

# In-vivo-Vergleich konventioneller und laseradjuvanter Parodontitistherapie

Im Rahmen der subgingivalen Kürettage ist eines der wesentlichen Ziele, eine Keimfreiheit bzw. Reduktion der Keimzahl im subgingivalen Bereich zu erreichen.

PN Fortsetzung von Seite 1

sind die häufigste Erkrankung des Zahnhalteapparates und können unbehandelt zum Verlust des betroffenen Zahnes führen. Die Entzündungen des Parodontiums basieren auf durch supra- und subgingival lokalisierte mikrobielle Plaque ausgelöste Gewebsreaktionen. Bezüglich der Zusammensetzung der pathogenen Plaque hat sich in den letzten Jahren die spezifische Plaquehypothese immer mehr durchgesetzt,<sup>11</sup> wonach nur wenige, höchstens 20 von über 300 verschiedenen Bakterienspezies, die bis jetzt aus Plaqueproben isoliert werden konnten, mit der Destruktion parodontalen Gewebes assoziiert seien. Danach scheinen vor allem die schwarzpigmentierten, gramnegativen Anaerobier *Porphyromonas gingivalis* (*P.g.*), *Prevotella intermedia* (*P.i.*) und der fakultativ anaerobe *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (*A.a.*) Hauptpathogene bei der fortschreitenden Parodontitis beim Menschen zu sein. Diese Bakterien wurden in hoher Keimzahl bei destruktiven Formen der Parodontitis immer wieder nachgewiesen und gelten als Leitkeime dieser Erkrankung.<sup>11,12</sup> Ein wesentliches Ziel der kausalen Parodontitisbehandlung besteht folglich in der radikalen Elimination der pathogenen Keime unter Verhinderung einer anschließenden Rekolonisation der parodontalen Taschen. Während hierzu die instrumentelle Kürettage nach wie vor als Methode der Wahl unentbehrlich erscheint, gewinnt der Lasereinsatz als adjuvante Therapiemöglichkeit immer mehr an Bedeutung. Über den erfolgreichen Einsatz von Nd:YAG-Lasern in der Parodontitisbehandlung ist bereits mehrfach berichtet worden, wobei zumeist das klinische Ergebnis als Hauptkriterium gedient hat.<sup>14,15,16</sup> Das Ziel dieser Studie besteht darin, die bakterizide Wirksamkeit des Er:YAG-Lasers auf die Keime *P.i.* und *P.g.*, aber auch auf die gewissermaßen als Problemkeim geltende Spezies *A.a.* zu untersuchen, wobei sich die Beobachtungen auf sehr sensitive und zugleich spezifische Keimnachweismethoden stützten. Es wurde überprüft, ob bei einer leichten bis moderaten chronischen Erwachsenenparodontitis die zusätzliche Anwendung eines Er:YAG-Laser (KEY 3, Firma KaVo, Biberach), mit dem Handstück P 2061 mit einem meißelförmigen Tip (Chisel Tip) der Dimensionen 0,5 x 1,65 mm, eine größere Reduktion der parodontalen Keime zusätzlich zum Scaling und Root Planing unter Praxisbedingungen bewirken kann.

## Material und Methode

### Patientengut

Es wurden zehn Patienten in der vorliegenden Studie erfasst, die in den letzten fünf Jahren bereits wegen parodontaler Erkrankungen in Behandlung waren, aber keine weiteren Grunderkrankungen, wie z.B. Diabetes, Hypertonie, Depressionen, aufwiesen. Ausgeschlossen wurde weiterhin, dass die erneut vorhandene Parodontitis durch Medikamente verstärkt

werden konnte. Die Studie wurde mit acht Patientinnen und zwei Patienten durchgeführt. Davon waren vier Raucher und sechs Nichtraucher. Das Alter des Patientengutes lag zwischen 38 und 71 Jahre (Durchschnitt 54 Jahre). Die Patienten wiesen eines oder mehrere der folgenden Einschlusskriterien auf:

- Chronische Parodontitis, leichte oder moderate Form
- Taschentiefen zwischen 3 bis 6 mm
- Keine Allgemeinerkrankung
- Keine Antibiotikagabe
- Keine Schwangere oder stillende Mutter
- Keine PA-Behandlung in den letzten drei Monaten.

