# „Gute klinische Praxis“ in der nichtchirurgischen Parodontaltherapie

Prof. Dr. Gianna Maria Nardi

Dr. Roberta Grassi



COMBI *touch*: Behandlungsprotokolle

# „Gute klinische Praxis“ in der nichtchirurgischen Parodontaltherapie

COMBI *touch*: Behandlungsprotokolle

**Gianna Maria Nardi**
Außerordentliche Professorin an der Universität Sapienza in Rom
Didaktische Leiterin des Studiengangs Dentalhygiene im Studienzentrum A an der Universität Sapienza in Rom
Master-Direktorin „Management der Mundgesundheit bei Patienten mit besonderen Bedürfnissen“
Leiterin des Hochschulkurses über „Fortschrittliche Techniken im Bereich der Dentalhygiene“ an der Universität Sapienza in Rom

**Roberta Grassi**
Masterabschluss in Zahnmedizin und Zahnprothetik an der Universität Vita Salute San Raffaele in Mailand
Forschungsdoktorat (PhD) in Biomedizin an der Universität in Sassari
Assistenzärztin für Oralchirurgie an der Universität Tor Vergata in Rom

# Vorwort

Der wissenschaftliche Fortschritt unterstützt die klinischen Ansätze. Bei der **„GUTEN KLINISCHEN PRAXIS“ IN DER NICHTCHIRURGISCHEN PARODONTALTHERAPIE** lauten die Schlüsselwörter: **Eubiose der Mundhöhle, minimale Invasivität** und **leistungsstarke Techniken**, die sicherstellen, dass sie den klinischen Bedürfnissen des Patienten gerecht werden.

Die Personalisierung der zahnärztlichen Behandlungen ist die Grundlage der guten klinischen Praxis. Fortgeschrittene Technologien sollten den Ansatz erleichtern, den wir als „**tailor-made**“ bezeichnen (Nardi et al. 2016. *J Biomed 2016; 1:26-31*).

Das primäre Ziel des „**Tailor-made**-Ansatzes“ ist die Wahl der geeigneten Technik für jedes klinische Bild, was den Behandler dazu führt, die anatomischen Merkmale und Gewebeeigenschaften, eventuell bestehende Erkrankungen, vorhandene Prothesen oder laufende Behandlungen zur Zahnsanierung und die Besonderheiten der zu behandelnden Oberfläche sorgfältig zu beurteilen. Dieses besondere Augenmerk auf die klinische Beobachtung ermöglicht wirksame und minimal invasive Behandlungsprotokolle, die vom Patienten mitgetragen werden, der bei der bewussten Entscheidung über die Behandlung aktiv miteinbezogen wird.

*Gianna Maria Nardi - Roberta Grassi*

# Inhalt


1
**Die nichtchirurgische Parodontaltherapie** 9

2
**Die COMBI *touch*-Technologie** 10

3
**Air-Polishing** 12
3.1 Einführung 12
3.2 Die Air-Polishing-Systeme 13

4
**Ultraschall** 14
4.1 Einführung 14
4.2 Das piezoelektrische System 14
4.2.1 Die Vorteile des piezoelektrischen Systems 16

5
**Behandlungsverfahren** 19
5.1 Sicherheit für den Patienten und den Behandler 21
5.2 Klinischer Ansatz D-BioTECH 23
5.3 Sprayköpfe 27
5.3.1 120°-Spraykopf 27
5.3.2 90°-Spraykopf 28
5.3.3 Perio-Spraykopf 28
5.4 Prophylaxepulver 30
5.4.1 Natriumbicarbonat 30
5.4.2 Glycin 31
5.4.3 Die Anwendung der Prophylaxepulver nach klinischer Notwendigkeit 32
5.5 Debridement mit Ultraschallgeräten 34
5.5.1 Scaling 36
5.5.2 Perio-Anwendungen 38
5.5.3 Debridement bei Implantaten und restaurierten Zahnelementen 45

6
**Schlussfolgerungen** 47

7
**Literaturnachweise** 48

# 1. Die nichtchirurgische Parodontaltherapie

Die nichtchirurgische Parodontaltherapie ist ein unverzichtbares Verfahren zur Dekontamination der Mundhöhle, das die Grundlage jeder zahnärztlichen Behandlung in der primären, sekundären und tertiären Prävention bildet. Bei unterstützenden, nicht kurativen Behandlungen stellt dieses Verfahren das Überleben von beeinträchtigten natürlichen Zahnelementen oder Implantaten sicher, die aus unterschiedlichen Gründen nicht behandelt werden können.

Die nichtchirurgische Parodontaltherapie dient der Vorbeugung und/oder Beseitigung einer Entzündung im supra- und subgingivalen Bereich und zur Vermeidung eines erneuten Auftretens der Entzündung.

Hierbei ist es von entscheidender Bedeutung, dass der Behandler die Risikofaktoren für eine Parodontalerkrankung durch die optimale häusliche und professionelle Kontrolle des bakteriellen Biofilms überprüft. Ein notwendiger Schritt ist die Wahl von hochentwickelten Technologien, die wirksame und effiziente Behandlungsverfahren bei der Plaqueentfernung und beim parodontalen Debridement garantieren. Das Debridement mit piezoelektrischen Verfahren gilt bereits seit 1984 als ideale Methode zur mechanischen Entfernung des bakteriellen Biofilms und von Verfärbungen der Zahn- und Wurzelflächen.





Verfahren für Plaqueentfernung und parodontales Debridement

COMBI *touch*-Gerät, ideal für die nichtchirurgische Parodontaltherapie




# 2. Die COMBI *touch*-Technologie

Die COMBI *touch*-Technologie vereint in einem einzigen Gerät einen piezoelektrischen Multifunktions-Scaler und einen Pulverstrahler für die komplette supra- und subgingivale Behandlung mit Plaqueentfernung und Debridement.

Für das Air-Polishing stehen je nachdem, welche Art von Behandlung durchgeführt werden soll, zwei Arten von Pulver zur Verfügung.

Das Funktionsprinzip des Air-Polishing basiert auf einer mechanischen Wirkung, die von einem durch Druckluft beschleunigten Strahl mit verschiedenartigen Kristallen erzeugt wird. Die so auf die Partikel übertragene kinetische Energie wird durch den Aufprall auf die Oberfläche des Zahnschmelzes praktisch vollkommen zerstreut und bewirkt eine schonende, aber effiziente Reinigung. Die Wirkung wird durch einen Wasserstrahl vervollständigt, der sich unter Ausnutzung des um die Düse entstehenden Unterdrucks glockenförmig um den Hauptstrom legt und so eine doppelte Funktion erfüllt: Der Wasserstrahl verhindert zum größten Teil, dass die Pulverwolke zurückprallt und entweicht, und sorgt gleichzeitig für eine kontinuierliche Spülung des behandelten Bereichs, wobei das Pulver in Lösung geht. Das Gerät ist mit 3 unterschiedlichen Sprayköpfen mit verschiedenen Winkeln und dazugehörigen subgingivalen Perio-Spitzen ausgestattet.

Die Ultraschalleinheit verfügt hingegen über ein piezoelektrisches System mit einer Schwingfrequenz von ca. 28.500 Hz (mit einem Frequenzbereich von 24.000-36.000 Hz). Das Gerät verfügt über 2 Irrigationsleitungen: einen Festwasseranschluss und eine unabhängige Leitung mit einer leicht und sicher zu entfernenden, praktischen 500-ml-Flasche, die dank stehender Position das unbeabsichtigte Auslaufen von Flüssigkeiten verhindert. Das leichte Ultraschallhandstück wiegt nur 55 g und ist mit einem kreisförmigen LED-Licht ausgestattet, das während der Behandlung für optimale Sicht sorgt. Es sind 30 verschiedene Instrumentenaufsätze erhältlich, die sich für eine Vielzahl von klinischen Anwendungen bei der parodontalen, endodontologischen und prothetischen Behandlung eignen.

Das COMBI *touch*-Gerät verfügt zudem über die einzigartige SOFT-MODE-Funktion, die für besonders schmerzempfindliche Patienten ideal ist. Mit dieser Funktion wird die Amplitude der Ultraschallschwingungen reduziert, sodass eine sanfte und gleichzeitig effiziente Instrumentenbewegung erzeugt wird. Eine weitere wichtige Funktion ist der PULSE MODE mit besonderen Leistungsspitzen, die eine hämmernde Bewegung des Instruments erzeugen, wodurch bei prothetischen Behandlungen maximale Leistungen garantiert werden.

# 3. Air-Polishing

Die auf eine sehr hohe Geschwindigkeit beschleunigten Pulverpartikel in Kombination mit erhitztem Wasser ermöglichen einen sehr feinen, gleichmäßigen und gerichteten Strahl für eine wirksame Plaqueentfernung.




## 3.1 Einführung

Die Air-Polishing-Technik kann zur Anwendung kommen, um Plaque und erworbene Verfärbungen zu entfernen (die durch Tee, Kaffee, Rotwein, Tabak und andere zahnfärbende Substanzen entstehen). Diese Behandlungsphase der nichtchirurgischen Parodontaltherapie ermöglicht eine effiziente mechanische Kontrolle des bakteriellen Biofilms, die notwendig ist, um die Eubiose in der Mundhöhle aufrechtzuerhalten und das Risiko für Erkrankungen von besonderer epidemiologischer Bedeutung (wie Karies, Gingivitis und Parodontitis) zu minimieren. Das Air-Polishing hat sich bei der supra- und subgingivalen Entfernung von Biofilm und erworbenen Verfärbungen als wirksam erwiesen.

### 3.2 Die Air-Polishing-Systeme

Die Air-Polishing-Systeme verwenden Druckluft, Wasser und verschiedene Pulverarten mit unterschiedlicher Körnung, die speziell entwickelt wurden, um eine wirksame Behandlung zu ermöglichen. Sie bieten die Möglichkeit, die verschiedenen Behandlungen anhand der individuellen anatomischen und klinischen Ausgangssituation auf den einzelnen Patienten abzustimmen.

