



Magda Mensi <sup>a</sup>, Eleonora Scotti <sup>a</sup>, Annamaria Sordillo <sup>a</sup>,

Gianluca Garzetti <sup>a</sup>, Stefano Calza <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universität Brescia, Zahnmedizinische Klinik, Abteilung für Spezialchirurgie, Radiologie und Public Health, Italien

<sup>b</sup>Universität Brescia, Abteilung für Molekular- und Translationalmedizin, Italien

Übersetzer: Jean-François Roulet

# Full-Mouth-Erythritol-Pulver-Air-Polishing-Therapie (FM-EPAPT) – ein Paradigmenwechsel

## Ein neues Konzept zum Biofilmmanagement

### Quintessenz für das Praxisteam

**Full-Mouth-Erythritol-Pulver-Air-Polishing-Therapie (FM-EPAPT) ist eine neue schonende Methode zur Parodontaltherapie von Patienten, die an generalisierter, aggressiver Parodontitis (AgP) leiden. Unter Antibiotikaschutz wird nach Anfärbung zuerst mittels Pulverstrahlgeräten der Biofilm entfernt und erst danach der Zahnstein mit Piezoskalern. In der unterstützenden Parodontaltherapie wird im Wesentlichen gleich verfahren. Diese Methode wurde mit klinischen und mikrobiologischen Parametern an elf Patienten dokumentiert und erwies sich als wirksam.**

### Abstract

Full Mouth Erythritol Powder Air-Polishing Therapy (FM-EPAPT) is a new and gentle way of performing periodontal therapy in patients suffering from generalized aggressive periodontitis (AgP). Within the framework of full mouth debridement within 24 h and the use of antibiotics, the

debridement is done after staining the biofilm, removing it supra and subgingivally (in pockets up to 4 mm depth) first with air flow and Erythritol powder. Then the remaining calculus is visible, can be removed with a piezo scaler and mini curettes for very deep pockets. Almost the same procedure is used for the mandatory periodontal maintenance therapy. In the

latter case remaining deep pockets (up to 9 mm) are debrided with a special subgingival nozzle.

In the preliminary scientific report the outcome of treatment with FM-EPAPT measured with clinical parameters of eleven patients is documented for the six weeks postoperative control session and the first

periodontal maintenance appointment at three months. Furthermore, microbiological samples were taken before periodontal treatment and at six weeks. Data were analyzed with linear mixed models.

For all clinical parameters a definite improvement was seen. Pocket depth and attachment loss were improved, especially in sites with deep pockets. The number of sites with pocket depth > 5 mm decreased from 327 to 89. In comparison to baseline data, the proportion of periodontal pathogens was dramatically reduced at the six weeks control.

Within the limits of this study FM-EPAPT is definitely improving the periodontal health of patients suffering from AgP.

## Zusammenfassung

Full-Mouth-Erythritol-Pulver-Air-Polishing-Therapie (FM-EPAPT) ist eine neue schoneende Methode zur Parodontaltherapie von Patienten, die an generalisierter, aggressiver Parodontitis (AgP) leiden. Bei dieser Therapie wird innerhalb von 24 Stunden unter Antibiotikabehandlung nach Anfärbung der gesamte Biofilm und jeglicher Zahnstein entfernt. Die Biofilmentfernung erfolgt mit einem Pulver-Wasser-Strahlgerät und Erythritolpulver sowohl supragingival als auch subgingival in Taschen bis zu 4 mm Sondierungstiefe. Danach ist der verbleibende Zahnstein sichtbar und kann mittels eines Piezoscalers und in tiefen Taschen mittels Mini-Küretten entfernt werden. Fast die gleiche Behandlungsmethode wird für die im Anschluss zwingend notwendige unterstützende Parodontaltherapie (UPT) eingesetzt. In diesem Fall werden die tiefen Resttaschen (bis zu 9 mm) mit einer speziellen Düse für subgingivale Anwendung von Biofilm befreit.

In einer vorläufigen wissenschaftlichen Studie wurden elf Patienten mit AgP mit FM-EPAPT therapiert und die Ergebnisse mittels klinischer Parameter nach sechs Wochen Nachkontrolle sowie der ersten UPT-Sitzung nach drei Monaten dokumentiert. Zudem wurden zu Beginn der Studie und bei der Sechs-Wochen-Kon-

trollsitzung aus Taschen mikrobielle Proben entnommen und analysiert. Die Auswertung der Daten erfolgte mit gemischten linearen Modellen.

Für alle klinischen Parameter konnte eine deutliche Verbesserung festgestellt werden. Sondierungstiefen und Attachmentverlust erfuhren eine markante Reduktion, speziell bei tiefen Taschen (> 5 mm). Im untersuchten Patientengut reduzierte sich die Anzahl tiefer Taschen (> 5 mm Sondierungstiefe) von 327 auf 89.

Mit den Einschränkungen dieser vorläufigen Studie kann geschlossen werden, dass mit FM-EPAPT die parodontale Gesundheit der Patienten deutlich verbessert werden kann.

## Einleitung

Nach heutiger Auffassung ist die Standardtherapie für Parodontitis die Entfernung von supra- und subgingivalem Biofilm unter Verwendung von maschinell getriebenen oder Handinstrumenten (Scaling/Rootplaning, SRP) (1).

