich erwiesen, dass die Parodontitis eine infektiöse Erkrankung darstellt und die erfolgreiche Behandlung auf der Eliminierung dieser Infektion beruht (HAFFAJEE ET AL. 2003). Das Ziel der vorliegenden Studie lag in der Bestimmung der Effektivität der photodynamischen Therapie (PDT) gegenüber systemischer Antibiose (AB) zusätzlich zu Scaling und Root Planing (SRP) bei Patienten mit aggressiver Parodontitis.

In zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Gabe der Antibiotika Metronidazol und Amoxicillin in Kombination mit SRP die klinischen Ergebnisse gegenüber der alleinigen Behandlung mittels SRP signifikant verbessert (HAFFAJEE ET AL. 2003, GUERRERO ET AL. 2005, CIONCA ET AL. 2010, GRIFFITHS ET AL. 2011). Der Einsatz der systemischen Antibiose bietet hierbei den Vorteil, dass sowohl gewebeängige Keime als auch solche, die sich in Tonsillen oder auf dem Zungengrund befinden, erreicht und erfolgreich bekämpft werden. Dabei sollen parodontalpathogene Keime möglichst eliminiert oder zumindest unter die Detektionsgrenze gebracht werden, um eine Infektionskontrolle zu erreichen (VAN WINKELHOFF ET AL. 1989, QUIRYNEN ET AL. 1995, VAN ASCHE ET AL. 2009). Aufgrund möglicher unangenehmer Nebenwirkungen, der Gefahr der Resistenzbildung wie auch der Abhängigkeit von der Compliance des Patienten bei der korrekten Einnahme der Antibiotika stellt sich die Frage, ob PDT eine Behandlungsalternative bei Patienten mit aggressiver Parodontitis darstellt.

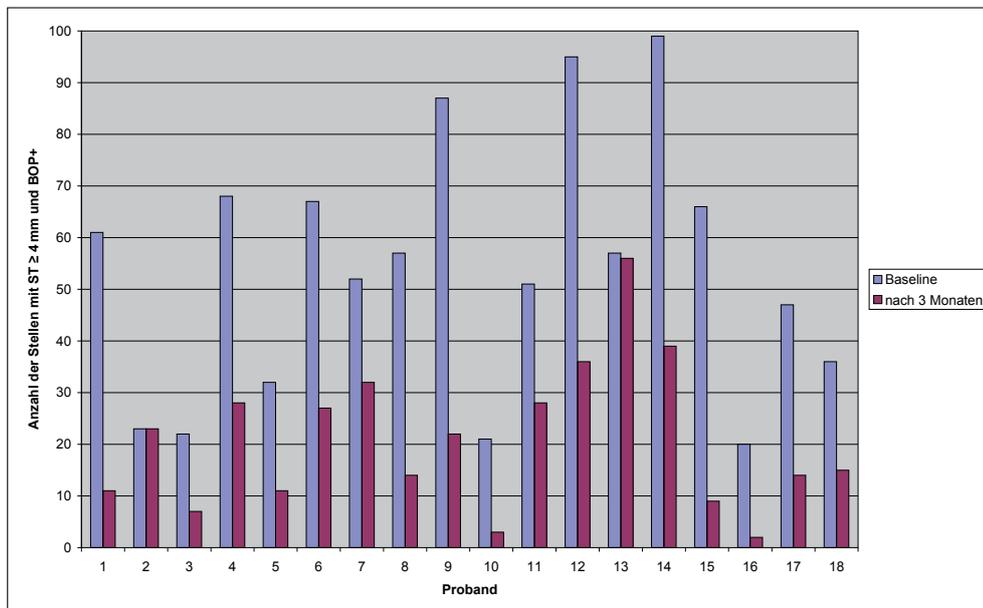
Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass beide Behandlungsmöglichkeiten (SRP mit systemischer Antibiose [AB] und SRP mit PDT) zu signifikanten Verbesserungen der untersuchten Parameter ST, KAL, PLI und BOP führten. Zusätzlich konnte festgestellt werden, dass ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Behandlungsmethoden bei den Parametern ST und KAL bestand, wobei jeweils Gruppe AB besser abschnitt. Die Wahrscheinlichkeit, dass Taschen mit  $ST \geq 4$  mm und BOP+ sowie  $ST \geq 7$  mm nach drei Monaten weiterer Behandlungsmassnahmen bedürfen, war bei der PDT deutlicher ausgeprägt als bei der Therapie mit Antibiotika. Bei dem klinischen Parameter BOP zeigten sich dagegen sehr ähnliche, nicht