Der abrasive Strahl besteht aus:

- Wasser
- Druckluft
- speziellen Pulvern mit kontrollierter Körnung

Darüber hinaus sind die Geometrie und das Design der Düse des Spraykopfs wichtige Merkmale, die Einfluss auf die abrasiven Eigenschaften der verwendeten Pulver haben können. Kleine Veränderungen der Düsenabmessungen, wie z. B. des Öffnungsdurchmessers, der Schlauchlänge oder Krümmung, können die Wirksamkeit des klinischen Verfahrens beeinflussen.

Hierbei sollte die Bedeutung einer fundierten Kenntnis der angewandten Technik sowie die sich daraus ergebende Verantwortung verdeutlicht werden, um eine wirksame Plaqueentfernung auf jeder Zahn- oder Wurzeloberfläche zu gewährleisten. Es ist wichtig, dass der Behandler bei der Wahl des anzuwendenden Pulvers die klinische Ausgangssituation beurteilt und analysiert. Bei der Verwendung von Natriumbicarbonatpulver ist zu vermeiden, dass der Strahl direkt auf den Zahnfleischrand, die frei liegenden Zahnhälse und die Schleimhaut gerichtet wird.

# 4. Ultraschall

## 4.1 Einführung

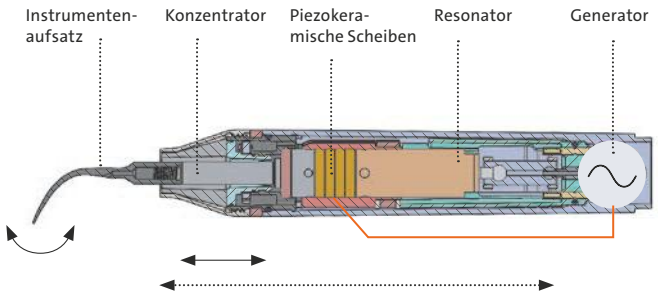
Das parodontale Debridement ist ein wichtiges klinisches Verfahren, das eine wirksame nichtchirurgische Parodontaltherapie ermöglicht. Das Debridement kann mechanisch oder manuell mit Instrumenten durchgeführt werden. In der wissenschaftlichen Literatur hat sich bestätigt, wie sinnvoll die Verwendung von Ultraschallinstrumenten in Kombination mit Handinstrumenten ist. Die Wirksamkeit des Debridement wird sichergestellt, sodass der Behandler bei seiner Arbeit höchste Qualitätsstandards und das Timing einhalten kann.

Bei Ultraschallgeräten kann es sich um magnetostriktive oder piezoelektrische Systeme handeln. Das magnetostriktive System verwendet ein wechselndes Magnetfeld, das einen doppelten Effekt erzeugt, um elektrische in magnetische Energie und magnetische in mechanische Energie umzuwandeln. Dies führt jedoch bei jeder Umwandlung zu einem Wirkungsgradverlust. Das Instrument führt eine ellipsenförmige Bewegung mit einer Schwingungsfrequenz von ca. 28.500 Hz aus.

## 4.2 Das piezoelektrische System

1982 erfand Mectron den ersten Ultraschallwandler aus Titan, der heute zu einem weltweiten Standard geworden ist. Der piezoelektrische Wandler ist ein spezielles elektronisches Gerät, dessen Funktion es ist, elektrische Energie in mechanische Vibrationsenergie umzuwandeln und umgekehrt. Zur Herstellung von piezoelektrischen Wandlern werden Keramikmaterialien verwendet, die Piezoelektrizität aufweisen bzw. die in der Lage sind, die Variationen des elektrischen Feldes in Veränderungen der Dicke oder Länge umzuwandeln. Der Generator liefert eine Spannung mit einer sinusähnlichen Wellenform. Je nach Frequenz des Systems wechselt die Spannung von positiven zu negativen Werten. Das aus 4 piezokeramischen Scheiben bestehende Material wird durch diese Variation beeinflusst, wodurch es sich im positiven Feld verlängert oder umgekehrt im negativen Feld verkürzt.

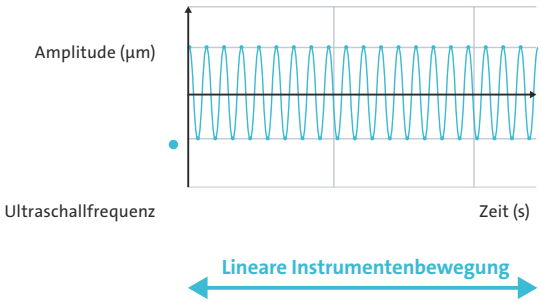
## Das piezoelektrische Ultraschall-Handstück







## Die Ultraschallfrequenz – erzeugte Wellenform



Die wichtigste Eigenschaft eines piezoelektrischen Materials ist die Amplitude der erzeugten Schwingung, die sehr klein ist, weshalb sie in der Regel in Mikrometer angegeben wird und typischerweise bei Werten zwischen 0,006 und 0,1 µm liegt.

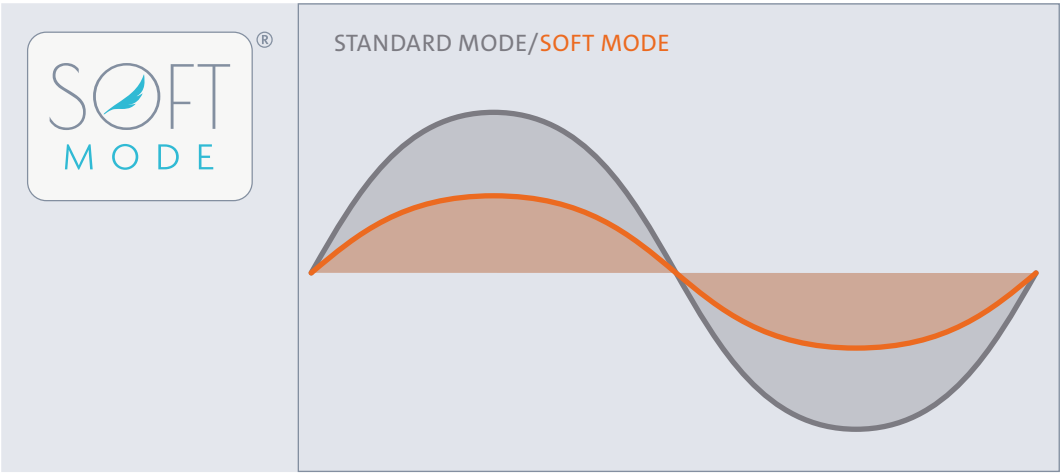
Die Schwingfrequenz liegt bei ca. 28.500 Hz (in einem Frequenzbereich von 24.000-36.000 Hz). Die Schwingungsamplitude hängt außerdem von der Geräteeinstellung, der Biegsamkeit des Metalls, aus dem das Instrument besteht, sowie von der Morphologie des Instruments und der Irrigationsstufe ab. Mit modernen Geräten (wie die COMBI *touch*-Einheit) kann die Amplitude der Ultraschallschwingung über die Steuerelektronik beeinflusst werden.

Ein optimales Verhältnis von Leistung und Sicherheit ist einer der Schlüsselfaktoren für den Erfolg jeder klinischen Behandlung. Dank des intelligenten elektronischen Rückmeldesystems bietet die Technologie von Mectron optimale Leistungen und zugleich eine vollkommen wirksame Behandlung. Das System kontrolliert automatisch alle wichtigsten Gerätefunktionen, um zu garantieren, dass das Handstück und das Instrument basierend auf den klinischen Erfordernissen stets optimal aufeinander abgestimmt sind.

### 4.2.1 Die Vorteile des piezoelektrischen Systems

Das piezoelektrische System bietet im Vergleich zu anderen Systemen viele Vorteile:

- Zahlreiche klinische Indikationen aufgrund der Morphologie der speziellen Instrumentenaufsätze: für die Scaling, Perio- und Endo-Anwendung, konservative Behandlung und Prothetik
- Maximale Schonung der Weichgewebe
- Besseres Sichtfeld während der klinischen Behandlung
- Desinfizierende und bakterizide Wirkung bei der Reinigung des Wurzelkanals
- Für den Patienten angenehmere Behandlung
- Erleichterung der Arbeit des Behandlers




**SOFT MODE – für eine sanftere und minimal invasive Plaqueentfernung**

Durch die einzigartige SOFT MODE-Funktion wird die Amplitude der Ultraschallschwingung je nach Morphologie des Instruments um einen bestimmten Prozentsatz verringert, wodurch eine sanfte und dennoch effiziente Bewegung möglich wird. So können schmerzfreie Behandlungen durchgeführt werden, die für den Patienten angenehmer sind.

Patienten mit Überempfindlichkeit des Zahnschmelzes gehen die durchzuführenden Behandlungen entspannter an.

**PULSE MODE**

PULSE MODE ist eine Funktion mit gepulster Leistung, die sich für prothetische Anwendungen eignet. Zur Aktivierung der Funktion muss am Bedienfeld des COMBI *touch*-Geräts die Einstellung „restorative 5“ gewählt werden. Die durch die Ultraschallschwingung erzeugte klassische Sinuswelle (Standardfunktion) wird umgewandelt und ist durch besondere Leistungsspitzen gekennzeichnet, die sich bei prothetischen Präparationen als optimal erwiesen haben.

Der Kavitations-effekt sorgt für die Auflösung des Biofilms und die Dispersion von Bakterien und begünstigt dank der Sauerstoffzufuhr die Detoxifikation der Parodontaltaschen.



**ULTRASCHALL-KAVITATION**

Ultraschall-Kavitation ist ein physikalisches Phänomen, bei dem sich während der Ultraschallbehandlung Dampf- oder Gasblasen in einer Flüssigkeit bilden, die dann implodieren.

Dieses Phänomen ist auf einen lokalen Druckabfall zurückzuführen, der durch eine akustische Welle (Ultraschall) verursacht wird. Dabei sinkt der Druck unter die Dampfspannung der Flüssigkeit, die daraufhin ihren Zustand verändert (und vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht). So bilden sich dampfgefüllte Hohlräume, die immer größer werden, bis sie schließlich implodieren.

Die Kavitation erleichtert die Auflösung des bakteriellen Biofilms und erzeugt zudem eine Hämostase der Blutgefäße, wodurch Blutungen reduziert werden können. Außerdem hat sie bei der Reinigung des Wurzelkanals eine bakterizide Wirkung.