Die generalisierte, aggressive Parodontitis (AgP) ist eine orale Erkrankung, die zu einer schnellen und progressiven Zerstörung von Knochen und Weichgewebe führt. Die wissenschaftliche Literatur zeigt, dass für Patienten, die an AgP leiden, bessere Therapieresultate erzielt werden, wenn SRP mit einer doppelten Antibiotikatherapie kombiniert wird, die gesamte Mundhöhle innerhalb von 24 Stunden therapiert und zudem eine gründliche Desinfektion der oralen Mukosa mit Chlorhexidin durchgeführt wird. Dieses Verfahren nennt man Full Mouth Disinfection (FMD) (2).

Ist die erste Phase der Therapie (SRP) abgeschlossen, müssen AgP-Patienten zwingend einem Parodontal-Recall zugeführt werden, bei welchem in engen Intervallen SRP im Sinne der unterstützenden Parodontaltherapie (UPT) angewendet wird (3). Damit wird die Menge an Biofilm-Bakterien auf einem Niveau gehalten, welches erlaubt, ein Gleichgewicht zwischen der bakteriellen Population und der Wirtsreaktion aufrecht zu erhalten (4), d. h., ein

reduziertes, aber gesundes Parodont wird mit UPT stabilisiert. UPT bedeutet in der Regel die Entfernung von supra- und subgingivalem Biofilm und Zahnstein mit maschinell getriebenen oder Handinstrumenten. Es ist aber zu bedenken, dass dieses Therapieverfahren zur Entfernung von Zahnhartgewebe (5) zur Aufrauung der Oberflächen (6), zu Überempfindlichkeit der Wurzeloberflächen (7) und zu Gingivarezessionen (6) führen kann. Diese Nebenwirkungen werden im Laufe einer lebenslangen UPT auf signifikante Weise kumuliert.

In der neueren Literatur wird für die Entfernung von supra- und subgingivalem Biofilm (UPT) die Verwendung von Pulver-Wasser-Strahlgeräten in Verbindung mit wenig abrasiven Pulvern vorgeschlagen (8). Hierzu wurde zunächst Glycinpulver eingeführt, gefolgt von Erythritolpulver (9). Die Anwendung von Pulver-Wasser-Strahlgeräten zusammen mit den oben erwähnten gering abrasiven Pulvern kann die Behandlung weniger zeitaufwändig (10), angenehmer für den Patienten (10) und den Behandler (11) gestalten und vor allem schonend für die Zahnhartsubstanz und Weichgewebe sein (12). Mit dieser Technologie ist es auch möglich, schwer erreichbare Zahnoberflächen zu säubern, z. B. Approximalflächen (10) oder Grübchen und Fissuren (13).

Aus klinischer und mikrobiologischer Sicht scheint die Wirksamkeit dieser Pulver-Wasser-Strahlgeräte jener des SRP vergleichbar zu sein, wenn nicht besser (5, 10). Vor dem Hintergrund der erwiesenen Wirksamkeit von Pulver-Wasser-Strahlgeräten zur Entfernung von Biofilm (5) kann angenommen werden, dass ihre wirksame Biofilmentfernung nicht nur beim Einsatz zur Prävention und UPT, sondern auch in der aktiven Parodontaltherapie zum Tragen kommt, was zu einem verminderten Einsatz von maschinell getriebenen Instrumenten und Handinstrumenten führen muss.

Das Ziel dieser vorläufigen prospektiven Fallserie ist, ein neuartiges Protokoll zum Biofilmmanagement – Full-Mouth-Erythritol-Pulver-Air-Polishing-Therapie (FM-EPAPT)

## Literaturverzeichnis:

1. Cobb CM. Non-surgical pocket therapy: mechanical. *Ann Periodontol.* 1996;1:443-90.
2. Aimetti M. Full-mouth disinfection and systemic antimicrobial therapy in generalized aggressive periodontitis: a randomized, placebo-controlled trial. *J Clin Periodontol.* 2012;39:284-94.
3. Westfert E. Rationale of mechanical plaque control. *J Clin Periodontol.* 1996;23:263-7.
4. Cobb CM. Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planing. *J Clin Periodontol.* 2002;29(Suppl 2):6-16.
5. Petersilka GJ. Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. *Periodontol 2000.* 2011;55:124-42.
6. Flemmig TF. The effect of working parameters on root substance removal using a piezoelectric ultrasonic scaler in vitro. *J Clin Periodontol.* 1998;25:158-63.
7. Draenert ME. The prevalence of tooth hypersensitivity following periodontal therapy with special reference to root scaling. A systematic review of the literature. *Am J Dent.* 2013;26:21-7.
8. Sculean A. A paradigm shift in mechanical biofilm management? Subgingival air polishing: a new way to improve mechanical biofilm management in the dental practice. *Quintessence Int.* 2013;44:475-7.

genannt – vorzustellen und dessen Anwendung in der aktiven Phase der Parodontaltherapie von AgP-Patienten zu zeigen.