signifikant unterschiedliche Ergebnisse zwischen den Gruppen. Über solch eine positive Wirkung auf den untersuchten Blutungsparameter durch die PDT wird auch aus früheren Studien berichtet. Eine klinische kontrollierte Studie zeigte, dass die Bestrahlung mit einem Niedrigenergielaser zusätzlich zu SRP zu einer signifikanten Reduktion der parodontalen Entzündung führte, welche in dieser Studie mittels Gingival-Crevicular-Fluid(GCF-)-Werten untersucht wurde (QUADRI ET AL. 2005). Ebenso fanden CHRISTODOULIDES und Kollegen, dass die einmalige PDT-Behandlung zusätzlich zu SRP keine Verbesserung bezüglich Reduktion der ST oder Gewinn an KAL brachte, aber in einer signifikant höheren Reduktion der Blutungsparameter als bei SRP alleine resultierte (CHRISTODOULIDES ET AL. 2008).

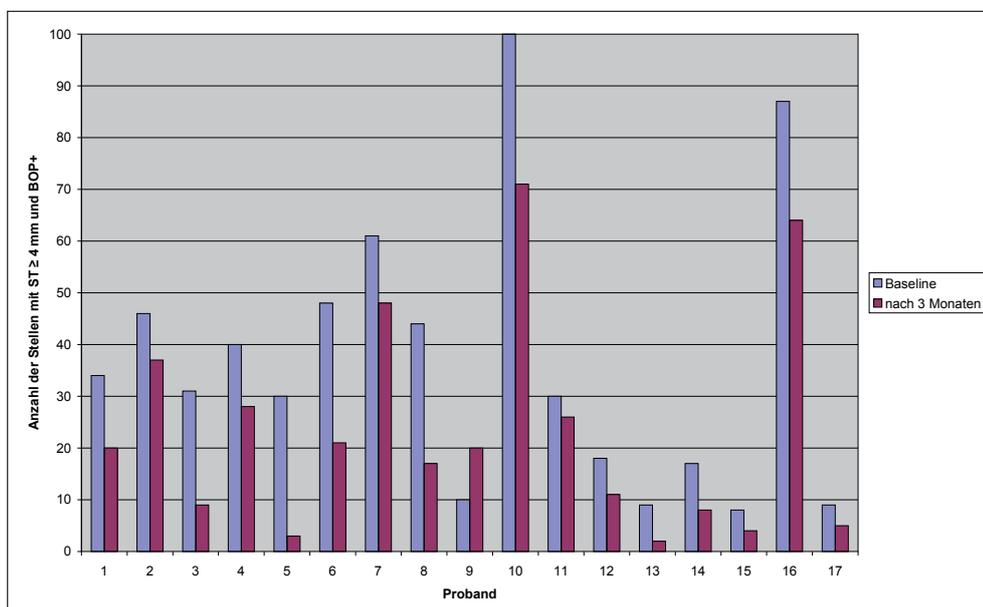
Bei dem Untersuchungsparameter GR wurde weder beim Vergleich der Zeitpunkte noch der beiden Gruppen ein signifikanter Unterschied festgestellt. Betrachtet man die vorliegenden Ergebnisse, so ist im Rahmen der Therapie einer aggressiven Parodontitis die Behandlung mit SRP und Antibiose der Behandlung mit SRP und PDT vorzuziehen.

Das Fehlen von Daten aus klinisch kontrollierten Studien, welche die PDT bei Patienten mit aggressiver Parodontitis angewandt haben, macht einen direkten Vergleich der Daten unmöglich.