# 5. Behandlungsverfahren

Patientin nach implantatprothetischem Wiederaufbau mit einer fest auf dem Zahnimplantat verschraubten Brücke (Toronto Bridge)



Topografie des bakteriellen Biofilms, der mit dem Plaque-revelator kenntlich gemacht wurde (The Dental BIOfilm Detection TECHnique (D-BioTECH): A Proof of Concept of a Patient-Based Oral Hygiene. Roberta Grassi, Gianna Maria Nardi, Marta Mazur, Roberto Di Giorgio, Livia Ottolenghi, Fabrizio Guerra, 2016)

| | |
|---|---|
| **Alter:** | 72 Jahre |
| **Geschlecht:** | Weiblich |
| **Systemische Erkrankungen:** | Bluthochdruck |
| **Pharmakologische Therapie:** | Arzneimittel zur Blutdruckkontrolle |
| **Ernährungsgewohnheiten:** | Häufiger Verzehr von Pfefferminzbonbons zur Kontrolle des Mundgeruchs |
| **Familiäre Anamnese in Bezug auf parodontale Erkrankungen:** | Ja |
| **Tabakkonsum:** | < 10 Zigaretten täglich, erhitzter Tabak |
| **Klinischer Check-up:** | Mechanische Kontrolle des bakteriellen Biofilms mit einer Schallzahnbürste vom Typ Sonicare Sensitive und einer Interdentalbürste aus Gummi (Advance) |
| **Häusliche Mundhygiene:** | Häusliche Ozontherapie, ozonisiertes Öl, Ialozon blu Mundwasser, Zahnpasta Ialozon blu Gel |
| **Grund des Zahnarztbesuchs:** | Kontrolle |

Das Management der häuslichen und professionellen Mundhygiene bei Patienten nach einem implantatprothetischen Wiederaufbau erfordert besondere Aufmerksamkeit in Bezug auf den Erhalt der Prothese und des Gewebes in der Mundhöhle, wobei ein minimal invasiver und individuell abgestimmter klinischer Ansatz („**tailor-made**“) angewendet werden sollte. Die kombinierte Technik des COMBI *touch*-Gerätes erlaubt es dem Behandler, die beim Patienten vorhandenen anatomischen Probleme zu überwinden.

Bei der klinischen Beobachtung der Merkmale der zu behandelnden Oberflächen (wie z. B. anatomische Besonderheiten, die Beurteilung des parodontalen Phänotyps, vorhandene Entzündungen, orale Pathologien) und bei der aufmerksamen Begutachtung der ausgeprägtesten Retentionsstellen bakteriellen Biofilms sollte der Patient miteinbezogen und zu korrekten Gewohnheiten im häuslichen Umfeld motiviert werden. Die Beobachtung und Begutachtung werden registriert, um die Entwicklung verfolgen zu können.

**Nützlich sind dabei:**

- Fotodokumentation
- intraorale Videoaufnahmen
- Plaquerevelatoren

Jedes klinische Bild muss den Behandler dazu veranlassen, einen „**Tailor-made**-Ansatz“ bei der nichtchirurgischen Parodontaltherapie anzuwenden, so dass geeignete und minimal invasive Techniken gewählt werden können, die ein wirksames Ergebnis gewährleisten.

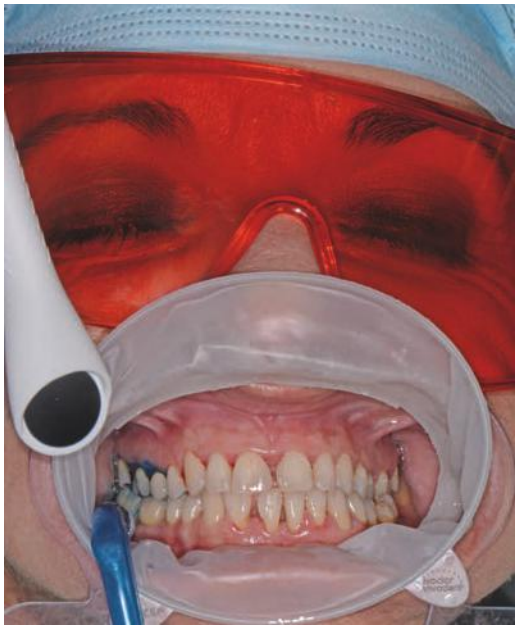
## 5.1 Sicherheit für den Patienten und den Behandler

**Die operativen Empfehlungen für die zahnärztliche Tätigkeit, die während der COVID-19-Pandemie festgelegt wurden, sollten sorgfältig beachtet werden.**

**Für den Behandler:**

Es ist folgende Schutzausrüstung zu tragen:

- Mundmaske
- Visier/Brille und/oder Vergrößerungsgläser
- Bandana/OP-Haube
- Handschuhe







Behandlungsphase der Plaqueentfernung mit doppelter Absaugung

**Für den Patienten:**

- Vor der Behandlung sollte der Patient den Mund mit einer antibakteriellen und antiviralen Lösung spülen, um die bakterielle Last zu senken und das Risiko einer eventuellen Verbreitung von Bakterien und Viren durch das Aerosol zu verringern.*1 Die Dauer der Spülung hängt vom Wirkstoff der gewählten Mundspülung ab.
- Es muss darauf geachtet werden, die Zungenschleimhaut und die Gänge der Ohrspeicheldrüse zu schützen.
- Es sollte Vaseline auf die Lippen aufgetragen werden, damit durch das Natriumbicarbonat während der Behandlung die Lippen nicht austrocknen und keine Abschürfungen verursacht werden.
- Es ist besonders darauf zu achten, Reizungen des Mundbodens, des weichen Gaumens und des Rachens zu vermeiden.
- Die feinen Pulverpartikel können in die Augen und unter Kontaktlinsen gelangen. Daher sollte der Patient während der Behandlung eine Schutzbrille tragen.
- Einen Spreizer verwenden, um die Sicht auf das Behandlungsfeld zu verbessern.
- Mit doppelter Absaugung arbeiten.*2

*1 Wissenschaftliche Erkenntnisse haben bestätigt, dass die Abgabe von Pulvern mit Geräten für das supra- und subgingivale Air-Polishing einen starken Pulver- und Wasser-Strahl erzeugt, der Mikroorganismen und orale Rückstände enthält. Daher steigt, wie bei allen Aerosolen, das Risiko einer Kontamination.

* 2 Eine am Baylor College of Dentistry im Jahr 2004 von Harrel und Molinari durchgeführte Studie hat gezeigt, wie wichtig die Verwendung des Hochgeschwindigkeitsabsaugers mit einer breiten Spitze ist, die in entgegengesetzter Richtung des Strahls so nah wie möglich an der Düse positioniert wird: Der Speichelsauger reicht nicht aus, um die Anzahl der Bakterien des Aerosols zu reduzieren (Harrel und Molinari, 2004).



Betrachtung der Topographie des bakteriellen Biofilms gemeinsam mit dem Patienten

## 5.2 Der klinische Ansatz D-BioTECH (Dental BIOfilm Detection Topographic Technique)

Der klinische Ansatz „D-BioTECH“ stellt sowohl für den Patienten wie auch für den Behandler einen Wendepunkt in der Dentalhygiene dar.

Bei der Anwendung des D-BioTECH-Ansatzes begutachtet der Behandler gemeinsam mit dem Patienten die Topografie des bakteriellen Biofilms, der mit einem Plaquerevelator kenntlich gemacht wurde, um so die Stellen mit dem größten Entzündungsrisiko visuell zu erkennen. Dies ist nützlich, um die Motivation des Patienten zu steigern und die Wirksamkeit der häuslichen Mundhygiene zu verbessern. (Nardi G.M., Sabatini S., Guerra F., Tatullo M., Ottolenghi L, Tailored Brushing Method (TBM): an innovative simple protocol to improve the oral care. J Biomed 2016; 1:26-31)

Das D-BioTECH-Verfahren kann in der nichtchirurgischen Parodontaltherapie als klinischer Ansatz bei der mechanischen oder manuellen Plaqueentfernung und beim Debridement angewendet werden (The Dental BIOfilm Detection TECHnique (D-BioTECH): A Proof of Concept of a Patient-Based Oral Hygiene. Roberta Grassi, Gianna Maria Nardi, Marta Mazur, Roberto Di Giorgio, Livia Ottolenghi, Fabrizio Guerra, 2016).

Diese Technik ermöglicht eine wirksame und minimal invasive Behandlung, da sie es erlaubt, die stärksten Retentionsstellen bakteriellen Biofilms durch selektives Polishing, Air-Polishing oder manuelles und/oder mechanisches Debridement zu behandeln und dabei der Topographie des Plaquerevelators zu folgen.

Die Wirksamkeit und Effizienz der gezielten Entfernung des bakteriellen Biofilms mithilfe des D-BioTECH-Verfahrens ermöglicht eine schnelle, schmerzfreie und ergonomische Dekontamination und lässt dem Behandler die nötige Zeit für die Risikobewertung, die Patientenmotivation und die angemessene Kontrolle der häuslichen Gewohnheiten.

Die Beobachtung der Topographie des vorhandenen bakteriellen Biofilms ist nützlich, um die Motivation des Patienten zu steigern und ihn dazu anzuregen, mehr auf die Kontrolle einer wirksamen häuslichen Mundhygiene an den ausgeprägtesten Retentionsstellen zu achten. Der Behandler bezieht den Patienten bei der Auswahl der geeigneten Verfahren und klinischen Ansätze ein und regt ihn dazu an, die Stellen mit dem höchsten Entzündungsrisiko visuell zu erkennen. Die D-BioTECH-Technik führt zu einem höheren Verantwortungsbewusstsein des Patienten im Hinblick auf den Behandlungserfolg.



Motivationsansatz für die korrekte häusliche Mundhygiene mit einer Schallzahnbürste Ultrasoft (GUM) und Interdentalbürsten aus Gummi Advance (GUM).

Bei der nichtchirurgischen Parodontaltherapie kann das hochmoderne und ergonomische COMBI *touch*-Gerät verwendet werden, das einen Scaler und Pulverstrahler vereint. Die Sprayköpfe mit einem Winkel von 90° oder 120° ermöglichen eine wirksame Plaqueentfernung auch an schwer zugänglichen Stellen, wobei die empfindlichen mukogingivalen Gewebe bei einem minimal invasiven Eingriff geschont werden.