## Material und Methoden

Der Durchführung dieser Fallserie wurde von der Ethikkommission der öffentlichen Krankenhäuser von Brescia zugestimmt (Protokoll Nr. 0059683) und die Studie wurde gemäß der CONSORT-Richtlinien geplant und durchgeführt (<http://www.consort-statement.org>).

Ab Januar 2013 wurden elf Patienten für die Studie rekrutiert. Alle waren von guter allgemeiner Gesundheit, aber von AgP betroffen. Alle Patienten haben nach gründlicher Aufklärung über den Inhalt der Stu-

die, deren Nutzen und Risiken ihre schriftliche Zustimmung zur Teilnahme durch Unterschrift gegeben. Alle Patienten haben eine Diagnosesitzung durchlaufen, in welcher u.a. ein Parodontalstatus (Sondierungstiefen, Gingivarezession, Attachmentniveau und Sondierungsblutung) und ein Röntgenstatus erhoben wurden. Nach Sicherung der AgP-Diagnose wurden allen Patienten Instruktionen für das Verhalten vor und nach der Therapie ausgehändigt. Eine kombinierte Antibiotikatherapie (Amoxycillin 500 mg und Metronidazol 250 mg, je 1 Kapsel/8 Stunden, täglich für 8 Tage) wurde verschrieben und während der nicht chirurgischen Parodontaltherapie initiiert, nachdem mikrobiologische Abstriche gewonnen worden waren.

Die mikrobiologischen Proben wurden vor der aktiven Parodontaltherapie (Anfangsuntersuchung) gewonnen und die Prozedur anlässlich der Sechs-Wochen-Kontrolle wiederholt (T1). Bei zwei Taschen mit Sondierungstiefen (> 6 mm), welche in zwei verschiedenen Quadranten lokalisiert waren, wurden pro Patient nach Lokalanästhesie (Mepivacain 1 : 10.000 und Vaso-konstriktor) die Entnahmestellen mit Betadine® (Mundipharma, Basel, Schweiz) desinfiziert, mit Wattepellets und Luftbläser trockengelegt und von subgingivalem Biofilm Proben entnommen. Die Biofilm-entnahme erfolgte mit sterilen Mini-Five® Gracey-Küretten (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA) sowohl für die Bakterienkultur als auch für PCR (polymerase chain reaction zur Typisierung der Bakterien). Ein Teil der Biofilmproben wurde ausplattiert und kultiviert, der andere Teil tiefgefroren, um später die PCR-Analyse zur Typisierung der Bakterien durchführen zu können. Damit wurde es möglich, sowohl quantitative als auch qualitative Aussagen zur Bakterienpopulation zu machen.

Das FM-EPAPT-Protokoll für die aktive Therapiephase ist im Detail in Tabelle 1 dargestellt. Die einzelnen Arbeitsschritte sind mit Großbuchstaben (A-G) gekennzeichnet und im folgenden Abschnitt beschrieben. Für die UPT werden im Wesentlichen dieselben Schritte durchgeführt, die in Tabelle 1 mit Nummern (1-7) gekennzeichnet sind. Die Unterschiede zwischen dem

Vorgehen in der aktiven Therapiephase und in der UPT sind durch die Vorsichtsmaßnahmen gegeben, die der Kliniker beachten muss, wenn mit den wesentlich empfindlicheren Weichgeweben der erkrankten Patienten in der aktiven Therapiephase umgegangen wird.

Die Therapie wurde mit einem Kombigerät, welches sowohl Pulver-Wasser-Strahlansätze als auch Ultraschallscaler beinhaltet (Airflow Master, EMS, Nyon, Schweiz), wie folgt durchgeführt:

- A. Eine Minute spülen mit 0,12 % Chlorhexidinlösung (Curasept ADS 0,12 %, Curaden International AG, Schweiz). Applikation von Optragate (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), um Lippen und Wangen abzuhalten und zu schützen sowie auch, um den Eingriff für den Behandler einfacher zu gestalten.
- B. Applikation von Plaquedetektor (Mira-2-Ton, Hager & Werken, Duisburg, Deutschland) und spülen. Erste Phase der Patienten-Motivierung und -Instruktion (Abb. 1, 2a-d).
- C. Dekontamination der oralen Mukosa mit dem Air-Flow-Pulver-Wasser-Strahlgerät mit dem Handstück für supragingivale Anwendung und Erythritol-Pulver (Air Flow Pulver Plus, EMS) (Abb. 3).
- D. Supragingivale Dekontamination der Zähne: Entfernung von supragingivaler Plaque, Biofilm und Verfärbungen mit dem Air-Flow-Pulver-Wasser-Strahlgerät mit dem Handstück für supragingivale Anwendung und Erythritol-Pulver (Abb. 4).
- E. Subgingivale Dekontamination der Zähne mit dem Air-Flow-Pulver-Wasser-Strahlgerät mit dem Handstück für supragingivale Anwendung bei niedrigem Druck (1,5 bar) und Erythritol-Pulver in apikaler Richtung bei Taschen mit Sondierungstiefen < 4 mm (Abb. 5).
- F. Supra- und subgingivales Debridement (Zahnsteinentfernung) mit der Piezo-Scaler-Spitze bei Vorliegen von Zahnstein und Konkrementen (Abb. 7).
- G. Nacharbeiten mit Mini-Küretten (Gracey Curette, American Eagle, Missoula MT, USA), sofern notwendig (Sondierungstiefen > 10 mm).