### Mikrobiologische Untersuchung

Als Untersuchungsparameter wurde die zeitliche Entwicklung bakterieller Besiedelung zwischen den einzelnen Behandlungssitzungen gewählt, um Erfolg oder Misserfolg der laseradjuvanten PA-Therapie zu dokumentieren. Als relevante Versuchskeime wurden hierzu die Keime *P.i.* (*Prevotella intermedia*), *P.g.* (*Porphyromonas gingivalis*), *A.a.* (*Actinobacillus actinomycetemcomitans*) und *T.f.* (*Tannerella forsythensis*) berücksichtigt. Ihr spezifischer Nachweis wurde mit dem mikrobiologischen LCL Parodontitis-Test der Firma bio-key durchgeführt. Die Auswertung erfolgte im Medizintechnischen Zentrum MTZ in Aachen, wobei in dieser Studie der Bakteriennachweis mithilfe von 16S-rRNA-Sonden durchgeführt wurde. Die enorme Komplexität der subgingivalen Plaque, bestehend aus Polysacchariden, Glykopeptiden, menschlichen Zellen und bis zu 300 verschiedenen Bakterienarten erfordert modernste Techniken zum Nachweis einzelner parodontalpathogener Keimarten. Ein praktikables Verfahren ist die selektive Detektion der Markerbakterien mittels Bindung von Gensonden (Hybridisierung). Anschließend werden bakterienartspezifische DNS-Sonden, bestehend aus Basen, zu dem Ansatz gegeben. Ein Material ist danach positiv, wenn eine Hybridisierung erfolgen kann, wenn also die Basenreihenfolge der Sonde (Sequenz) eine 100%ige Komplementarität zu RNA-Sequenz der pathogenen Bakterien im Material aufweist. Der LCL Parodontitis-Test ist sensitiv und kann noch 100–1.000 Bakterienzellen, auch ohne Primäramplifikation (PCR) oder radioaktive Methoden, nachweisen. Da eine Plaqueprobe von nur 1 mg bis zu 109 Bakterien enthält, kann also ein Anteil von 1/10.000.000 in der Probe spezifisch nachgewiesen werden. Zur Entnahme der mikrobiologischen Proben wurden die tiefsten Taschen mit Blutungstendenz pro Quadrant nach den Ergebnissen der Voruntersuchung ausgewählt. Bei lokalisiertem Befund wurde eine repräsentative Stelle aus dem Zentrum ausgewählt, sowie eine aus dem Randgebiet der Parodontitis, um die Ausdehnung und damit den Behandlungsbereich abzustecken. Der supragingivale Bereich der zu untersuchenden Stellen musste vor der Probeentnahme gereinigt und trockengelegt

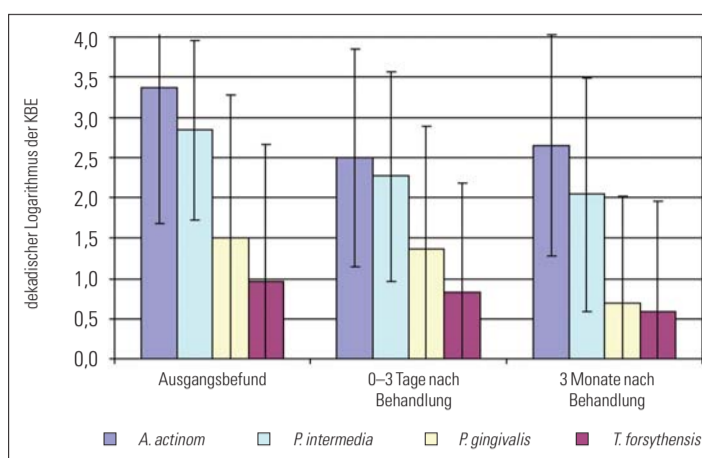


Abb. 1: Das arithmetische Mittel der Keime *A.a.*, *P.i.*, *P.g.* und *T.f.* der mit der digoxigeninmarkierten 16S-RNA-Sonde gemessenen absoluten Bakterienzahlen bei rein konventioneller Behandlung in logarithmischer Skalierung beim Ausgangsbefund, nach 0–3 Tagen und nach drei Monaten nach der Behandlung.

