

Der folgende Beitrag von Univ.-Prof. Dr. med. dent. habil. W.-D. Grimm und Team stellt eine klinisch kontrollierte und mikrobiologische Vergleichsstudie zur parodontalen Erhaltungstherapie (Periodontal Supportive Treatment, PST) unter Verwendung eines mikroabrasiven subgingivalen Pulverstrahlsystems (Air-N-Go Perio® easy) mit zwei verschiedenen Pulversystemen vor.

Univ.-Prof. Dr. Grimm  
[Infos zum Autor]



Literatur



## Wirksamkeit der Pulverstrahlsysteme in der parodontalen Erhaltungstherapie

Univ.-Prof. Dr. med. dent. habil. W.-D. Grimm und Team

Die marginale Parodontitis umfasst ein Spektrum von entzündlichen Erkrankungen des Zahnhalteapparates und dessen Stützstrukturen. Es handelt sich um multifaktorielle, opportunistische Erkrankungen, deren Entstehung durch ein komplexes Wechselspiel aus bakterieller Infektion, individuellen, genetischen Faktoren und Verhaltensweisen bedingt wird.<sup>1</sup>

Der primäre, ätiopathologische Faktor für die Entstehung entzündlicher Parodontalerkrankungen ist die Ansammlung von Mikroorganismen, welche die Oberflächen der oralen Hart- und Weichgewebe besiedeln und sich als Biofilm formieren.<sup>2</sup> Diese Keime sind

überwiegend Vertreter eines gramnegativen, anaeroben Keimspektrums. Bedingt durch das Persistieren der Entzündung erfolgt der fortschreitende Abbau der parodontalen Gewebe und Strukturen.

Die Entfernung des Biofilms, die Eliminierung pathogener Mikroorganismen und der durch deren Stoffwechsel generierten Toxine, ist das Hauptziel einer kausalen Parodontistherapie (Drisko 2014). Die Parodontitis ist in Übereinstimmung mit internationalen epidemiologischen Untersuchungen der Hauptgrund für Zahnverlust nach dem 35. Lebensjahr. Bei der Betrachtung jüngster Erhebungen ist zwar ein

Rückgang der Prävalenz der Erkrankung in der deutschen Bevölkerung zu erkennen.<sup>3</sup> Allerdings ist ein Rückgang des Behandlungsbedarfs aufgrund des demografischen Wandels und des somit steigenden Durchschnittsalters der Bevölkerung nicht zu erwarten. Es wird angenommen, dass der aktuell zu verzeichnende Rückgang auf die vermehrte Inanspruchnahme präventiver Maßnahmen zurückzuführen ist, wie bereits vor einigen Jahren von Grimm et al. postuliert wurde.<sup>4</sup>

Die Behandlung subgingivaler Flächen erfolgt traditionellerweise mittels Handinstrumenten, wie zum Beispiel dem Kürettensatz nach Gracey, und/



Abb. 1

Abb. 2

Abb. 1: Perio easy®-Handstück mit Perio-Aufsatz F 10 120 verwendeten Pulver. – Abb. 2: Perio-Aufsatz F 10 120.

Zeitpunkt	Baseline Messung (= T1)	Unmittelbar nach der Intervention (= T2)	6 Wochen nach der Intervention (= T3)	3 Monate nach der Intervention (= T4)
Klinische Untersuchung	X	–	X	X
Mikrobiologische Untersuchung	X	X	–	X
Therapie	X	–	–	–

**Tab. 1:** Tabellarische Darstellung des Untersuchungsprotokolls der hier vorliegenden Studie.

oder schall- bzw. ultraschallgetriebenen Handstücken, wobei eine kombinierte Variante beider Behandlungsmethoden empfohlen wird.<sup>5,6</sup>

### Schallgestützte mikroabrasive Pulverstrahltherapie

Eine Weiterentwicklung dieser Instrumentierungsprinzipien stellt das von ACTEON/Satelec neu entwickelte Air-N-Go® easy-Gerät dar. Die als Air-Polishing bezeichneten Pulver-Wasser-Strahlgeräte sind bereits seit mehreren Jahren, sowohl im Rahmen der supragingivalen als auch der subgingivalen Anwendung, erfolgreich im Einsatz (Übersicht in: Flemmig et al. Randomized controlled trial assessing efficacy and safety of glycine powder air polishing in moderate-to-deep periodontal pockets. *J Periodontol*, 2012. 83[4]:444–52). Die Indikationserweiterung auf den subgingivalen Bereich ermöglichte die Verwendung minimal-invasiver und damit gering abrasiver Pulversysteme und einem, für die Behandlung der infizierten Wurzeloberflächen, adäquaten Design des Kopfstückes.<sup>7</sup>