Abb. 1: Klinische Anfangsuntersuchung, vor Applikation von Plaquerelevator. AgP-Patient



Abb. 2a: Plaque der OK-Zähne angefärbt. Man beachte die geringe Plaquemenge, welche für AgP-Patienten typisch ist. Das ist ein Zeichen für die hohe Anfälligkeit dieser Patienten



Abb. 2c: Klinische Anfangsuntersuchung vor Applikation von Plaquerelevator. Gesunder Patient



Abb. 2b: Plaque der UK-Zähne angefärbt. Man beachte die geringe Plaquemenge, welche für AgP-Patienten typisch ist. Das ist ein Zeichen für die hohe Anfälligkeit dieser Patienten



Abb. 2d: Plaque angefärbt. Große Plaquemengen in einem resistenten Patienten



**Abb. 3:** Beispiel einer Dekontamination des Weichgewebes



**Abb. 4:** Beispiel einer supragingivalen Dekontamination



**Abb. 5:** Beispiel einer subgingivalen Dekontamination (Sondierungstiefe < 4 mm)



**Abb. 6a:** Diagnose mit Parodontalsonde in situ bei AgP-Patient



**Abb. 6b:** Subgingivale Dekontamination (Sondierungstiefe > 4 mm bis zu 10 mm)



**Abb. 7:** Zahnsteinentfernung mit maschinell getriebenem Instrument (PS Spitz, EMS)



**Abb. 8:** Klinische Kontrolle nach der Behandlung (AgP-Patient)

**Tab. 1:** FM-EPAPT – Schritt für Schritt. Die Nummern beziehen sich auf die Schritte in der UPT-Phase, die Großbuchstaben beziehen sich auf die Schritte in der aktiven Parodontaltherapie-Phase

		Schritte	Pulver	Handstück	Einstellungen	Position
1	A	Eine Minute mit Chlorhexidin spülen	-----	-----	-----	-----
2	B	Zähne mit Plaquerelevator anfärben, danach spülen	-----	-----	-----	-----
3	C	Dekontamination der oralen Mukosa (Gingiva, harter Gaumen, bukkale Mukosa, Vestibulum, Zungenrücken)	Erythritol	supragingival	PERIO	45° Winkel im Abstand von 5 mm
4	D	Supragingivale Dekontamination der Zähne (Entfernung von Biofilm und Verfärbungen)	Erythritol	supragingival	PERIO	30-45° Winkel im Abstand von 3-5 mm von zervikal nach inzisal/okklusal
5	E	Subgingivale Dekontamination der Sulci und Taschen mit Sondierungstiefen ≤ 4 mm	Erythritol	supragingival	PERIO	30-45° Winkel im Abstand von 3-5 mm von inzisal/okklusal nach zervikal
6	-	Subgingivale Dekontamination von Taschen mit Sondierungstiefen > 4 mm, sofern vorhanden	Erythritol	subgingival mit Teflondüse	PERIO	Paro-Düse, welche in den Taschenfundus positioniert wird
7	F	Mechanische Zahnsteinentfernung	-----	Ultraschall Handstück	-----	-----
-	G	Manuelle Zahnsteinentfernung	-----	Mini-Küretten	-----	-----

In der ersten (aktiven) Therapiephase wird das Pulver-Wasser-Strahl-Handstück mit der Teflon-Düse (Perio-Flow Handstück, EMS) nicht eingesetzt, um die tiefen Bereiche von Taschen > 4 mm zu erreichen, weil auf Grund der ausgeprägten Entzündung und damit der entsprechenden Durchlässigkeit der Gewebe das Risiko der Emphysem-Entstehung zu berücksichtigen ist. Dieses Instrument wird erst in der UPT eingesetzt, wenn weniger entzündete und straffere Gewebe vorliegen, um die Resttaschen (Sondierungstiefe > 4 mm), sofern vorhanden, zu dekontaminieren (Abb. 6a, b).

Nachdem die Patienten bezüglich Mundhygiene motiviert und instruiert wurden, konnten sie entlassen werden mit der Empfehlung, für zwei Wochen 2 x täglich mit 0,12%iger Chlorhexidinlösung (Curasept ADS 0,12 %) zu spülen.

Bei der ersten Nachkontrolle nach sechs Wochen (T1) wurden die klinischen parodontalen Parameter erneut erhoben sowie, wie oben beschrieben, subgingivale Biofilmproben entnommen (Abb. 8).

Die erste UPT-Sitzung erfolgte nach drei Monaten (T2), bevor die Patienten in einen Drei-Monats-Recall entlassen wurden. Im UPT-Recall wird das FM-EPAT-UPT-Protokoll angewendet (s. Tab. 1). Hier werden die Arbeitsschritte 1-7 durchgeführt. Handinstrumente sind im UPT in der Regel nicht mehr erforderlich, manchmal erübrigt sich sogar der Einsatz des Piezo-Skalers, weil sich die klinische Situation derart verbessert hat, dass kein Zahnstein mehr vorhanden ist.