Zahlreiche Nebenwirkungen, die mit der Einnahme von Antibiotika einhergehen und zu einem Abbruch oder zu einer Ablehnung einer Antibiotikatherapie durch den Patienten führen, machen es notwendig, nach Therapiealternativen zu suchen. Die PDT konnte zwar nach drei Monaten nicht gleichwertige Reduktionen bei den ST bzw. der Anzahl an tiefen Taschen ( $\geq 7$  mm) aufweisen, insgesamt konnten aber im Studienverlauf signifikante Verbesserungen bei ST und KAL im Vergleich zur Baseline erzielt werden. Ein Vorteil der PDT gegenüber der AB könnte darin liegen, dass sie in der Heilungsphase oder nach Evaluation zur Verstärkung des antibakteriellen Effektes wiederholt und gezielt angewendet werden kann. Dagegen sollte eine systemische Antibiotikagabe auf eine 7- bis 10-tägige Einnahme beschränkt werden und darf nicht beliebig wiederholt werden. Auf die mögliche klinische Relevanz der Applikation von PDT wurde vor Kurzem durch die Ergebnisse

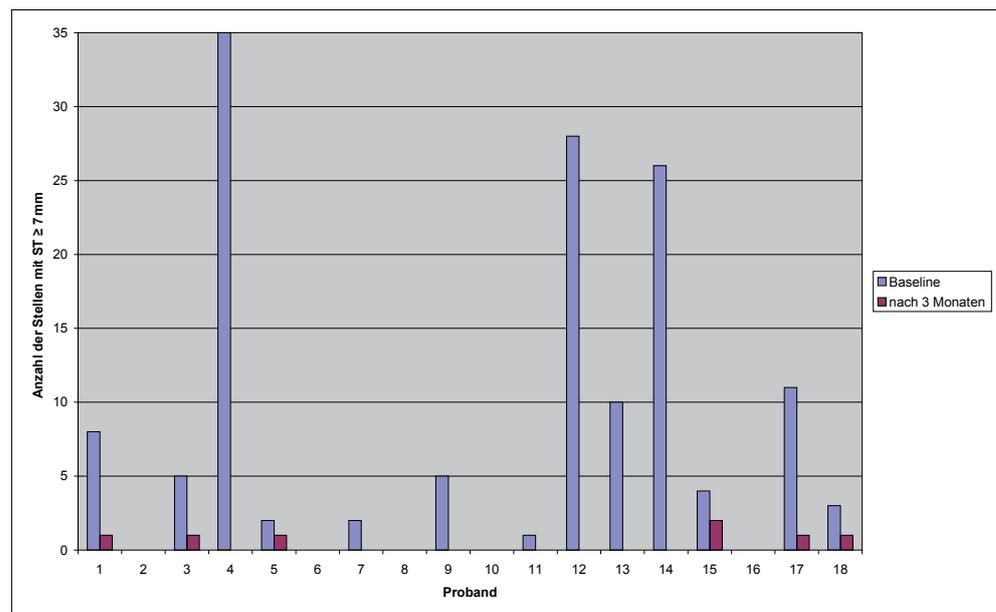


**Abb. 1** Verteilung der Taschen mit Sondierungstiefe (ST)  $\geq 4$  mm und Blutung auf Sondieren (BOP+) in der Gruppe mit systemischer Antibiose zur Baseline und nach drei Monaten