Der Behandler sollte die für das Air-Polishing am besten geeigneten Pulver nach einem klinischen Ansatz „**Tailor-made**-Ansatz" bewerten und auswählen, der auf der klinischen Situation in der Mundhöhle basiert. Nach der Ermittlung und Aufzeichnung der klinischen Indizes in Bezug auf die Mundhygiene kann der Behandler zur Plaqueentfernung mit Air-Polishing übergehen. Bei Patienten mit einer Implantatprothese wird der modifizierte Plaque-Index (mPI) ermittelt und die bakterielle Biofilmbildung im Randbereich von transmukosalen Implantaten beobachtet, um eine Periimplantitis zu vermeiden. Das COMBI *touch*-Gerät arbeitet mit einem Wasserdruck von 1 bis 6 bar und einem Eingangsluftdruck von 4 bis 8 bar (Funktion „prophy" = 3,5 bar; Funktion „perio" = 2,7 bar). Der direkte Strahl darf nicht auf das Zahnfleisch gerichtet werden, während der periphere Strahl bei der Anwendung von Glycin-Pulver an den Zahnfleischrand angenähert werden kann.

Das Air-Polishing mit dem COMBI *touch*-Gerät sorgt für eine minimal invasive Anwendung in der Praxis, da sich damit selbst hartnäckigste extrinsische Verfärbungen schnell, wirksam und vollkommen sicher entfernen lassen, ohne den Zahnschmelz anzugreifen. Es ist möglich, den Pulverstrahl mit der entsprechenden Spitze subgingival in parodontalen und periimplantaren Taschen anzuwenden.

Bei der supragingivalen Technik muss der Spraykopf an jedem Zahn mit einem Abstand von 4 bis 5 mm zur Oberfläche ca. 5 Sekunden lang in ständiger Kreisbewegung gehalten werden.

Bei der Erhaltungstherapie sollte mit einem Einfallswinkel zwischen Pulverstrahl und Zahnachse von 30 bis 60 Grad gearbeitet werden. Der richtige Winkel des Spraykopfs ist wichtig, um Verletzungen der Weichgewebe zu vermeiden und die Menge des freigesetzten Aerosols zu reduzieren.

Die Technologie von Mectron bietet 3 Spray-köpfe mit unterschied-lichen Winkeln, mit denen der Behandler eine individuell abgestimmte Methode („tailor-made“) anwenden kann, um die Behandlungsprotokolle an jeden klinischen Bedarf anzupassen.





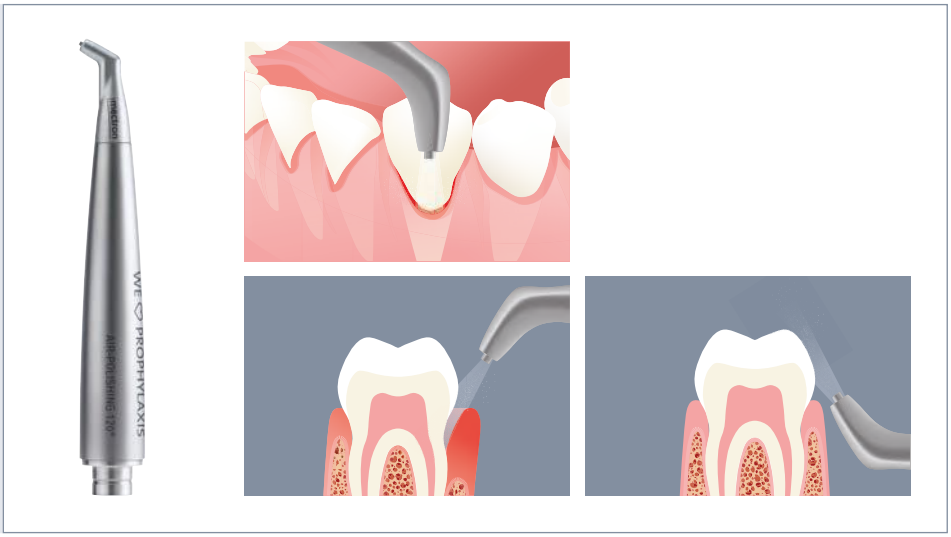
## 5.3 Sprayköpfe

### 5.3.1 120°-Spraykopf

Die Verwendung des Spraykopfs mit diesem Winkel ermöglicht in der Regel eine wirksame Plaqueentfernung, insbesondere dann, wenn der Behandler aufgrund der besonderen anatomischen Strukturen der Weichgewebe, der Lage von Zähnen oder schwer zugänglichen Prothesen auf Schwierigkeiten stößt. Bei gesundem Zahnfleisch und besonders hartnäckigen Verfärbungen empfiehlt es sich, Natriumbicarbonat-Pulver zu verwenden. Bei metallfreien Prothesen, Implantaten, frei liegenden Wurzelflächen und dünnem Gewebe-Biotyp der Mundhöhle ist die Verwendung von Glycin-Pulver angebracht.

Der 120°-Spraykopf ist universell einsetzbar und kann in den supragingivalen Bereichen mit Natriumbicarbonat und in den supra- und subgingivalen Bereichen mit Glycin verwendet werden.

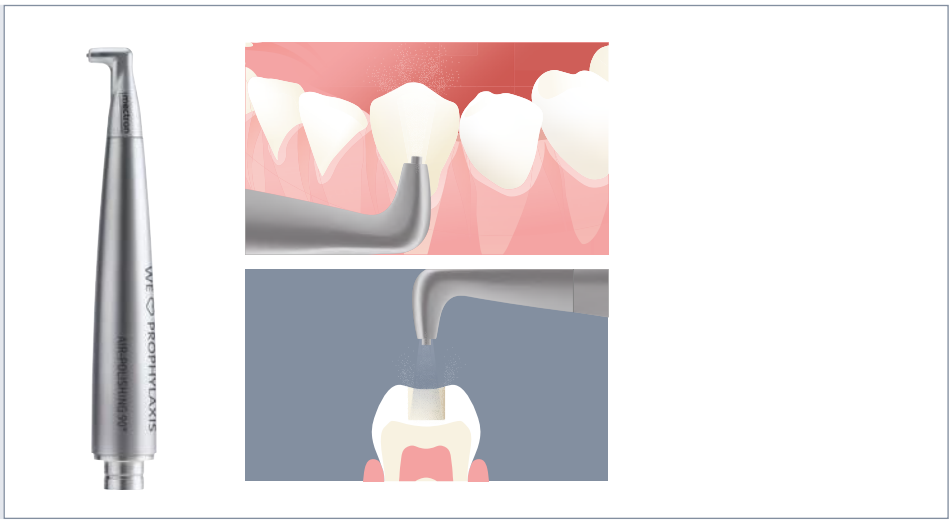
**120°**



### 5.3.2 90°-Spraykopf

Dieser Spraykopf ist zur Entfernung von Plaque auf den Flächen der Frontzähne mit Natriumbicarbonat- oder Glycin-Pulver geeignet. Der Vorteil hierbei ist, dass die Weichgewebe des Zahnfleisches während der Behandlung geschont werden. Er ermöglicht eine wirksame Plaqueentfernung an den Okklusalflächen mit Bicarbonat-Pulver. Die Oberflächen von Milchzähnen sollten vorzugsweise mit Glycin-Pulver gereinigt werden. Durch den 90°-Winkel lassen sich besonders hartnäckige erworbene Verfärbungen (Tabakablagerungen) an den Zahnfleischrändern sicher und wirksam entfernen.

90°




### 5.3.3 PERIO-Spraykopf

Der Perio-Spraykopf eignet sich für die effiziente Detoxifikation von mehr als 5 mm tiefen Parodontaltaschen. Mithilfe der speziellen sterilen subgingivalen Perio-Spitze zur einmaligen Anwendung kann der Behandler auf minimal invasive Weise in das Innere der Tasche eindringen. Dank des Neigungswinkels von 120° kann der Behandler außerdem auf ergonomische Weise und mit geeigneten Auflagepunkten arbeiten, ohne den Karpaltunnel zu beanspruchen.

Da die Spitze den Strahl nicht in apikaler Richtung zerstäubt, sondern ihn seitlich zur Wurzelfläche und zur Wand der Parodontaltasche richtet, wird das Verbindungsepithel nicht geschädigt.

Sollte nach der Ermittlung der klinischen Indices bei der Sondierung eine mehr als 5 mm tiefe Tasche festgestellt werden, muss die subgingivale Perio-Spitze auf den PERIO-Spraykopf aufgesetzt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Spitze korrekt eingesetzt wird und bis zum Anschlag einrastet. Die beiden Teile müssen miteinander in Kontakt stehen.

Bei der Dekontamination der Parodontaltasche mit Glycin-Pulver wird die Spitze vorsichtig in die Tasche eingeführt, die perfekt an der zu behandelnden Wurzelfläche anliegen sollte, wobei die Spitze ganz leicht und konstant hin und her bewegt werden muss. Es genügen nur wenige Sekunden, um eine Parodontaltasche (mesiale, distale, vestibuläre und linguale Fläche) ausreichend zu reinigen. Für das subgingivale Air-Polishing sollte ausschließlich Glycin-Pulver verwendet werden.

**PERIO**



### 5.4 Prophylaxepulver

Natriumbicarbonat und Glycin sind die am häufigsten verwendeten Pulver. Es sind verschiedene Pulver erhältlich, die sich durch ihre Zusammensetzung, die Körnung und den Verwendungszweck unterscheiden. Die Wahl des Pulvers hängt vom verwendeten Gerät, der Präferenz des Behandlers, der Art der Ablagerung und den medizinischen Gegenanzeigen ab.

#### 5.4.1 Natriumbicarbonat

Natriumbicarbonat ist ein Natriumsalz der Kohlensäure, das bei Raumtemperatur als weißes, kristallines Pulver vorliegt. Da Natriumbicarbonat die Fähigkeit besitzt, mit Säuren zu reagieren, kann es in pharmazeutischen Präparaten als einfaches Antazidum angewendet werden. Es wird wegen seiner aufhellenden, abrasiven Wirkung auch in Zahnpasten verwendet. Natriumbicarbonat-Pulver werden seit 1980 in der Zahnmedizin verwendet, um bakteriellen Biofilm und durch äußerliche Faktoren erworbene Verfärbungen zu entfernen. Die Natriumbicarbonat-Partikel können eine Korngröße von < 150 µm aufweisen. Die Kristalle haben eine ziselierte rechteckige und/oder quadratische Form.