Die Messwerte wurden vor der Analyse pro Patient zusammengefasst und danach

mit linearen gemischten Modellen unter Berücksichtigung eines fixen und eines zufälligen Effekts weiterverarbeitet. Das erlaubt Aussagen zur Variabilität sowohl zwischen den Patienten als auch über die Zeit. Die Daten wurden nach einer logarithmischen Transformation analysiert. Es wurden Effekte (Mittelwerte) und 95 % Vertrauensintervalle (CI95%) berechnet. Für alle Analysen wurde ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt. Alle Analysen wurden mit dem Statistikprogramm R (Version 3.3.2) und dem Paket lme4 durchgeführt.

## Ergebnisse

Elf Patienten mit AgP wurden behandelt und vierteljährlich nachuntersucht. Die mikrobiologischen Parameter der Anfangsuntersuchung (T0) und der Sechs-Wo-

chen-Kontrolle sind ausgewertet und in Tabelle 2 zusammengefasst. Eine erste Analyse der klinischen Befunde liegt für die Eingangsuntersuchung (T0), die Sechs-Wochen-Evaluation (T1) und die erste UPT-Sitzung nach drei Monaten (T2) vor (Tab. 3).

Die mikrobiologische Analyse ergab, dass durch die Therapie eine deutliche Verschiebung der Zusammensetzung der Bakterienflora zu einer weniger pathogenen Flora stattgefunden hat (s. Tab. 2). Zum Zeitpunkt T0 betrug der prozentuale Anteil an parodontalpathogenen Keimen (A. actinomycetemcomitans, T. denticola, P. gingivalis, T. forsythia, P. intermedia) 3,146 % der Gesamtkeimzahl. Dieser Anteil sank bis zum Zeitpunkt T1 auf 0,00864 %, was eine deutliche Reduktion an parodontalpathogenen Keimen bedeutet.

Diese mikrobiologische Verschiebung manifestierte sich auch in signifikanten klinischen Verbesserungen. Die mittlere Sondierungstiefe aller Messpunkte reduzierte sich von 3,55 mm (Cl<sub>95%</sub> 3,05-4,05 mm) zum Zeitpunkt T0 zu einem Mittelwert von 2,52 mm (Cl<sub>95%</sub> 2,34-2,71 mm; Δ T1 vs T0 = -1,03 mm, Cl<sub>95%</sub> -1,53 bis -0,52 mm; p < 0,001) nach sechs Wochen und schien zum Zeitpunkt T2 mit 2,32 mm (Cl<sub>95%</sub> 2,01-2,63 mm; Δ T2 vs T1 = -0,2 mm, Cl<sub>95%</sub> -0,42 bis -0,01 mm; p = 0,072) stabil zu sein. Die Fokussierung auf die Anzahl pathologi-

scher Taschen ist wesentlich interessanter: Über alle Patienten summiert, lagen bei der Anfangsuntersuchung in 23,9 % (Cl<sub>95%</sub> 13,5-38,7 %) aller Taschen Sondierungstiefen von ≥ 5 mm vor; zum Zeitpunkt T1 (nach sechs Wochen) hatte sich diese Zahl auf 7,2 % (Cl<sub>95%</sub> 4,3-11,8 %) reduziert und diese Reduktion hat sich bis zum Zeitpunkt T2 mit 5,7 % (Cl<sub>95%</sub> 3,3-9,6 %) Taschen fortgesetzt. Das bedeutet eine Reduktion von pathologischen Taschen um 76,2 % (Cl<sub>95%</sub> 52,1-88,6 %) über den gesamten Studienverlauf. Diese Reduktion war allerdings mit einer leichten Zunahme von Gingivarezessionen verbunden, die initial bei einem Mittelwert von 0,42 mm (Cl<sub>95%</sub> 0,10-0,74 mm) lagen, dann auf 0,8 mm (Cl<sub>95%</sub> 0,26-1,33 mm) zum Zeitpunkt T1 und auf 0,89 mm (Cl<sub>95%</sub> 0,29-1,50 mm) zum Zeitpunkt T2 anstiegen.

Betrachtet man ausschließlich die pathologischen Taschen (Sondierungstiefe ≥ 5 mm), so stellt man fest, dass deren initiale mittlere Sondierungstiefe bei 6,84 mm (Cl<sub>95%</sub> 6,06-7,63 mm) lag, sich bis zum Zeitpunkt T1 auf 3,99 mm (Cl<sub>95%</sub> 2,92-5,06 mm; Δ T1 vs T0 = -2,85 mm, Cl<sub>95%</sub> -3,40 mm bis -2,31 mm; p < 0,001) reduzierte und zum Zeitpunkt T2 bei 3,48 mm (Cl<sub>95%</sub> 2,62-4,34 mm; Δ T2 vs T1 = -0,51 mm, Cl<sub>95%</sub> -0,93 mm bis -0,08 mm; p = 0,0146) lag. Das bedeutet für diese Taschen eine Reduktion der Sondierungstiefe um 3,36 mm (Cl<sub>95%</sub> -3,94