Pulverstrahlssysteme wie das ACTEON Air-N-Go® easy (Abb. 1) konnten mit den entsprechenden Düsenaufsätzen (die Air-N-Go® Perio easy nozzle) als neuste Weiterentwicklung der CFD-(Computational Fluid Dynamics-)Technologie die Forderungen an das Design erfüllen, welche ein schonendes Eindringen in den gingivalen Sulkus ermöglichen. Hierbei bringt die Perio easy-Kit-Düse F 10 120 die Technik durch das sog. „Shoehorn-Shape“-Design (Abb. 2) auf den neuesten Stand. Dieser Arbeitsaufsatz weist eine 20°-Neigung auf und ist für Sondierungstiefen bis 8 mm indiziert. Die Behandlungsdauer wird pro be-

handelter Fläche mit fünf Sekunden angegeben.

Die klinische Wirksamkeit der subgingivalen Anwendung einer gewebeschonenden Pulverstrahltechnik wird durch eine breite Studienbasis belegt.<sup>7–13</sup> Aufgrund der extrem niedrigen Abrasivität besteht kein Verletzungsrisiko für das umliegende Epithel. Auch die Gefahr einer Emphysembildung kann weitestgehend ausgeschlossen werden. Da die in der Studie verwendeten Pulver resorbierbar sind, verbleiben keine Pulverreste in der parodontalen Tasche, sodass auch Reizungen durch eingelagerte Fremdkörperpartikel ausgeschlossen werden können. Somit kann die Anwendung der Air-Polishing-Geräte mit den in der Studie verwendeten Pulverformen als risikoarm und geeignet für die Anwendung auf exponierten Wurzeloberflächen, allen dentalen Restaurationsmaterialien und auch Implantatoberflächen angesehen werden. Die in der Studie eingesetzten Air-Polishing-Geräte sollen eine höhere Therapieeffektivität bei der Behandlung von parodontalen Entzündungen erreichen als bisher in der Literatur nachgewiesen. Insbesondere ist von einer starken Reduktion der parodontopathogenen Keime auszugehen.

### Zielstellung

Eine Reihe von bereits publizierten Vergleichsstudien zeigt die Wirksamkeit der Pulverstrahlssysteme anhand vergleichender klinischer und mikrobiologischer Effektivitätsergebnisse.

Die vorliegende Untersuchung wurde als prospektive, mikrobiologische Vergleichsstudie angelegt. Als Bewertungskriterien wurden der Attachmentgewinn nach sechs Wochen und drei Monaten, die Veränderung der Sondierungstiefen und die Veränderung

der subgingivalen Biofilmmzusammensetzung ausgewählt.

Im Zuge dieser Studie erfolgte ein Effizienzvergleich zwischen zwei subgingivalen Air-Polishing-Pulvern in der parodontalen Erhaltungstherapie. Als therapeutisches System wurde das Air-N-Go Perio® easy, der Firma ACTEON™, gewählt. Es wurden 30 Fälle über einen Zeitraum von drei Monaten nachuntersucht.

Vor Beginn, unmittelbar nach der klinischen Intervention und drei Monate nach der klinischen Intervention wurden die mikrobiologischen Parameter erhoben. Die Erhebung der klinischen Parameter erfolgte zu allen Zeitpunkten der kontrollierten Studie (Tab. 1).

Für den mikrobiologischen Teil der Untersuchung wurden Proben mit Papierspitzen aus den zuvor definierten parodontalen Taschen entnommen und mittels einer molekularbiologischen Methode verglichen (Abb. 3).



**Abb. 3:** Subgingivale Probenentnahme mit sterilen Papierspitzen in Übereinstimmung mit Slots (1986) und Mombelli (1992).