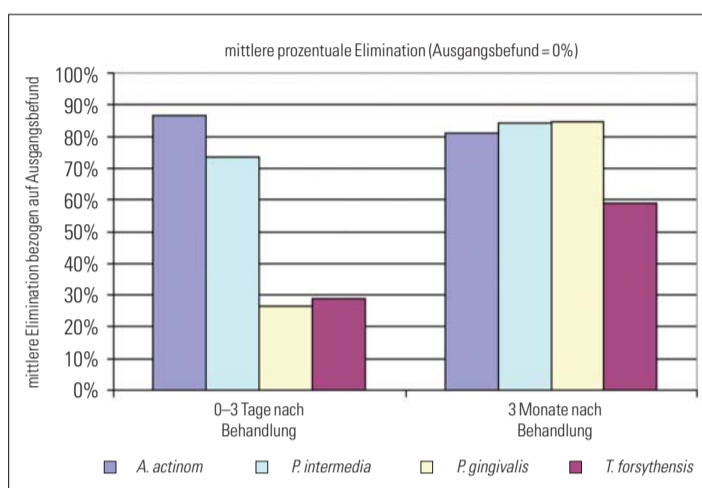


Abb. 2: Mittlere prozentuale Elimination in % der Keime *A.a.*, *P.i.*, *P.g.* und *T.f.* 0–3 Tage nach der Behandlung und drei Monate nach der Behandlung bei rein konventioneller Behandlung. Der Ausgangsbefund beträgt 0% und ist in der Grafik nicht dargestellt.

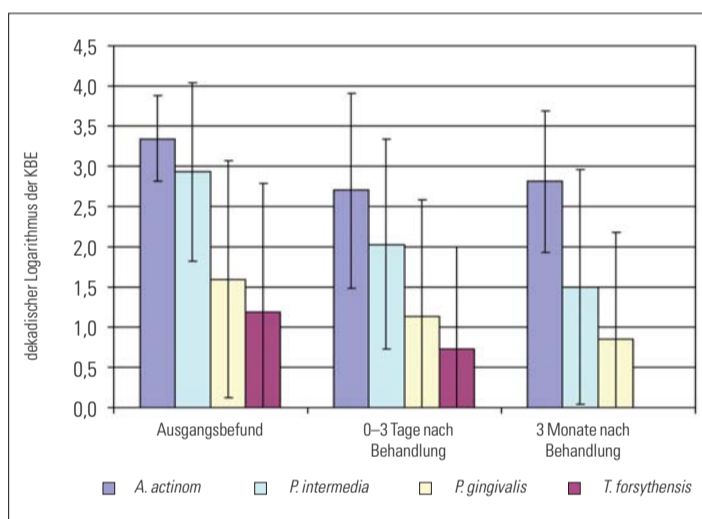


Abb. 3: Das arithmetische Mittel der Keime *A.a.*, *P.i.*, *P.g.* und *T.f.* die mit der digoxigeninmarkierten 16S-RNA-Sonde gemessenen absoluten Bakterienzahlen bei laseradjuvanter Behandlung in logarithmischer Skalierung beim Ausgangsbefund, nach 0–3 Tagen und nach drei Monaten nach der Behandlung.

werden. Danach wurden die Papierspitzen mit einer sterilen Pinzette in die Sulkusbereiche möglichst bis zum Fundus der Tasche gesteckt und 15 Sekunden belassen. Nach Schockfrostung der Proben wurden diese gesammelt und nach Eingang der letzten Probe gesamt ausgewertet. So konnten Abweichungen einzelner Probeauswertungen vermieden werden. Die Entnahme der mikrobiologischen Proben erfolgte direkt vor der Therapie, 0–3 Tage und drei Monate nach der Therapie.