bis -2,78 mm; p < 0,001). Die Gingivarezessionen bei pathologischen Taschen (Sondierungstiefe > 5 mm) nahmen von initial (T0) 0,37 mm (Cl<sub>95%</sub> 0,14-0,60 mm) auf 0,89 mm (Cl<sub>95%</sub> 0,41-1,38 mm) zum Zeitpunkt T1 und 1,02 mm (Cl<sub>95%</sub> 0,50-1,53 mm) zum Zeitpunkt T2 zu. Der Verlust an klinischem Attachment hat sich bei pathologischen Taschen (Sondierungstiefe > 5 mm) auch vermindert: Zu Beginn wurden 7,22 mm (Cl<sub>95%</sub> 6,43-8,01 mm) gemessen. Dieser Wert verschob sich auf 4,88 mm (Cl<sub>95%</sub> 3,72-6,04 mm; Δ T1 vs T0 = -2,33 mm, Cl<sub>95%</sub> -3,03 bis -1,64 mm; p < 0,001) zum Zeitpunkt T1 und blieb stabil bei 4,5 mm (Cl<sub>95%</sub> 3,41-5,59 mm; Δ T2-T1 = -0,38 mm, Cl<sub>95%</sub> -0,88 bis -0,11 mm; p = 0,158) zum Zeitpunkt T2.

Die allgemeine Abnahme der Entzündung ist durch die Reduktion der Sondierungsblutungswerte dokumentiert. Zum Zeitpunkt der Anfangsuntersuchung wurde ein Mittelwert von 35,9 % (Cl<sub>95%</sub> 17,2-60,2 %) Taschen mit Sondierungsblutung festgestellt. Dieser Wert ging durch die Therapie deutlich zurück und betrug zum Zeitpunkt T1 (nach sechs Wochen) nur noch 7,6 % (Cl<sub>95%</sub>, 5,2-10,8 %; Verhältnis T1 vs T0 = 0,21, Cl<sub>95%</sub> 0,08-0,52; p < 0,001), nahm dann aber wieder nicht signifikant leicht zu und lag zum Zeitpunkt T2 bei 9,5 % (Cl<sub>95%</sub> 5,3-16,6 %; Verhältnis T2 vs T1 = 1,26, Cl<sub>95%</sub> 0,73-2,12; p = 0,57 (s. Tab. 3).

**Tab. 2: Mikrobiologische Resultate. Prozentualer Anteil von parodontalpathogenen Keimen von der Gesamtkeimzahl (T1 = 6 Wochen Nachkontrolle)**

	<b>Mikrobiologische Resultate</b>	<b>Anfangsuntersuchung</b>	<b>T1</b>
A.	A. actinomycetemcomitans	0,02531 %	0,00027 %
B.	T. denticola	0,20111 %	0,00001 %
C.	P. gingivalis	0,27766 %	0,00002 %
D.	T. forsythia	2,10337 %	0,00425 %
E.	P. intermedia	0,55726 %	0,00409 %
F.	Summe parodontalpathogener Keime	3,164 %	0,00864 %

**Tab. 3: Klinische Resultate (T0 = Anfangsuntersuchung, T1 = 6 Wochen Nachuntersuchung, T2 = 3 Monate Recall (UPT))**  
**Mittelwerte (95 % Vertrauensintervall)**

Klinische Resultate	T0	T1	T2
Mittlere Sondierungstiefe über alles, mm	3,55 (3,05-4,05)	2,52 (2,34-2,71)	2,32 (2,01-2,63)
Mittlere Sondierungstiefe für Taschen mit initial > 5 mm Sondierungstiefe, mm	6,84 (6,06-7,63)	3,99 (2,92-5,06)	3,48 (2,62-4,34)
Taschen mit > 5 mm Sondierungstiefe %	23,9 (13,5-38,7)	7,2 (4,3-11,8)	5,7 (3,3-9,6)
Mittlere Gingivarezession über alles, mm	0,42 (0,10-0,74)	0,8 (0,26-1,33)	0,89 (0,29-1,5)
Mittlere Gingivarezession für Taschen mit initial > 5 mm Sondierungstiefe, mm	0,37 (0,14-0,6)	0,89 (0,41-1,38)	1,02 (0,5-1,53)
Mittlerer klinischer Attachmentverlust über alles, mm	3,97 (3,22-4,72)	3,32 (2,71-3,93)	3,21 (2,43-4,0)
Mittlerer klinischer Attachmentverlust bei Taschen mit > 5 mm Sondierungstiefe, mm	7,22 (6,43-8,01)	4,88 (3,72-6,04)	4,5 (3,41-5,59)
Sondierungsblutung %	35,9 (17,2-60,2)	7,6 (5,2-10,8)	9,5 (5,3-16,6)