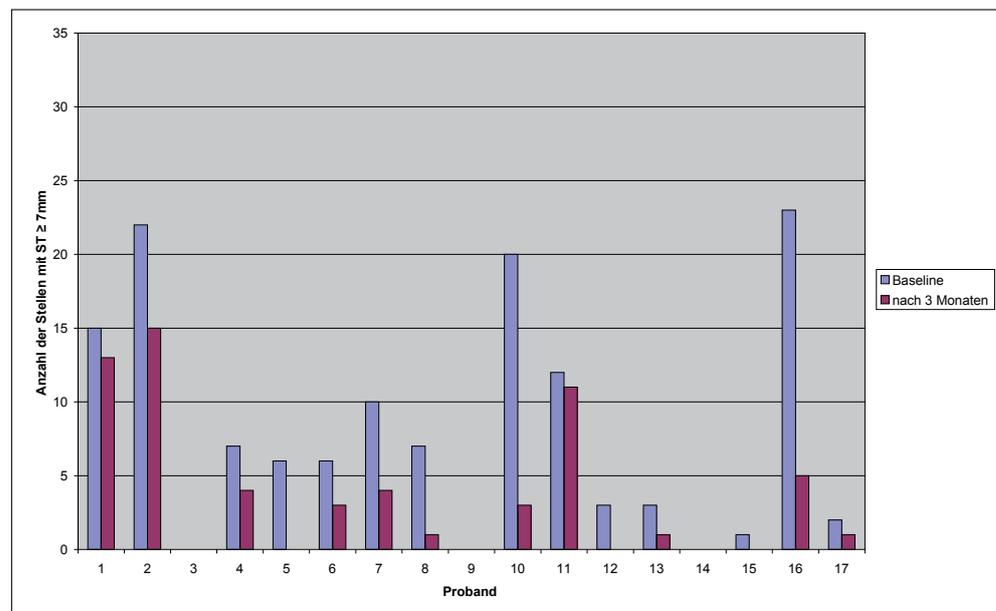


**Abb. 2** Verteilung der Taschen mit Sondierungstiefe (ST)  $\geq 4$  mm und Blutung auf Sondieren (BOP+) in der Gruppe mit photodynamischer Therapie zur Baseline und nach drei Monaten

**Abb. 3** Verteilung der Taschen mit Sondierungstiefe (ST)  $\geq 7$  mm in der Gruppe mit systemischer Antibiose zur Baseline und nach drei Monaten



**Abb. 4** Verteilung der Taschen mit Sondierungstiefe (ST)  $\geq 7$  mm in der Gruppe mit photodynamischer Therapie zur Baseline und nach drei Monaten



einer randomisierten, kontrollierten klinischen Studie an Patienten mit Periimplantitis hingewiesen (SCHÄR ET AL. 2012). In der erwähnten Studie wurden periimplantäre Taschen nach nichtchirurgischer Therapie mit zusätzlicher Anwendung von PDT oder einem lokalen Antibiotikum verglichen. Beide Therapien führten zu statistisch und klinisch signifikanten Verbesserungen bezüglich der ST und der Entzündung (d.h. BOP). Bei keinem der untersuchten Parameter konnten dabei Unterschiede festgestellt werden, was die Schlussfolgerung zuließ, dass beide Therapieprotokolle zu ähnlichen Ergebnissen führen können.

### Schlussfolgerungen und Ausblick

Es lässt sich schlussfolgern, dass sich nach drei Monaten signifikante klinische Verbesserungen sowohl nach Scaling und Root Planing in Kombination mit Amoxicillin und Metronidazol als auch in Kombination mit der photodynamischen Therapie zeigten. Beide Behandlungsstrategien führten nach drei Monaten zu statistisch signifikanten Reduktionen von

Sondierungstiefen und zu Gewinn an klinischem Attachment. Verglichen mit der photodynamischen Therapie führte die systemische Antibiose zu einer signifikant höheren Reduktion der Sondierungstiefen und resultierte in einer signifikant geringeren Anzahl von Resttaschen mit  $\geq 4$  mm und Sondierungsblutung. Weitere Langzeitstudien, insbesondere Studien zu Kombinationstherapien, sind nötig, um das langfristige Potenzial der getesteten Methoden genauer zu bestimmen.

### Danksagung

Die Studie wurde durch Helbo Photodynamic Systems GmbH & Co KG, Wels, Österreich, finanziell unterstützt, indem die Materialien für die PDT-Gruppe gestellt wurden. Das Studiendesign, die Durchführung, die Analyse sowie die Manuskripterstellung erfolgten völlig unabhängig von Helbo. Die Autoren haben keinerlei finanzielle Unterstützung erhalten.

Literaturverzeichnis siehe englischen Text, Seite 538.