Gruppe 2	AIR-FLOW® SUB+SUPRAGINGIVAL, EMS
Gruppe 1	Clinpro™ Glycine Prophy Powder, 3M ESPE /Air-N-Go Perio® Pulver

**Tab. 2:** Tabellarische Darstellung der Gruppeneinteilung.

Gemittelte Gruppe	STM	BOP	REZ	CAL
12 Wochen (p)	$2,384 \times e^{-7}$	$1,907 \times e^{-6}$	$9,537 \times e^{-7}$	0,0625

**Tab. 3:** Tabellarische Darstellung des p-Wertes für die klinischen Parameter nach 12 Wochen.

Gemittelte Gruppe	Baseline	nach Intervention	nach 3 Monaten
Aa	0	0	0
Tf	0,46000	0,03686	0,30543
Pg	1,03293	0,15191	0,72877
Td	0,26297	0,02493	0,12415
TBL	31,93300	14,01761	27,81447

**Tab. 4:** Tabellarische Darstellung der Mittelwerte der untersuchten mikrobiologischen Parameter ( $\times 10^6$ ) für die kombinierte Gruppe.

## Materialien und Methoden

### Patienten

In die Studie wurden 15 Patienten einbezogen, welche die Einschlusskriterien nach der Vorbehandlung erfüllten. Da die Studie im Split-mouth-Verfahren durchgeführt wurde, erfolgte hierdurch eine Fallzahlerhöhung von 15 auf 30 Fälle.

Grundlage für die ethischen Erwägungen dieser klinischen Studie bildet die Deklaration von Helsinki (nach der Novellierung der 41. World Medical Assembly, Hongkong, September 1989). Die Durchführung der Studie wurde von der Ethik-Kommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe und der Westfälischen Wilhelms-Universität positiv votiert.

### Vorbehandlung

Nach Abschluss der Eingangsuntersuchung wurden alle Patienten in eine Vorbehandlung eingebunden. Die Patienten erhielten Mundhygieneinstruktionen und bedarfsentsprechend ein professionelles supragingivales Debridement im Zuge des konventionellen Recalls. Maximal drei Tage nach der Vorbehandlung erfolgte die therapeutische Intervention.

Die Vorbehandlung umfasste ein supragingivales Scaling und Polishing der Zahnoberflächen mit dem Air-N-Go SUPRA®.

### Studiendesign

Alle Patienten wurden derselben Therapiegruppe zugeordnet. Vor der Behandlung der beiden subgingivalen Bereiche erfolgte ein konventionelles, professionelles supragingivales Debridement im Zuge der PST. Zur besseren Vergleichbarkeit erfolgte die therapeutische Intervention im Split-mouth-Verfahren. Beide Quadranten einer Seite wurden unter Verwendung entweder mit einem Pulver auf Glycinbasis (Air-N-Go® Perio-Pulver, mittlere Korngröße von  $28 \mu\text{g}$ ), oder mit einem Pulver auf Erythritolbasis (AIR-FLOW® Pulver PLUS, mittlere Korngröße von  $14 \mu\text{g}$ ) behandelt. Der Effizienzvergleich der beiden verwendeten Pulverformen war das ausdrückliche Ziel der Studie.

Die Patienten wurden entsprechend dem Studiendesign in einem Split-mouth-Verfahren behandelt. Randomisiert erfolgte der Entscheidung, welches Pulversystem auf welcher Seite (Q 1 + 4 oder Q 2 + 3), zum Einsatz kommen würde. Für die Durchführung der therapeutischen Intervention kamen zwei verschiedene Pulversysteme zum Einsatz. Eine Seite wurde mit einem Pulver auf Glycinbasis, dem Clinpro™ Glycine Prophy Powder von der Firma 3M ESPE, die andere Seite mit einem Pulver auf Erythritolbasis, dem AIR-FLOW® SUB+SUPRAGINGIVAL der Firma EMS, behandelt.

Alle Untersuchungen wurden gemäß dem in Tabelle 1 dargestellten Unter-

suchungsprotokoll durchgeführt. Die Untersuchungen wurden wie folgt festgelegt: „Prä“ ist der Zeitpunkt der Voruntersuchung und Vorbehandlung. Hier erfolgte die Selektion der geeigneten Patienten. „Baseline“ (BL) ist der Zeitpunkt 0 der Studie. Zu diesem Zeitpunkt erfolgte die klinische Intervention. Unmittelbar nach Intervention (naI), sechs Wochen (na6Wo) und drei Monate (na3Mo) nach Baseline erfolgten die Nachuntersuchungen. Im Folgenden werden diese Abkürzungen der einzelnen Untersuchungszeiträume benutzt.