9. Müller N. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance. *J Clin Periodontol.* 2014;41:883-9.
10. Petersilka GJ. Subgingival plaque removal in buccal and lingual sites using a novel low abrasive air-polishing powder. *J Clin Periodontol.* 2003;30:328-33.
11. Wennström JL, Dahle'n G, Ramberg P. Subgingival debridement of periodontal pockets by air polishing in comparison to ultrasonic instrumentation during maintenance therapy. *J Clin Periodontol.* 2011;38:820-7. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01751.x
12. Petersilka GJ, Bell M, Häberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. *J Clin Periodontol.* 2003;30:9-13.
13. Garcia-Godoy F, Medlock JW. An SEM study of the effects of air-polishing on fissure surfaces. *Quintessence Int.* 1988;19:465-7.
14. Checchi L, Montevercchi M, Checchi V, Zappulla F. The relationship between bleeding on probing and subgingival deposits. An endoscopic evaluation. *Open Dent J.* 2009;3:154-60.
15. Stambaugh RV, Drago, M, Smith DM, Carasali L. The limits of subgingival scaling. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1981;1:30-41.
16. Kumar P, Das SJ, Sonowal ST, Chawla J. Comparison of root surface roughness produced by hand instruments and ultrasonic scalers: An in-vitro study. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(11):ZC56-ZC60. doi:10.7860/JCDR/2015/13744.6828
17. Ciantar M. Time to shift: from scaling and root planing to root surface debridement. *Prim Dent J.* 2014;3(3):38-42.

## Diskussion

Obwohl nur vorläufig, sind die Ergebnisse dieser Studie sehr vielversprechend, wenn man den aktuellen Stand der Literatur zum Thema AgP-Therapie in Kombination mit „Full Mouth Disinfection“ und systemischer Antibiotikatherapie als Vergleich hinzuzieht (2). In der vorliegenden Studie wurde eine bedeutende Reduktion der pathologischen Befunde sowie der Sondierungstiefen festgestellt. Zudem wird nach der FM-EPAPT der Anteil an parodontopathogenen Keimen in den Taschen er wesenermaßen gesenkt. Die Sondierungstiefen bei pathologischen Taschen (Sondierungstiefe  $\geq 5$  mm) zeigten bis zur ersten Recallsitzung eine vielversprechende Reduktion. Diese Reduktion ist nicht nur auf eine Zunahme der Gingivarezessionen zurückzuführen, sondern muss vor allem als eine Zunahme des klinischen Attachments gesehen werden: Zwischen T0 und T2 wurde nur eine geringe Zunahme der Rezession gemessen (0,65 mm), während für denselben Zeitraum ein Attachmentgewinn von 2,72 mm festgestellt wurde.

Die wissenschaftliche Literatur zeigt, dass der Plaqueindex streng mit dem Ausmaß der gingivalen Entzündung und somit mit der Sondierungsblutung korreliert (14). Das bedeutet, dass die Fähigkeit der Patienten, eine hohe Qualität der Mundhygiene, speziell im gingivalen Bereich, durchzuführen, von essentieller Bedeutung für die Aufrechterhaltung der parodontalen Gesundheit ist.

In der vorliegenden Studie wurde eine leichte Zunahme von Sondierungsblutungswerten zwischen den Zeitpunkten T1 und T2 beobachtet, was die Schwierigkeiten der Patienten belegt, diesen hohen Standard der Mundhygiene zu erreichen. Daraus erscheint es nützlich, insbesondere für Patienten mit hohem Risiko, das Recallintervall zu verkürzen, um damit die Biofilmentmenge zu limitieren. Die Wirksamkeit der Biofilmentfernung könnte selbst in Arealen, welche sowohl für den Patienten als auch für deren Behandler schwierig zu erreichen sind, hoch sein: PETERSILKA et al. (10) haben gezeigt, dass die Biofilmentfer-

nung mit Pulver-Wasser-Strahlgeräten und Erythritolpulver zu höheren Entfernungsraten führt als herkömmliche Methoden, insbesondere in Arealen, die für maschinell betriebene Instrumente schwer zugänglich sind, wie z. B. die Interdentalräume.

Trotz der Limitationen dieser vorläufigen Studie liegt die Schlussfolgerung nahe, dass das in Tabelle 1 beschriebene FM-EPAPT-Verfahren nicht nur für Recall-Sitzungen von gesunden Patienten und Patienten mit Gingivitis oder stabilisierter Parodontitis angewendet werden kann, sondern auch für Patienten mit AgP. Auf Grund der oben gezeigten Vorteile dieser Vorgehensweise gilt das sowohl für die aktive Parodontaltherapie dieser Patienten als auch für deren Recall.

Das Handstück mit der Teflondüse für subgingivale Anwendungen (Perio-Flow Handstück, EMS) ist für Recall-Sitzungen hilfreich. STAMBAUGH et al. (15) haben die Wirksamkeit der Biofilmentfernung mit der konventionellen Methode (SRP) in Abhängigkeit der Taschentiefe untersucht. Die Wahrscheinlichkeit der kompletten subgingivalen Biofilmentfernung ist ziemlich hoch, wenn die Taschentiefe  $\leq 3$  mm beträgt. Bei Sondierungstiefen von 3-5 mm halten sich Erfolg (vollständige Biofilmentfernung) und Misserfolg (unvollständige Biofilmentfernung) etwa die Waage. Bei Sondierungstiefen  $> 5$  mm ist der Misserfolg dominierend. Auf Grund der Möglichkeit, mit der Düse des Perio-Flow Handstücks den Taschenboden zu erreichen, ist die Wahrscheinlichkeit, auch in tiefen Taschen eine vollständige Biofilmentfernung zu erreichen, deutlich erhöht. Das Perio-Flow Handstück mit der Teflondüse ist für die subgingivale Anwendung zugelassen. Es wird empfohlen, das Perio-Flow Handstück bei Parodontitispatienten mit Resttaschen in den Recallsitzungen zur Biofilmentfernung anzuwenden, wenn die ausgeheilten Gewebe dem Pulverstrahl mehr Widerstand entgegenbringen und somit das Risiko der Emphysembildung minimieren.