Natriumbicarbonat-Kristalle in 100-facher Vergrößerung (die Abbildung wurde freundlicherweise von 3M Espe zur Verfügung gestellt)

Natriumbicarbonat entfernt wirksam den bakteriellen Biofilm im supragingivalen Bereich sowie Verfärbungen auf der Oberfläche des Zahnschmelzes, ohne dass es zu Veränderungen oder einen signifikanten Substanzverlust kommt. Jedoch sollte unbedingt berücksichtigt werden, dass Natriumbicarbonat bei einer Demineralisierung des Zahnschmelzes nur mit Vorsicht am Zahnbein und Wurzelzement

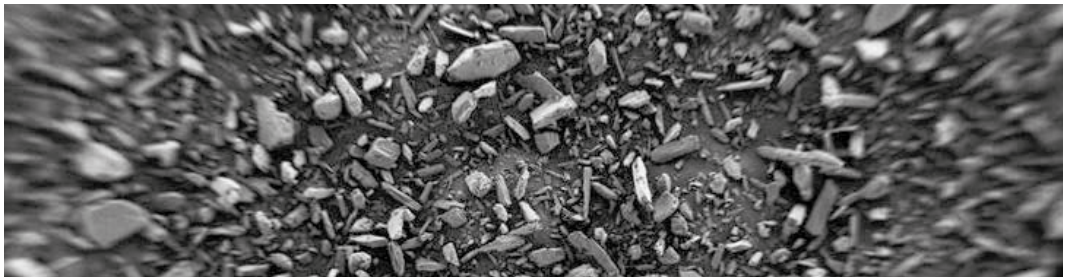
angewendet werden darf, da es zu starken Abrasionen und zum Verlust von gesundem Gewebe kommen kann. Die Dekontamination mit Natriumbicarbonatpulvern muss anhand des anatomischen Aufbaus des Zahnbogens und des bestehenden klinischen Bedarfs individuell abgestimmt werden.

### 5.4.2 Glycin

Glycin ist eine Aminosäure, die 1820 von Braconnot aus Zuckerrohr isoliert wurde. Glycin kann auch durch Hydrolyse von Fischleim, Gelatine oder aus dem Faserprotein der Seide gewonnen werden. Aufgrund seiner Eigenschaften wird Glycin bei der Mundhygiene mit supra- und subgingivalen Pulverstrahlern verwendet, um bakteriellen Biofilm und leichte extrinsische Verfärbungen zu entfernen und Parodontaltaschen zu reinigen und von Toxinen zu befreien. Glycin-Pulver haben eine Korngröße von unter 25 µm (D50).

Dieses Pulver ist außerdem bei Patienten mit systemischen Erkrankungen angezeigt, die eine salzarme Diät einhalten müssen, wie z. B. bei Patienten mit renaler Hypertonie und Niereninsuffizienz, bei denen die Anwendung von Natriumbicarbonat kontraindiziert wäre. Darüber hinaus erweist sich das Pulver am Wurzelzement, Zahnschmelz und Zahnbein und an frei liegenden Implantaten als minimal invasiv, wo die Verwendung von Glycin-Pulver mit geringer Körnung (d50=25 µm) ratsam ist.

Die Dekontamination mit Glycin-Pulver muss auf den jeweiligen klinischen Bedarf und den Patiententyp individuell angepasst werden, was den Vorteil hat, dass es bei häufigen Prophylaxesitzungen angewendet werden kann.



Glycin-Pulver in 100-facher Vergrößerung (die Abbildung wurde freundlicherweise von 3M Espe zur Verfügung gestellt)

### 5.4.3 Die Anwendung von Prophylaxepulver nach klinischer Notwendigkeit

| INDIKATIONEN | | BICARBONAT | GLYCIN |
|---|---|---|---|
| Entfernung des supragingivalen Biofilms |  | ● | ● |
| Entfernung extrinsischer Verfärbungen |  | ● | ○ |
| Entfernung des subgingivalen Biofilms |  | ○ | ● |
| Detoxifikation der Parodontaltaschen |  | ○ | ● |
| Implantaterhalt |  | ○ | ● |

| INDIKATIONEN | | BICARBONAT | GLYCIN |
|---|---|---|---|
| Behandlung von Periimplantitis |  | ○ | ● |
| Behandlung von kieferorthopädischen Brackets |  | ● | ● |
| Anwendung an festsitzenden Prothesen und restaurierten Zahnelementen |  | ○ | ● |
| Erhalt von Zahnfüllungen aus Komposit |  | ○ | ● |

## 5.5 Debridement mit Ultraschallgeräten

Durch die Ultraschallschwingungen und den Kavitationseffekt des Scalers kann Zahnstein effizient entfernt werden. Zugleich wird der bakterielle Biofilm beseitigt und aufgelöst.

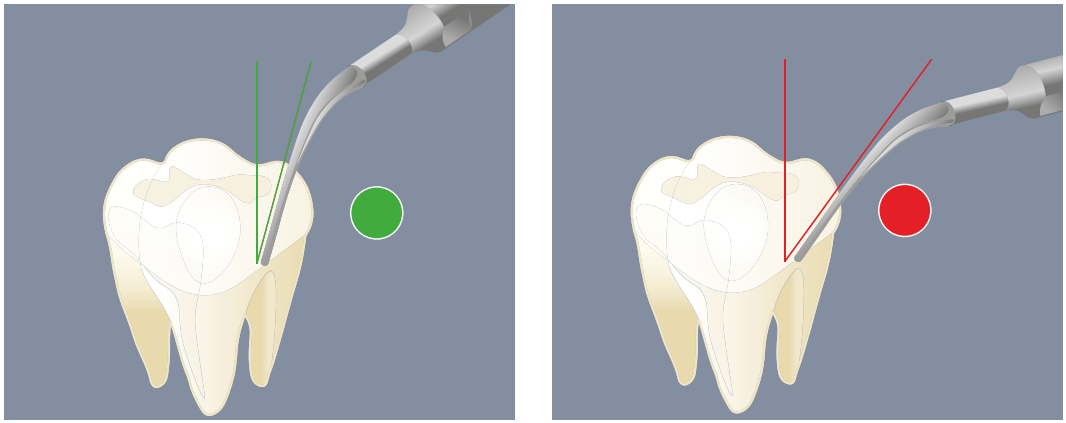
Das Instrument führt eine lineare Bewegung aus, wodurch die Weichgewebe und der Zahnfleischrand geschont werden. Die durch die Spitze auf den Zahn einwirkende Kraft muss minimal sein. Es wird empfohlen, die Leistung auf eine niedrige Stufe einzustellen und mit mittlerer Irrigationsstufe und ggf. mit der SOFT-MODE-Funktion zu arbeiten, die die Amplitude der Ultraschallschwingung verringert und so eine sanfte, aber effiziente Bewegung ermöglicht.




Die lineare Instrumentenbewegung in Kombination mit der SOFT-MODE-Funktion ermöglicht eine besonders schonende Behandlung.

Diese Funktion ist ein wertvolles Hilfsmittel für den Behandler, da schmerzempfindliche Patienten mit Überempfindlichkeit des Zahnschmelzes die durchzuführenden Behandlungen entspannter angehen.

Beim Scaling wird das Instrument parallel zur Zahnoberfläche gerichtet und hin- und herbewegt, wobei darauf zu achten ist, das Instrument nicht auf den Zahnschmelz zu richten und die Instrumentenspitze nie direkt auf der Zahnoberfläche anzuwenden.



Korrekte Verwendung der Instrumentenaufsätze

Die Perio-Spitzen müssen an der Wurzelfläche anliegen und mit einem leichten Druck vom Wurzelzugang bis zur apikalen Spitze hin und her bewegt werden.

### 5.5.1 Scaling

Mit den entsprechenden Aufsätzen können beim Scaling supragingivale Zahnbeläge (Plaque) wirksam entfernt werden. Die Auswahl an verschiedenen Formen, die für jede Art von Ablagerung und jede klinische Situation konzipiert sind, ermöglicht eine individuell angepasste Behandlung, um wirksame Ergebnisse zu erzielen und den Komfort für den Behandler und den Patienten zu gewährleisten.

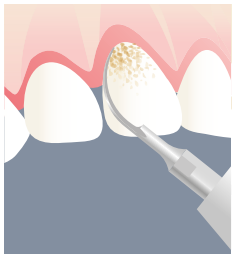
Debridement mit Scaling-Instrumenten



**S1**



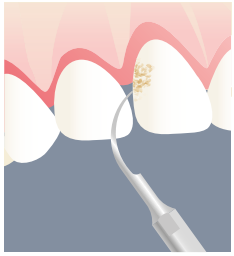

- Ideal zur Entfernung von großen supragingivalen Zahnsteinkonkrementen.
- Die Form ähnelt einer Universalkürette mit halbkreisförmigem Querschnitt.



**S2**



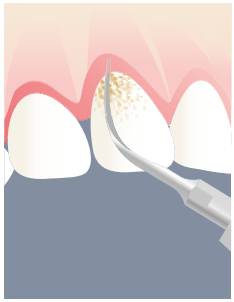

- Ideal zur Dekontamination der interproximalen Flächen und retromolaren Bereiche.
- Die Form ähnelt einer Universalkürette mit dreieckigem Querschnitt und abgerundeter Oberfläche.



**S1-S**




- Dank der schmalen Form und den scharfen Seiten ermöglicht das Instrument ein effizientes Arbeiten in Interdentalräumen.
- Entwickelt zur Entfernung von supragingivalem Zahnstein und zur Abtragung von bakteriellem Biofilm und subgingivalen Konkrementen.