### Vorbehandlung

Vorgehensweise bei der Vorbehandlung entsprach den Bedingungen der gesetzlichen

Krankenkasse. Der erste Behandlungstermin umfasste die Zahnsteinentfernung, professionelle Zahnreinigung mit Polierpaste, Kelch und anschließender Fluoridierung mittels eines Lacks. Jeder Patient bekam eine umfangreiche Erklärung über Ursache und Folgen einer Parodontitis mit der individuellen Erstellung eines Mundhygieneplans für denselben Patienten. Hierzu gehört das Demonstrieren und Üben der geeigneten Putztechnik und das Benutzen der Interdentalbürstchen an geeigneter Stelle. Die folgenden Termine, die jeweils sieben bis zehn Tage später stattfanden, galten der Remotivierung. Spätestens nach 14 Tagen erfolgt der dritte Termin,

an dem der PA-Status erstellt wurde. Es erfolgte eine erneute Instruktion des Patienten. Die geschlossene Therapie erfolgte frühestens, wenn der API unter 30 % lag. Die geschlossene Kürettage erfolgte bei allen Patienten in der gleichen Reihenfolge. Zum Einsatz kamen der Universal scaler sowie das reduzierte Gracy Kürettenset (Gracy Küretten [reduziertes Set] 3–4, 5–6, 7–8, 13–14). Zuerst wurde im ersten und vierten Quadranten unter Anästhesie mit den Küretten ein Deep Scaling und Root Planing gemacht. In der gleichen Sitzung wurden die Taschen ausgespült und anschließend sorgfältig mit einer PA-Sonde überprüft. Innerhalb von drei bis sieben Tagen nach dem ersten Termin erfolgte die Behandlung des zweiten und dritten Quadranten auf gleiche Weise mit dem zusätzlichen Einsatz des Lasers.

### Laseradjuvante Er:YAG-Therapie und Kontrollgruppe

Im „Split-Mouth“-Verfahren wurden jetzt zusätzlich der zweite Quadrant im Oberkiefer und der dritte Quadrant im Unterkiefer mit dem Er:YAG-Laser therapiert. Auf der Testseite wurden alle Sites ca. 15–20 Sekunden mit dem Er:YAG-Laser behandelt. Die Kontrollseiten erster und vierter Quadrant blieben ohne laseradjuvante Behandlung. Die Laserbehandlung des zweiten und dritten Quadranten wurde mit einem Er:YAG-Laser der Firma KaVo (KaVo KEY 3 Laser) in Verbindung mit einem meißelförmigen Tipp (Chisel Tip) der Abmessungen 0,5 x 1,65 mm verwendet. Die Pulsenergie betrug 160 mJ bei einer Repeitionsrate von 10 Hz, was einer Durchschnittsleistung von 1,6 W entspricht. Tabelle 1 zeigt eine chronologische Übersicht der Behandlungs- und Diagnostikschritte der Untersuchungs- und Kontrollgruppe.

## Ergebnisse

Es erfolgte 0–3 Tage nach der geschlossenen Kürettage bei allen Patienten eine klinische Kontrolluntersuchung. Hierbei waren weder Auffälligkeiten festzustellen noch hatten die Patienten Beschwerden an Zähnen oder Gewebe. Der mikrobiologische Test wurde an diesem Tag unter den gleichen Voraussetzungen wie der erste durchgeführt. Drei Monate nach Abschluss der Therapie wurden die Patienten erneut zur klinischen Kontrolle einbestellt und es erfolgte eine supragingivale Reinigung aller Zähne sowie eine Erhebung aller diagnostischen Daten, wie beim

Anfangsbefund durch den dritten mikrobiologischen Test. Alle Proben wurden nun gleichzeitig ausgewertet, sodass alle mikrobiologischen Daten der Test- und Kontrollseite, vor der Therapie, 0–3 Tage und drei Monate nach der Therapie verglichen werden konnten. Ermittelt wurde die quantitative Reduzierung der in dieser Untersuchung relevanten Keime.