Die Anwendung des in Tabelle 1 beschriebenen Verfahrens bedeutet, dass maschi-

nell getriebene Instrumente nur noch zur Entfernung von supra- und subgingivalem Zahnstein benutzt werden (8). Damit wird der schädigende, aggressive Effekt dieser Instrumente auf die Zahnhartgewebe, insbesondere das Wurzelzement und -dentin (16), limitiert. Eine manuelle Zahnsteinentfernung mit Kuretten wird nur noch zur feinen Nachbearbeitung in sehr tiefen Taschen in der aktiven Parodontaltherapie durchgeführt und bedeutet eine schonende Biofilm- und Zahnsteinentfernung unter Vermeidung von Wurzelglättung. Die Begründung hierzu ist die Tatsache, dass durch Wurzelglättung erwiesenmaßen gesundes Wurzelzement entfernt wird, während subgingivaler Biofilm und dessen Toxine dem Zahn nur leicht anhaften mit der Folge, dass zu deren Entfernung nur ein schonendes Scaling erforderlich ist (17). Die Anwendung von Handinstrumenten wurde von der UPT ausgeschlossen; maschinell getriebene Instrumente werden wesentlich seltener benötigt, weil deutlich weniger subgingivaler Zahnstein vorgefunden wird. Im Gegensatz dazu ist es klar, dass in der kausalen Parodontalbehandlung maschinell getriebene Instrumente im Gegensatz zur UPT-Anwendung ihren festen, dominierenden Platz behalten. Dennoch erfüllen Pulverstrahlgeräte auch in der aktiven Parodontaltherapiephase eine wichtige Funktion auf Grund deren einfacher und wirksamer Biofilm-entfernung (8). Danach ist der verbleibende Zahnstein deutlich besser sichtbar und auf Grund der nun existierenden Abwesenheit von Biofilm kann somit der nicht chirurgische Eingriff mit maschinell getriebenen Instrumenten minimal invasiv erfolgen.

## Schlussfolgerungen

Die Anwendung des FM-EPAPT-Verfahrens bedeutet eine grundlegende Änderung, wie eine Parodontitistherapie durchgeführt wird, weil der Einsatz von Pulver-Wasser-Strahlgeräten nicht mehr bloß als eingeschränkte Prophylaxemaßnahme gesehen wird, sondern als integraler Teil und wichtiges Instrument der Therapie. Folgende Gründe und Fakten haben uns bewogen, die Pulver-Wasser-Strahl-Anwendung an den Beginn der Therapie zu stel-

len und das oben beschriebene Protokoll zu testen:

- Biofilm wird auf Flächen akkumuliert und nicht an bestimmten Punkten.
- Eine wirksame Biofilmentfernung ist ohne aggressive Instrumentierung möglich.
- Es ist besser, mit maschinengetriebenen Instrumenten und Handinstrumenten in einem sauberen Umfeld zu arbeiten.
- Es ist wichtig, die initiale bakterielle Belastung zu reduzieren.
- Zahnstein wird besser sichtbar, wenn Biofilm und Verfärbungen entfernt sind.
- Zahnstein wird geschwächt und daher ist dessen Entfernung erleichtert.

Schließlich sei bemerkt, dass die Anwendung von Plaquerelevatorflüssigkeit den zu entfernenden Biofilm richtig gut sichtbar macht. Damit verbessert sich die Präzision und Gründlichkeit des Eingriffes deutlich, weil

- normalerweise Biofilm ohne Vergrößerung schlecht sichtbar ist
- durch Anfärbung eine komplette Biofilmentfernung bei korrekter Airflow-Einstellung und der hierzu benötigten Zeit gewährleistet wird.

Zudem ist ein Plaquerelevator sehr nützlich als Hilfsmittel für die Patientenmotivierung und -instruktion sowie für die Schlusskontrolle durch den Therapeuten.

Die FM-EAPT-Vorgehensweise ist als Richtlinie für Biofilmmanagement in einer modernen, minimal invasiven und patientenbezogenen Zahnmedizin gedacht.

Trotz aller Einschränkungen dieser Studie kann geschlossen werden, dass die vorgestellte nicht chirurgische Vorgehensweise in der Lage ist, interessante Kurzzeitergebnisse zu erzielen, die vergleichbar mit jenen einer konventionellen SRP-Therapie sind.

Es bedarf randomisierter klinischer Studien, um die Wirksamkeit, die Vor- und Nachteile dieser Therapie im Vergleich zum klassischen SRP-Vorgehen zu belegen. **pi**

## Magda Mensi DDS

College of Dentistry University of Brescia,  
Department of Surgical Specialities,  
Radiology and Public Health, Italy  
E-Mail: magdamensi@gmail.com

## Übersetzer: Prof. Dr.

### Jean-François Roulet

University of Florida,  
College of Dentistry, USA  
Tel.: +1-352-273-5850  
E-Mail: jroulet@dental.ufl.edu