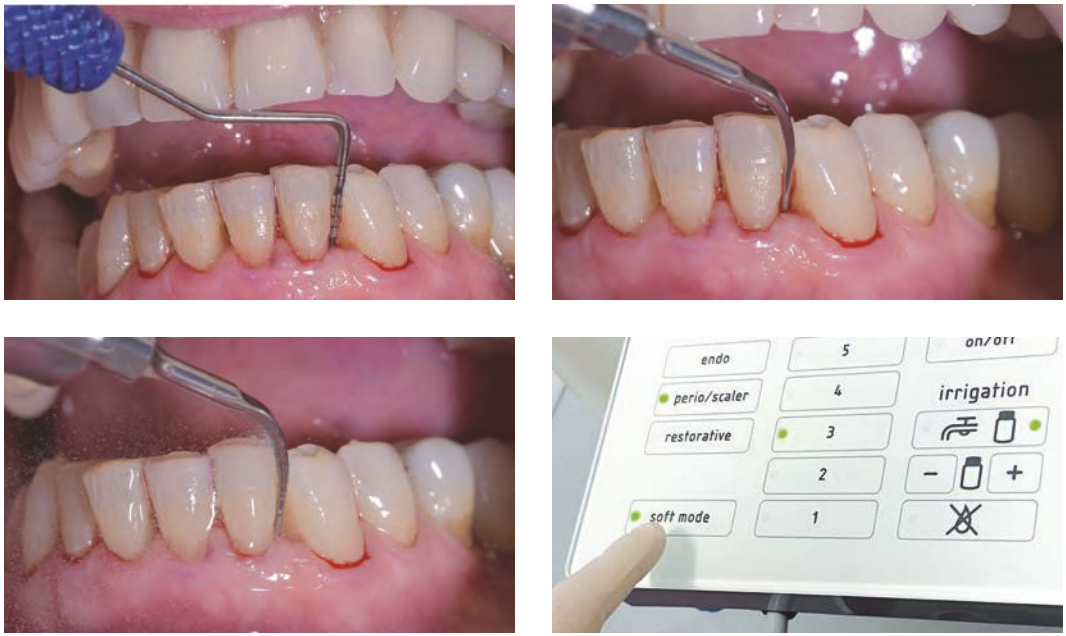


### 5.5.2 Perio-Anwendungen

Die parodontalen Aufsätze wurden für die wirksame und schonende Entfernung des bakteriellen Biofilms im supra- und subgingivalen Bereich entwickelt. Die zur Verfügung stehenden Formen erleichtern den Zugang in die Parodontaltaschen und Interdentalräume aller vier Zahnquadranten.

Dank der von der Spitze ausgeführten linearen Bewegung werden die Weichgewebe geschont. Zudem sind die Aufsätze minimal invasiv für das Wurzelzement, sodass das Epithelgewebe nicht geschädigt wird. Sie erlauben dem Behandler eine optimale Kontrolle während der Behandlung und sehr präzise Anwendung in den Interdentalräumen und im supra- und subgingivalen Bereich. Die klinische Anwendung erfolgt auf schonende Weise und ist dank der SOFT-MODE-Funktion komfortabel für den Patienten.

Sondierung und parodontales Debridement mit Anwendung der SOFT-MODE-Funktion



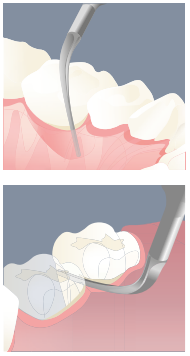


Verwendung des Instruments P3, das einen minimal invasiven Ansatz ermöglicht

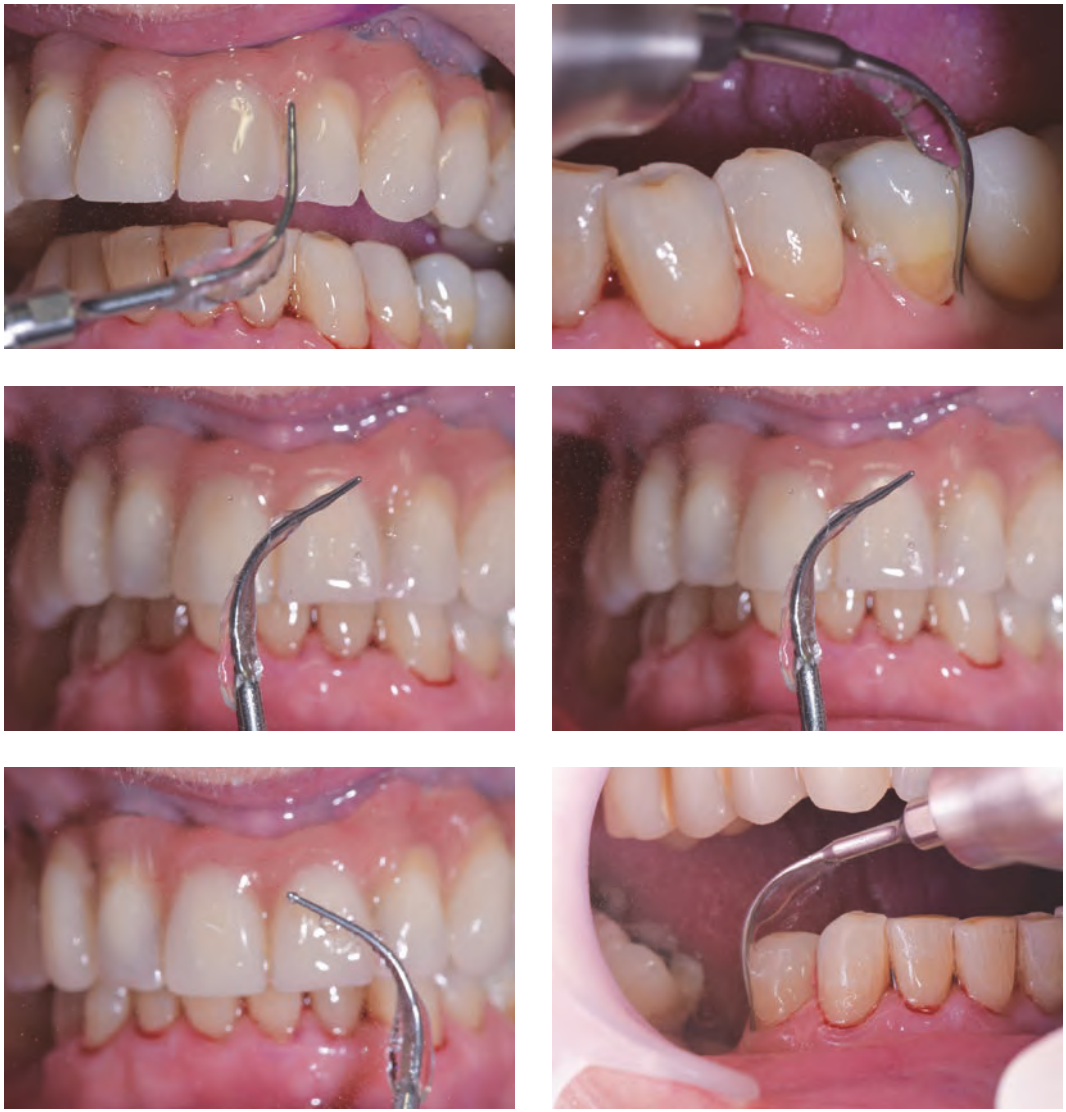
**P3**




- Ideal für die wirksame und schonende Entfernung des bakteriellen Biofilms im supra- und subgingivalen Bereich.
- Schmale Form, die einer parodontalen Sonde ähnelt.
- Ermöglicht einen leichten Zugang in die Parodontaltaschen und Interdentalräume.
- Hervorragend zur subgingivalen und Interdentalreinigung geeignet.



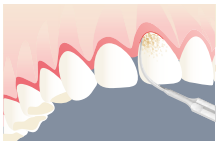
Verwendung von Perio-Spitzen mit unterschiedlichen Winkeln für einen optimalen Zugang zu allen zu behandelnden Bereichen der Zähne und Prothese



**P10**




- Ermöglicht den optimalen Zugang zu Wurzelflächen.
- Ideal, um Zahnsteinkonkremente und bakteriellen Biofilm aus tiefen Parodontaltaschen zu entfernen.
- Schmale Form und sehr lange, leicht gebogene Spitze mit abgerundeter Oberfläche.





**P11**




- Konzipiert, um Zahnsteinkonkremente und bakteriellen Biofilm aus tiefen Parodontaltaschen schonend zu entfernen.
- Nach rechts gebogene Spitze (15°) mit abgerundeter Oberfläche.



**P12**



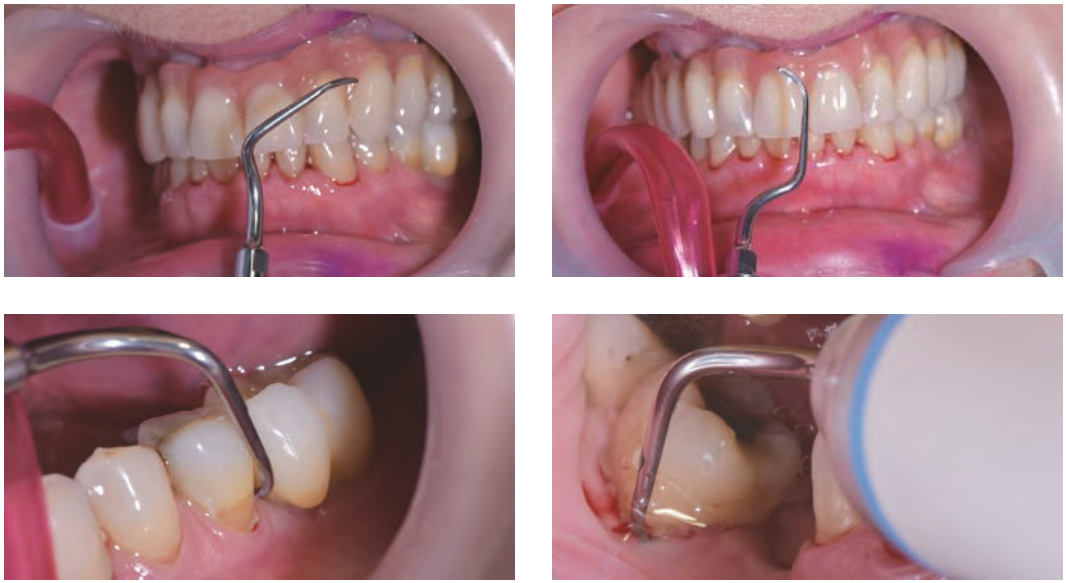

- Konzipiert, um Zahnsteinkonkremente und bakteriellen Biofilm aus tiefen Parodontaltaschen schonend zu entfernen.
- Nach links gebogene Spitze (15°) mit abgerundeter Oberfläche.