### Ergebnisse der konventionellen Therapie (Kontrollgruppe)

Die Ergebnisse der Messungen der Kontrollseiten erster und vierter Quadrant aller zehn Patienten wurden gemittelt und dargestellt (Abb. 1). Nach der alleinigen konventionellen Behandlung zeigte sich zunächst eine deutliche Abnahme der Keimzahl nach 0–3 Tagen nach der Behandlung war für alle vier untersuchten Keime eine deutliche Abnahme zu verzeichnen. Der dekadische Logarithmus der koloniebildenden Einheiten (KBE) zeigte jedoch je nach Keim unterschiedlich starke Eliminationen der Keime. *Actinobacillus actinomycetemcomitans* zeigte eine Abnahme der mittleren Keimzahl von  $10^{3,375}$  auf  $10^{2,5}$ , was einer Reduktion von 3,75 auf 2,5 für den dekadischen Logarithmus der koloniebildenden Einheiten bedeutet und einer mittleren Elimination von 87 % entspricht. *Porphyromonas intermedia* zeigt eine logarithmische Reduktion der KBE von 2,84 auf 2,26, was einer mittleren Elimination von lediglich 26 % entspricht. *Porphyromonas gingivalis* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE von 1,78 auf 1,52, was einer mittleren Elimination von lediglich 29 % entspricht. *Tannerella forsythensis* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE von 1,70 auf 1,35, was einer mittleren Elimination von lediglich 29 % entspricht. Die prozentualen Eliminationsraten sind in Abb. 2 dargestellt. Die mikrobiologische Situation drei Monate nach der Behandlung zeigte die Besiedelung für alle vier Keime ebenfalls auf geringerem Niveau als im Ausgangsbefund. Die Keime *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis* und *Porphyromonas intermedia* waren zudem auf nochmals niedrigerem Niveau als bei der Messung 0–3 Tage nach der Behandlung anzutreffen. Lediglich *Actinobacillus actinomycetemcomitans* zeigte eine ansatzweise Rekolonisation mit einem Anstieg der KBE von  $10^{2,5}$  auf  $10^{2,65}$ . *Porphyromonas intermedia* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE auf 2,04, was einer mittleren Elimination von 84 %

Zeitpunkt	Laseradjuvante Therapie	Konventionelle Therapie (Kontrollgruppe)
Ausgangsbefund und unmittelbar anschließende Behandlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahme der Keimproben mit sterilen Papierspitzen im 2. und 3. Quadranten</li> <li>• Konventionelle Therapie zusätzlich Vector</li> <li>• Einsatz des Er:YAG-Lasers mit 1,6 W Durchschnittsleistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahme der Keimproben mit sterilen Papierspitzen im 1. und 4. Quadranten</li> <li>• Konventionelle Therapie zusätzlich Vector</li> </ul>
0–3 Tage nach Behandlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahme der Keimproben mit sterilen Papierspitzen im 2. und 3. Quadranten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahme der Keimproben mit sterilen Papierspitzen im 1. und 4. Quadranten</li> </ul>
3 Monate nach Behandlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahme der Keimproben mit sterilen Papierspitzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahme der Keimproben mit sterilen Papierspitzen</li> </ul>

Tab. 1: Chronologische Übersicht der Untersuchungen.

zum Ausgangsbefund entspricht. *Porphyromonas gingivalis* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE auf 0,69, was einer mittleren Elimination von lediglich 84 % zum Ausgangsbefund entspricht. *Tannerella forsythensis* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE auf 0,58, was einer mittleren Elimination von lediglich 59 % zum Ausgangsbefund entspricht.