### Mikrobiologie

Die bakteriologischen Untersuchungen (Grimm et al. 2005) erfolgten vor der Basisuntersuchung, unmittelbar nach der therapeutischen Intervention und drei Monate nach der therapeutischen Intervention in den beiden Untersuchungsgruppen durch die selektive Detektion der parodontopathogenen Markerbakterien mittels Bindung von Gensonden (Hybridisierung). Die subgingivale Probenentnahme (Abb. 3) erfolgte mit sterilen Papierspitzen in Übereinstimmung mit Slots (1986) und Mombelli (1992). Die Proben wurden immer vor Untersuchung der klinischen Parameter an vier Flächen des Untersuchungszahnes entnommen und gepoolt ausgewertet.

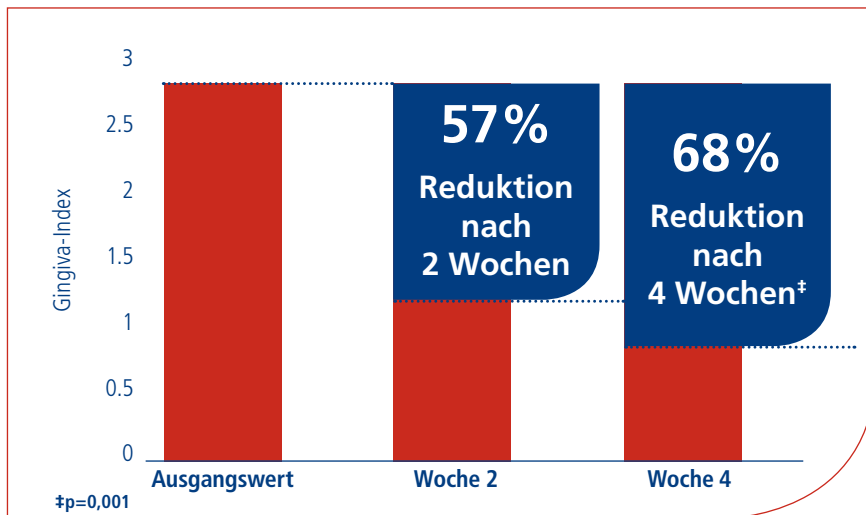
Molekularbiologische Tests wie der in unseren Untersuchungen verwendete

# INTENSIVE BEHANDLUNG FÜR ENTZÜNDETES ZAHNFLEISCH

CHLORHEXIDIN 0,2 % REDUZIERT NACHWEISLICH DIE SYMPTOME EINER ZAHNFLEISCHENTZÜNDUNG

**57%** Reduktion des Gingiva Index\* nach 2 Wochen

**68%** Reduktion des Gingiva Index\* nach 4 Wochen



Reduktion gegenüber Ausgangswert bei zweimal täglicher Anwendung nach einer professionellen Zahnreinigung.

**Empfehlen Sie Ihren Patienten mit Zahnfleischentzündung Chlorhexamed Mundspülung.**



Marken sind Eigentum der GSK Unternehmensgruppe oder an diese lizenziert.

\*Gingiva-Index misst Zahnfleischbluten und Zahnfleischentzündung  
Todkar R, et al. Oral Health Prev Dent 2012;10(3):291–296.