Die anatomischen Perio-Aufsätze sind ideal für ein vollständiges und sicheres parodontales Scaling. Sie garantieren höchste Effizienz bei geringerer Invasivität für das Weichgewebe und das Parodontalligament.

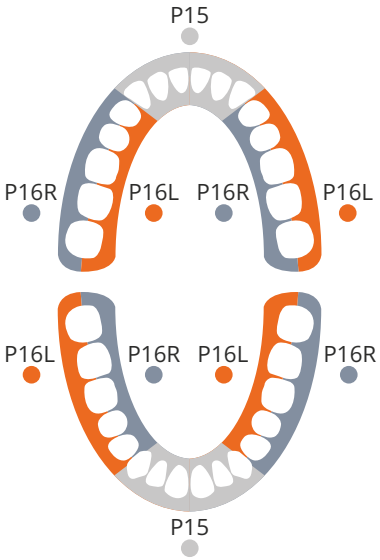
Diese hochmodernen Aufsätze ermöglichen eine minimal invasive Anwendung und begünstigen so die Bildung des neuen klinischen Gewebeattachments. Der Kavitationseffekt erleichtert nicht nur die Auflösung des Biofilms, die Dispersion von Bakterien und die Beseitigung von Toxinen und abgestorbenem (nekrotischen) Zement, sondern begünstigt durch die Sauerstoffzufuhr auch die Detoxifikation der Parodontaltaschen.

Die Form der Instrumentenaufsätze gewährleistet den optimalen Zugang zu schwer erreichbaren Stellen mit tiefen Parodontaltaschen oder anatomischen Besonderheiten wie Furkationen, Wurzeloberflächen und Hohlräumen.



Verwendung der anatomischen Perio-Aufsätze für ein vollständiges parodontales Scaling mit einem minimal invasiven Ansatz

**P15**
**P16R**
**P16L**




**● P15**

**Vorderer Kieferbereich**

Leichter Zugang zu den vorderen Bereichen und Eckzähnen. Ersetzt die manuellen Küretten Nr. 1-2, 3-4, 5-6, 7-8

**● P16R – ● P16L**

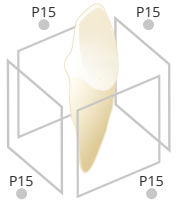
**Bereiche der Molaren und Prämolaren rechts und links**

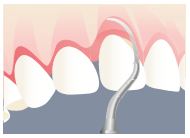
Ideal zur Wurzelglättung im Bereich der Molaren und Prämolaren. Sie ersetzen die manuellen Küretten Nr. 11-12, 13-14, 15-16, 17-18.

**P15**




- Instrument mit abgerundeter Spitze, ähnlich geformt wie eine Gracey-Kürette Nr. 1-2, 3-4, 5-6, 7-8.
- Geeignet zur Entfernung von Zahnstein und bakteriellem Biofilm im supra- und subgingivalen Bereich sowie für das Debridement von tiefen Taschen.
- Geeignet für die vorderen Bereiche und die Eckzähne.

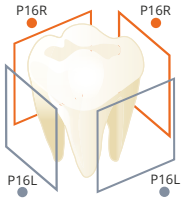


**P16R**




- Nach rechts gebogenes Instrument, ähnlich wie eine Gracey-Kürette Nr. 11-12, 13-14, 15-16, 17-18.
- Geeignet zur Entfernung von Ablagerungen und subgingivalem bakteriellem Biofilm bei tiefen Parodontaltaschen und Furkationen sowie zur Behandlung der supra- und subgingivalen Zahnzwischenräume.
- Geeignet für die Bereiche der Molaren und Prämolaren.

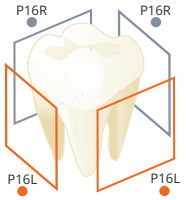





**P16L**




- Nach links gebogenes Instrument, ähnlich wie eine Gracey-Kürette Nr. 11-12, 13-14, 15-16, 17-18.
- Geeignet zur Entfernung von Ablagerungen und subgingivalem bakteriellem Biofilm bei tiefen Parodontaltaschen und Furkationen sowie zur Behandlung der supra- und subgingivalen Zahnzwischenräume.
- Geeignet für die Bereiche der Molaren und Prämolaren.






### 5.5.3 Debridement bei Implantaten und restaurierten Zahnelementen

Der Instrumentenhalter ICS und der Aufsatz IC1 erlauben einen optimalen Zugang zur Fläche des zu behandelnden Implantats und eine schonende Plaqueentfernung. Durch die besondere Form des Instrumentenhalters können retromolare Bereiche einfach erreicht werden, was die Prophylaxebehandlung wesentlich erleichtert.

Der Aufsatz IC1 besteht zu 100% aus dem thermoplastischen Kunststoff PEEK, mit dem der Behandler Implantat-Abutments und rekonstruierte Zahnelemente reinigen kann. Durch die lineare Schwingung werden bakterielle Beläge (Biofilm) und Zahnstein leicht und gründlich aufgelöst.

Dank der glatten Oberfläche und der sanften Bewegung der Spitze und dem minimal invasiven Ansatz ist ein wirksamer Erhalt der Implantate gewährleistet.

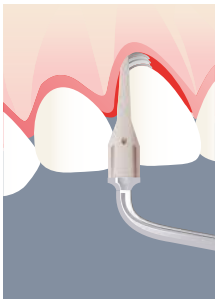


Debridement mit dem Aufsatz mit einer Spitze aus PEEK

**ICS + IC1**




- Der Aufsatz IC1 lässt sich leicht auf den Instrumentenhalter ICS aufdrehen.
- Instrumentenhalter mit einem Winkel von 102°.
- Konischer Aufsatz aus PEEK mit 10 mm Arbeitsbreite.
- Vollständig autoklavierbar



# 6. Schlussfolgerungen

Die COMBI *touch*-Technologie ermöglicht eine gute klinische Praxis bei der nichtchirurgischen Parodontaltherapie, so dass der Behandler eine hervorragende klinische Arbeit in kürzerer Behandlungszeit ausführen kann, die vom Patienten sehr geschätzt wird.

Der Behandler wird durch die hochmoderne Technik des supra- und subgingivalen Air-Polishing dank der ausgerichteten Sprayköpfe in Kombination mit dem piezoelektrischen Ultraschallscaler mit Aufsätzen in unterschiedlichen Formen in die Lage versetzt, eine vollständige, wirksame und gering invasive klinische Behandlung durchzuführen, die im Lauf der Zeit wiederholt werden kann, ohne die Gesundheit der Hart- und Weichgewebe in der Mundhöhle zu beeinträchtigen.

Die Anwendung des All-in-one-Systems in der klinischen Praxis mit Air-Polishing und Ultraschall begünstigt einen „**Tailor-made**-Ansatz", der individuell auf den Patienten zugeschnitten ist und mit ihm geteilt wird. Der Behandlungserfolg wird durch einen ergonomischen Ansatzes der erbrachten Leistungen garantiert. Entscheidend ist die Kompetenz des Behandlers, der nach genauer Diagnosestellung den Zeitrahmen festlegt und die hochentwickelten Technologien und innovativen klinischen Ansätze auswählt.

*Gianna Maria Nardi - Roberta Grassi*





# 7. Literaturnachweise

**Al Ghazal, L., O'Sullivan, J., Claffey, N., Polyzois, I. (2017).**
Comparison of two different techniques used for the maintenance of peri-implant soft tissue health: a pilot randomized clinical trial.
*Acta Odontologica Scandinavica, 75(7), 542–549. https://doi.org/10.1080/00016357.2017.1352101*

**Barnes, C. M., Covey, D., Watanabe, H., Simetich, B., Schulte, J. R., Chen, H. (2014).**
An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials
*The Journal of Clinical Dentistry, 25(4), 76–87.*

**Basheer, S. A., Govind, R. J., Daniel, A., Sam, G., Adarsh, V. J., Rao, A. (2017).**
Comparative Study of Piezoelectric and Rotary Osteotomy Technique for Third Molar Impaction.
*The Journal of Contemporary Dental Practice, 18(1), 60–64. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1990.*

**Bühler, J., Amato, M., Weiger, R., Walter, C. (2016).**
A systematic review on the effects of air polishing devices on oral tissues.
*International Journal of Dental Hygiene, 14(1), 15–28. https://doi.org/10.1111/idh.12120*

**Bühler J, Amato M, Weiger R, Walter C.**
A systematic review on the patient perception of periodontal treatment using air polishing devices.
*Int J Dent Hyg. 2016 Feb;14(1):4-14*

**Cafiero C, Aglietta M, Iorio-Siciliano V, Salvi GE, Blasi A, Matarasso S.**
Implant surface roughness alterations induced by different prophylactic procedures: an in vitro study.
*Clin Oral Implants Res. 2017 Jul;28(7):e16-e20*

**Caygur, A., Albaba, M. R., Berberoglu, A., Yilmaz, H. G. (2017).**
Efficacy of glycine powder air-polishing combined with scaling and root planing in the treatment of periodontitis and halitosis: A randomised clinical study.
*The Journal of International Medical Research, 45(3), 1168–1174. https://doi.org/10.1177/0300060517705540*

**Checchi L, Montevecchi M, Moreschi A, Graziosi F, Taddei P, Violante FS.**
Efficacy of three face masks in preventing inhalation of airborne contaminants in dental practice.
*J Am Dent Assoc. 2005; 136(7): 877-882.*

**Colombari B, Blasi E, Bellini P, De Pol A, Consolo U, Carnevale G.**
Evaluation of biological response of STRO-1/c-Kit enriched human dental pulp stem cells to titanium surfaces treated with two different cleaning systems.
*Int J Mol Sci. 2019 Apr 16;20(8).*