**Ergebnisse der laseradjuvanten Therapie**

Die Ergebnisse der Messungen der laseradjuvant behandelten Quadranten zwei und drei aller zehn Patienten wurden gemittelt und dargestellt (Abb. 3). Nach der laseradjuvanten Behandlung zeigte sich ebenso wie bei der konventionellen Behandlung zunächst eine deutliche Abnahme der Keimzahl nach 0-3 Tagen sowie nach drei Monaten im Vergleich zum Ausgangsbefund. 0-3 Tage nach der Behandlung war für alle vier untersuchten Keime eine deutliche Abnahme zu verzeichnen. Der dekadische Logarithmus der koloniebildenden Einheiten (KBE) zeigte jedoch auch hier je nach Keim unterschiedlich starke Eliminationen der Keime. 0-3 Tage nach der Behandlung zeigte *Actinobacillus actinomycetemcomitans* eine logarithmische Reduktion der KBE von 3,34 auf 2,70, was einer mittleren Elimination von 77 % entspricht. *Porphyromonas intermedia* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE von 2,94 auf 2,03, was einer mittleren Elimination von 88 % entspricht. *Porphyromonas gingivalis* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE von 1,59 auf 1,13, was einer mittleren Elimination von 65 % entspricht. *Tannerella forsythensis* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE von 1,19 auf 0,73, was einer mittleren Elimination von ebenfalls 65 % entspricht. Die prozentualen Eliminationsraten sind in Abb. 4

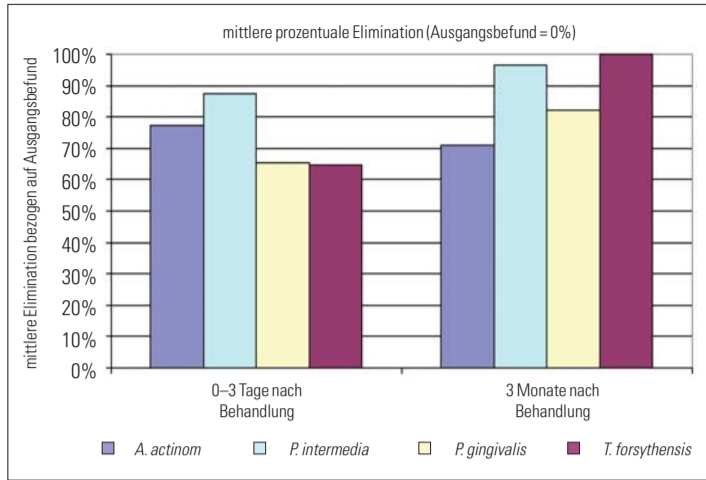


Abb. 4: Mittlere prozentuale Elimination in % der Keime A.a., P.i., P.g. und T.f. 0-3 Tage nach der Behandlung und drei Monate nach der Behandlung. Der Ausgangsbefund beträgt 0% und ist in der Grafik nicht dargestellt.

dargestellt. Drei Monate nach der Behandlung wurde die Besiedelung für alle vier Keime erfasst und zeigte sich ebenfalls auf geringerem Niveau als im Ausgangsbefund. Die Keime *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis* und *Porphyromonas intermedia* waren zudem auf nochmals niedrigerem Niveau als bei der Messung 0-3 Tage nach der Behandlung anzutreffen. Lediglich *Actinobacillus actinomycetemcomitans* zeigte auch bei der laseradjuvanten Behandlung eine ansatzweise Rekolonisation mit einem Anstieg der KBE von 10<sup>2,7</sup> auf 10<sup>2,81</sup>. *Porphyromonas intermedia* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE auf 1,50, was einer mittleren Elimination von 96% zum Ausgangsbefund entspricht. *Porphyromonas gingivalis* zeigte eine logarithmische Reduktion der KBE auf 0,85, was einer mittleren Elimination von 82% zum Ausgangsbefund entspricht. *Tannerella forsythensis* liegt unter der Nachweisgrenze.