**Chlorhexamed FORTE alkoholfrei 0,2% (Wirkstoff: Chlorhexidinbis(D-gluconat)).**

**Zus.:** 100 ml Lösg. enth. 0,2 g Chlorhexidinbis(D-gluconat), Pfefferminzaroma, Macrogolglycerolhydroxystearat (Ph. Eur.), Glycerol, Sorbitol-Lösg. 70% (nicht kristallisierend) (Ph. Eur.), gereinigtes Wasser. **Anw.:** Die antiseptische Lösung wird angewendet zur vorübergehenden Keimzahlverminderung im Mundraum, Unterstützung der Heilungsphase nach parodontalchirurgischen Eingriffen durch Hemmung der Plaque-Bildung, vorübergehenden unterstützenden Behandlung bei bakteriell bedingten Zahnfleischentzündungen (Gingivitis) und bei eingeschränkter Mundhygienefähigkeit. **Kontraind.:** Überempfindlichkeit geg. Chlorhexidinbis(D-gluconat), Pfefferminzaroma oder einen der sonstigen Bestandteile. Darf nicht angew. werden: auf schlecht durchblutetem Gewebe, bei Wunden und Geschwüren (Ulzerationen), oberflächlichen, nicht-blutenden Abschilferungen der Mundschleimhaut (erosiv-desquamativen Veränderungen), sowie von Personen, die das Schlucken nicht richtig kontrollieren können (u. a. Kdr. < 6 J.). **Nebenw.:** *Häufig:* reversible Verfärbungen des Zahnhartgewebes, reversible Verfärbungen von Restaurationen (u.a. Füllungen) u. der Zungenpapillen (Verfärbungen kann zum Teil durch sachgemäße Anwendung entsprechend der Dosierungsanleitung sowie einem reduzierten Konsum von stark färbenden Lebensmitteln und Getränken wie z. B. Tee, Kaffee oder Rotwein vorgebeugt werden. Bei Vollprothesen empfiehlt sich ein Spezialreiniger). *Gelegentlich:* kribbelndes oder brennendes Gefühl auf der Zunge zu Beginn der Beh. (Diese NW verschwindet gewöhnl. mit fortgesetzter Anw.). *Selten:* Überempfindlichkeitsreaktionen (u.a. Urtikaria, Erythem, Pruritus). *Sehr selten:* anaphylaktischer Schock. *Nicht bekannt:* reversible Parotisschwellung; reversible desquamative Veränderungen der Mukosa, kribbelndes oder brennendes Gefühl der Zunge zu Beginn der Beh., reversible Beeinträchtigung des Geschmackempfindens, reversibles Taubheitsgefühl der Zunge (Diese NW verschwinden gewöhnl. mit fortgesetzter Anw.). **Warnhinw.:** Enthält Pfefferminzaroma u. Macrogolglycerolhydroxystearat (Ph. Eur.). Apothekenpflichtig Referenz: CHX2-F02

GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co. KG, Barthstraße 4, 80339 München





Abb. 4: iai PadoTest 4-5® Kit.

iai PadoTest 4-5® (Abb. 4) des Instituts für Angewandte Immunologie (IAI, Schweiz) benutzen als Sonden synthetische DNAs komplementär zu den ribosomalen RNAs, um Bakterien, wie *A. actinomycetemcomitans* (Aa), *T. forsythensis* (Tf), *P. gingivalis* (Pg), *T. denticola* (Td), zu analysieren. Neben den Einzelnachweisen der Markerkeime wurde zusätzlich die Gesamtkeimzahl (Total Bacterial Load, TBL) als Indikator für die parodontale Infektion ausgewertet.

## Ergebnisse

### Demografische Daten

Alle in die Untersuchung aufgenommenen Patienten ( $n=15$ ) verblieben den gesamten Beobachtungszeitraum von drei Monaten in der Studie. Die Anzahl der untersuchten Zähne blieb über den gesamten Beobachtungszeitraum konstant ( $n=30$ ).

Insgesamt gab es eine Geschlechterverteilung von 46,6 Prozent männlich und 53,3 Prozent weiblich. Das mediane Alter betrug 56,5 Jahre, wobei zum Zeitpunkt BL der jüngste Teilnehmer 40 und der älteste Teilnehmer 79 Jahre alt gewesen ist.

### Klinische Parameter

Die kombinierte Gruppe wurde für die Vergleichsreihe t0-t1, t0-t3 für die mikrobiologischen Ergebnisse und für die Vergleichsreihe t0-t2, t0-t3 für die klinischen Ergebnisse betrachtet. Die untersuchten Probezähne zeigten in beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung der untersuchten klinischen Parameter (Tab. 3). Daraus lässt sich eine hohe Effektivität der gewählten Therapiemethode in Kombination mit

jedem der untersuchten Pulver ableiten. Diese Erkenntnis bestätigt die zahlreichen In-vivo-Studien, welche die Effizienz von mikroabrasivem Air-Polishing getestet haben.<sup>7-9,11,13-20</sup>

Auffallend positiv entwickelten sich in beiden Gruppen das klinische Bild in Bezug auf Sondierungstiefe, Bleeding on Probing und gingivale Rezessionen. Diese Verbesserungen waren auch noch nach zwölf Wochen mit statistischer Signifikanz feststellbar (Tab. 3). Der Clinical Attachment Level, als kompositorischer Faktor, zeigte keine signifikante Veränderung über den Verlauf des ausgewählten Untersuchungszeitraumes.