**Conserva E, Pisciotta A, Bertoni L, Bertani G, Meto A, Lupi SM, Granati M, Butera A, Collesano V, Rodriguez Y, Baena R.**
Air-abrasive debridement with glycine powder versus manual debridement and chlorhexidine administration for the maintenance of peri-implant healthstatus: a six-month randomized clinical trial.
*Int J Dent Hyg. 2017 Nov;15(4):287-294.*

**Daly, S., Newcombe, R. G., Claydon, N., Seong, J., Davies, M., West, N. X. (2020).**
A randomised controlled trial to determine patient experience of a magnetostrictive stack scaler as compared to a piezoelectric scaler, in supportive periodontal therapy.
*Journal of Dentistry, 93, 103279.*
*https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103279*

**Daubert, D. M., Weinstein, B. F. (2019).**
Biofilm as a risk factor in implant treatment.
*Periodontology 2000, 81(1), 29–40.*
*https://doi.org/10.1111/prd.12280*

**David K, Katrin N, Bettina D, Christoph R, Peter E, Hari P.**
In vitro efficacy of three different implant surface decontamination methods in three different defect configurations.
*Clin Oral Implants Res. 2019 Jun;30(6):550-558.*

**De Siena F, Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M, Francetti L.**
Adjunctive glycine powder air-polishing for the treatment of peri-implant mucositis: an observational clinical trial.
*Int J Dent Hyg. 2015 Aug;13(3):170-6.*

**De Tapia B, Mozas C, Valles C, Nart J, Sanz M, Herrera D.**
Adjunctive effect of modifying the implant-supported prosthesis in the treatment of peri-implant mucositis.
*J Clin Periodontol. 2019 Oct;46(10):1050-1060*

**Diane M. Daubert, Bradley F. Weinstein.**
Biofilm as a risk factor in implant treatment.
*Periodontol 2000. 2019 Oct;81(1):29-40.*

**Dutil S, Meriaux A, de Latremoille MC, Lazure L, Barbeau J, Duchaine C.**
Measurement of airborne bacteria and endotoxin generated during dental cleaning.
*J Occup Environ Hyg 2009; 6: 121-130.*

**Finlayson RS, Stevens FD.**
Subcutaneous facial emphysema secondary to use of the Cavi-Jet.
*J Periodontol 1988 May; 59(5): 315-317.*

**Flury, S., Peutzfeldt, A., Schmidlin, P. R., Lussi, A. (2017).**
Exposed Dentin: Influence of Cleaning Procedures and Simulated Pulpal Pressure on Bond Strength of a Universal Adhesive System.
*PloS one, 12(1), e0169680.*
*https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169680.*

**Genovesi A, Savina C, Nardi G.**
Manuale pratico per l'igienista dentale.
*Firenze: Ed. SEE; 2004. Pg. 191 - 200.*

**Graetz C, Plaumann A, Wittich R, Springer C, Kahl M, Dörfer CE, El-Sayed KF.**
Removal of simulated biofilm: an evaluation of the effect on root surfaces roughness after scaling.
*Clin Oral Investig. 2017 May;21(4):1021-1028.*

**Grassi R, Nardi GM, Mazur M, Di Giorgio R, Ottolenghi L, Guerra F.**
The Dental-Biofilm Detection Technique (D-BioTech): A Proof of Concept of a Patient-Based Oral Hygiene.
*Published online 2022 Apr 13. doi: 10.3390/medicina58040537*

**Guerra F, Mazur M, Rinaldo F, Corridore D, Pasqualotto D, Nardi GM, Ottolenghi L.**
Clinical procedure in sealing pit and fissure using technological aids: VistaCam iX Proof and Combi.
*senses and sciences. 3.10.14616/sands-2016-1-157162.*

**Hegde, M. N., Honap, M. N., Narayanan, S. (2019).**
Evaluation of surface integrity of root end cavities prepared using conventional and piezoelectric devices: A scanning electron microscopy study.
*Indian Journal of Dental Research : official publication of Indian Society for Dental Research, 30(5),772–776. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_237_18*

**Heitz-Mayfield, L., Salvi, G. E., Mombelli, A., Loup, P. J., Heitz, F., Kruger, E., Lang, N. P. (2018).**
Supportive peri-implant therapy following anti-infective surgical peri-implantitis treatment: 5-year survival and success.
*Clinical Oral Implants Research 29(1), 1–6. https://doi.org/10.1111/clr.12910*

**Hongsathavij, R., Kuphasuk, Y., Rattanasuwan, K. (2017).**
Clinical comparison of the stain removal efficacy of two air polishing powders.
*European Journal of Dentistry, 11(3), 370–375. https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_152_17*

**Ji YJ, Tang ZH, Wang R, Cao J, Cao CF, Jin LJ.**
Effect of glycine powder air-polishing as an adjunct in the treatment of peri-implant mucositis: a pilot clinical trial.
*Clin Oral Implants Res. 2014 Jun;25(6):683-9.*

**Kontturi-Narhi V, Markkanen S, Markkanen H.**
Effects of airpolishing on dental plaque removal and hard tissues as evaluated by scanning electron microscopy.
*J Periodontol 1990; 61: 334–338.*

**Kozlovsky A, Soldinger M, Sperling I.**
The effectiness of the air powder abrasive device on the tooth and periodontium: an overview.
*Clin Prev Dent 1989; 114; 7-11.*

**Lee ST, Subu MG, Kwon TG.**
Emphysema following air-powder abrasive treatment for peri-implantitis.
*Maxillofac Plast Reconstr Surg. 2018 May 13;40(1):12*

**Leite Bdos S, Fagundes NC, Aragón ML, Dias CG, Normando D.**
Cleansing orthodontic brackets with air-powder polishing: effects on frictional force and degree of debris.
*Dental Press J Orthod. 2016 Jul-Aug;21(4):60-5.*

**Momber A, Kovacevic R.**
Principles of abrasive water jet machining.
*London: Springer; 1998.*

**Nardi GM et al.**
No compliance ma concordance tecnica di spazzolamento tailoring personalizzata e condivisa.
*Minerva Stomatologica 2014; 63(1-4): 557.*

**Nardi GM, Di Giorgio R, Sabatini S.**
Effectiveness of tips for delicate micro-ultrasonic root planing comparing to tips for traditional ultrasonic root planing.
*Ann Stomatol (Roma). 2012 Jul-Dec; 3(3-4):90–94.*

**Nardi GM., Sabatini S., Guerra F., Tatullo M., Ottolenghi L.**
Tailored Brushing Method (TBM): an innovative simple protocol to improve the oral care.
*J Biomed 2016; 1:26-31*

**Ng, E., Byun, R., Spahr, A., Divnic-Resnik, T. (2018).**
The efficacy of air polishing devices in supportive periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis.
*Quintessence International (Berlin, Germany : 1985, 49(6), 453–467. https://doi.org/10.3290/j.qi.a40341*

**Petersilka GJ.**
Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections.
*Periodontology 2000, 2011; 55; 124- 142.*

**Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Häberlein I, Flemmig TF.**
Subgingival plaque removal at interdental sites using a low-abrasive air polishing powder.
*J Periodontol. 2003 Mar;74(3):307-11.*

**Riben-Grundstrom, C., Norderyd, O., André, U., Renvert, S. (2015).**
Treatment of peri-implant mucositis using a glycine powder air-polishing or ultrasonic device: a randomized clinical trial.
*Journal of Clinical Perio-dontology, 42(5), 462–469. https://doi.org/10.1111/jcpe.12395*

**Sarri S, Bontà G, Boldi M, Rossini M, Nardi G.**
*Risultati dell'utilizzo della glicina su impianti con sondaggio. Implantologia dentale e parodontologia 2006; 14(4): 168-170.*

**Schwarz F, Becker K, Renvert S.**
Efficacy of air polishing for the non-surgical treatment of peri-implant diseases: a systematic review.
*J Clin Periodontol. 2015 Oct;42(10):951-9. 9*

**Sculean A, Hägi T, Hofmänner P, Eick S, Salvi E, Ramseier C.**
Evaluation of a new polishing powder in supportive periodontal therapy.
*International Association for Dental Research (IADR), 2013 March.*

**Steiger-Ronay, V., Merlini, A., Wiedemeier, D.B., Schmidlin, P., Attin, T., Sahrmann, P. (2017).**
Location of unaccessible implant surface areas during debridement in simulated peri-implantitis therapy.
*BMC Oral Health 17, 137 https://doi.org/10.1186/s12903-017-0428-8*

**Tsang, Y. C., Corbet, E. F., & Jin, L. J. (2018).**
Subgingival glycine powder air-polishing as an additional approach to nonsurgical periodontal therapy in subjects with untreated chronic periodontitis.
*Journal of Periodontal Research, 53(3), 440–445. https://doi.org/10.1111/jre.12532*

**Wei, M., Tran, C., Meredith, N., Walsh, L. J. (2017).**
Effectiveness of implant surface debridement using particle beams at differing air pressures.
*Clinical and Experimental Dental Research, 3(4), 148–153. https://doi.org/10.1002/cre2.74*

**Wilkins EM.**
La pratica clinica dell'igienista dentale.
*Padova: Piccin Ed. 1999. Pg. 439 – 466 – 683 - 715.*

Smart Dentist

Smart Dentist AG
Verenastrasse 4b
8832 Wollerau

info@smartdentist.ch
+41 44 726 20 20
www.smartdentist.ch

MECTRON DEUTSCHLAND VERTRIEBS GMBH

Waltherstr. 80/2001, 51069 Köln,
tel +49 221 492015 0, fax +49 221 492015 29
info@mectron.de
www.mectron.de oder shop.mectron.de

MECTRON S.P.A.

via Loreto 15/A, 16042 Carasco (Ge), Italien,
tél. +39 0185 35361, fax +39 0185 351374,
www.mectron.com, mectron@mectron.com

© Copyright Mectron S.p.A., Carasco, Italien
Alle Rechte vorbehalten. Text, Bilder und Grafiken der Broschüren von Mectron unterliegen dem Urheberrecht und anderen Gesetzen zum Schutz geistigen Eigentums. Ohne schriftliche Zustimmung der mectron Deutschland Vertriebs GmbH dürfen die Inhalte nicht zu kommerziellen Zwecken kopiert, verbreitet, verändert oder Dritten zugänglich gemacht werden.

DEDEP1056DE-2309

mectron
medical technology