**Diskussion**

**Potenzial der Mikrobiologischen Untersuchung**

Der qualitative und quantitative Nachweis der parodontopathogenen Keime *P.i.*, *P.g.*, *A.a.* und *T.f.* soll nach Möglichkeit zur Diagnosestellung, Therapieplanung, zur Kontrolle und zur Festsetzung der Recallintervalle genutzt werden. Es konnte bereits in zahlreichen Untersuchungen gezeigt werden, dass der Nachweis von parodontopathogenen Bakterien mit Gensonden den anderen Methoden wie Kultur, Antigen- oder Enzymnachweis bezüglich Sensitivität und Spezifität überlegen ist.<sup>18,19,20</sup> Unterschiede in der bakteriellen Besiedelung zugunsten der laseradjuvanten Therapie ergaben sich vor allem in den ersten Messungen nach der Behandlung (nach 0-3 Tagen bis drei Monaten) im Keimspektrum (*P.i.*, *P.g.* und *T.f.*). Der durch die Rekolonisation der parodontalen Taschen verursachte späte Wiederanstieg der absoluten Keimzahlen war bei *A.a.* am deutlichsten zu beobachten, womit sich dieser Erreger, über dessen hartnäckige Persistenz gegenüber chirurgischen wie auch nichtchirurgischen Eliminationsversuchen mehrfach berichtet worden ist, auch in dieser Studie als Problemkeim erwiesen hat.<sup>21,22,23,24</sup> Demnach scheint eine lokale Elimination von *A.a.* lediglich über einen Zeitraum von etwa drei Monaten anzuhalten. Danach werden möglicherweise ausgehend von anderen Reservoiren in der Mundhöhle wieder Bakterienkolonien gebildet.<sup>25</sup> Es ist daher eine systematische Änderung des Recallsystems anzustreben, bei der die Patienten jeweils nach drei Monaten

nachuntersucht werden und dann beim positiven Befund erneut eine Laserbehandlung am betroffenen Parodontium durchgeführt wird. Bezüglich des potenten parodontopathogenen *P.g.* lässt sich der Rückgang der absoluten Keimzahlen um 90 % im Vergleich beider Methoden möglicherweise dadurch erklären, dass bereits im Rahmen der konventionellen Behandlung eine effektive Keimzahlreduktion erfolgt.

Das empfindliche Ansprechen dieses Keimes auf konventionelle Verfahren zur Behandlung der Parodontitis legt die Vermutung nahe, dass er seine ökologische Nische hauptsächlich in der Plaque besitzt und eine Besiedelung des Gewebes nicht stattfindet. Zum Wachstum benötigt er obligat anaerobe Verhältnisse und Rahmenbedingungen, die unter Mithilfe einer vorausgehenden Besiedelung der Tasche mit *P.i.* geschaffen werden könnten. Behandlungsziel der systematischen Parodontaltherapie sollte die Reduktion des Titers von *P.g.* unterhalb der Nachweisgrenze sein.

**Zeitraumen der Untersuchung**

Die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass der Einsatz des Er:YAG-Lasers in der Behandlung der Parodontitis aufgrund seiner bakteriziden Potenz eine sinnvolle, die konventionelle Therapie ergänzende Maßnahme zur Keimreduktion und zur Verhinderung einer schnellen Rekolonisation der betroffenen Parodontaltaschen darstellen könnte. Auch der klinische

Befund wird durch den adjuvanten Lasereinsatz positiv beeinflusst. Es bleibt zu berücksichtigen, dass die hier vorgestellten Ergebnisse lediglich einen Zeitrahmen von drei Monaten nach Behandlungsbeginn umfassen. Extrapolationen der Ergebnisse über diesen Zeitraum hinaus sind mit Vorsicht zu genießen. Es ist daher als sinnvoll zu erachten, die vorliegende Studie um Langzeitbeobachtungen zu ergänzen.