### Mikrobiologische Parameter

Untersucht wurden die Ergebnisse für die vier parodontalen Markerkeime *A. actinomycetemcomitans* (Aa), *T. forsythensis* (Tf), *P. gingivalis* (Pg), *T. denticola* (Td) und zusätzlich die Gesamtzahl der Markerkeime (TBL). Alle Angaben erfolgten jeweils in Millionen Erreger pro Milliliter Sulkusflüssigkeit. Im Vergleich der Entwicklung der mikrobiologischen Parameter in beiden Gruppen konnte ebenfalls zu keinem Zeitpunkt, für keinen der untersuchten Parameter, ein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt werden. Die mikrobiologischen Ergebnisse für die Mittelwerte der betrachteten kombinierten Gruppe sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Die Markerkeime sind zum Zeitpunkt t1 nicht mehr nachweisbar gewesen. Eine signifikante Reduktion der Markerkeime war bei allen Endpunkten festzustellen.

Eine statistisch signifikante Unterscheidung der beiden Pulver konnte in

unserer Studie für keinen der untersuchten Parameter zu keinem Zeitpunkt gezeigt werden. Demnach konnten wir die Ergebnisse von Drago et al., welche in ihrer In-vitro-Studie eine signifikant bessere Wirkung des erythritolbasierten Pulvers zeigten, nicht bestätigen.<sup>21</sup>

## Schlussfolgerung

In der hier durchgeführten kontrollierten Studie konnte mit der gewählten Behandlungstechnik eine Verbesserung sowohl der klinischen als auch mikrobiologischen Parameter erreicht werden. Durch das Studiendesign bedingt, stellten die unterschiedlichen, in dieser Studie verwendeten Pulver die Hauptvariable in unserer Versuchsreihe dar. Weder die Ergebnisse der mikrobiologischen noch der klinischen Untersuchung wiesen im Gruppenvergleich der verwendeten Pulver statistisch signifikante Unterschiede auf.

Das subgingivale Air-Polishing als effiziente Alternative zu bereits länger etablierten Behandlungsmethoden konnte aufgrund der hohen Effektivität bestätigt werden. Zusätzliche Vorteile sind der geringe zeitliche Aufwand und der hohe Patientenkomfort. Da wir keine statistisch signifikanten Unterschiede in Bezug auf den Therapieerfolg im Vergleich der beiden Gruppen feststellen konnten, scheint das Erythritolpulver eine ebenbürtige Alternative zu dem schon länger etablierten Glycinpulver zu sein.

## Kontakt

**Univ.-Prof. Dr. med. dent. habil. W.-D. Grimm<sup>1,2</sup>**

**DGP-Spezialist™ für Parodontologie Dr. D. Meerman<sup>1,2</sup>**

**Dr. med. dent. M. A. Vukovic<sup>2</sup>**

Einrichtung/Klinik/Praxis:

1 Universität Witten/Herdecke  
Parodontologie

2 Praxisteam Hasslinghausen  
Mittelstraße 70, 45549 Sprockhövel  
prof\_wolf.grimm@yahoo.de  
www.praxis-hasslinghausen.de

# I AM CARING



## NEUTRON

**Zahnerhalt dank perfekter  
Ultraschallschwingungen  
und qualitativ hoch-  
wertigen Stahlspitzen**

- Die spezielle Härte entspricht nahezu dem Zahnschmelz
- Automatische Leistungseinstellung und perfekt kontrollierte Vibrationen dank der Newtron®-Technologie
- Der Anwender profitiert vom verbesserten Tastsinn
- Größtes Spitzensortiment mit höherer Wirksamkeit selbst bei niedriger Leistung – für die verschiedensten klinischen Anwendungen