**Fazit**

Da die mittleren Eliminationsraten je nach Keim nach drei Monaten ein indifferentes Bild ergeben und keine klare Entscheidung pro oder contra laseradjuvante Therapie ergeben, bleibt der klinische Nutzen kritisch zu betrachten. Es lässt sich festhalten, dass sich keine der beiden Therapieformen eindeutig als überlegen hinsichtlich aller vier untersuchten Keime zum Zeitpunkt drei Monate nach der Behandlung herausstellt. Innerhalb von 0-3

Tagen nach der ersten Behandlung sind jedoch klare Vorteile der laseradjuvanten Therapie hinsichtlich der Elimination der hier untersuchten Keime *Porphyromonas intermedia*, *Porphyromonas gingivalis* und *Tannerella forsythensis* festzustellen. Lediglich *Actinobacillus actinomycetemcomitans* kann laseradjuvant nicht ganz so gut eliminiert werden wie rein konventionell. Da die laseradjuvante Therapie jedoch nur einen zusätzlichen Behandlungsschritt in dieser Studie darstellt, ist diese Aussage vor dem Hintergrund von Messungengenauigkeiten zu hinterfragen.

**Danksagung**

Das Projekt wurde unterstützt von der Klinik im Rü-Karree und der Firma KaVo Deutschland. ☒

**ZWP online**  
Eine Literaturliste steht ab sofort unter [www.zwp-online.info/fachgebiete/parodontologie](http://www.zwp-online.info/fachgebiete/parodontologie) zum Download bereit.

ANZEIGE

**PN Adressen**

Prof. Dr. med. dent.  
Norbert Gutknecht  
Klinik für Zahnerhaltung,  
Parodontologie und  
Präventive Zahnheilkunde  
Universitätsklinikum der RWTH  
Aachen  
Pauwelsstr. 30  
52074 Aachen  
Tel.: 02 41/80-8 96 44  
E-Mail: ngutknecht@ukaachen.de

Dr. med. dent. Ingo Brockmann  
Klinik im Rü-Karree  
Dorotheenstraße 1  
45130 Essen  
Tel.: 02 01/87 91 30

Dr. rer. nat. Jörg Meister  
Diplom-Physiker  
Klinik für Zahnerhaltung,  
Parodontologie und  
Präventive Zahnheilkunde  
Universitätsklinikum der RWTH  
Aachen  
Pauwelsstr. 30  
52074 Aachen  
Tel.: 02 41/80-8 90 88  
E-Mail: jmeister@ukaachen.de

Dr. rer. medic. Rene Franzen  
Diplom-Physiker  
Klinik für Zahnerhaltung,  
Parodontologie und  
Präventive Zahnheilkunde  
Universitätsklinikum der RWTH  
Aachen  
Pauwelsstr. 30  
52074 Aachen  
Tel.: 02 41/80-8 90 88  
E-Mail: rfranz@ukaachen.de



powered by American Dental Systems

9 PUNKTE  
BZÄK  
DGZMK

15 PUNKTE  
BZÄK  
DGZMK  
Masterkurs

**DR. IGLHAUT KURSREIHE:**

# REVOLUTIONÄRE KNOCHEN- AUGMENTATION

Die minimalinvasive metallfreie Schalenteknik  
für die horizontale und vertikale Knochenaugmentation  
in einem Schritt ohne Knochenblock



Membrane und Pins aus PDLLA



Schalentechnik mit 0,1 mm PDLLA-Folie

**LERNEN SIE IN DEM SPEZIALKURS DIE VORTEILE DER KNOCHENAUGMENTATION MIT SONICWELD RX®**

- Die sehr einfache Ultraschallfixierung resorbierbarer Pins und Membranen aus PDLLA, die eine extreme Stabilität hervorruft.
- Die Vermeidung von Nachteilen, die durch schwieriges Handling entstehen, sowie die geringe Traumatisierung für den Patienten.
- Die minimalinvasive horizontale und vertikale Knochenaugmentation durch rigide Fixierung biologisch abbaubarer Pins und Membranen.
- Die revolutionäre Schalenteknik: Knochenblockaugmentation ohne Knochenblockentnahme.



**MEMMINGEN**  
14. -15. 01. 2011



**PASSAU**  
26. 01. 2011



**KARLSRUHE**  
16. 02. 2011



**BERLIN**  
30. 03. 2011



**HAMBURG**  
06. 04. 2011

**MELDEN SIE SICH JETZT AN:** American Dental Systems GmbH · Telefon: 0 81 06/300-306 · Fax: 0 81 06/300-308