

Antinfektiöse Therapie der Parodontitis

Eine Übersicht

Indizes

Parodontitistherapie, Initialtherapie, subgingivales Scaling, Full-Mouth Disinfection

Zusammenfassung

Der Begriff der „antinfektiösen Therapie“ hat sich in den letzten Jahren in der Parodontologie als Synonym für die nichtchirurgische Parodontitistherapie immer stärker etabliert und unterstreicht dabei den Gedanken, dass es sich bei der ursachengerichteten Behandlung der Parodontitis um die Bekämpfung einer multibakteriellen Infektion handelt. Konventionelle und neuartige mechanische, aber auch medikamentöse Ansätze zum Biofilmmangement spielen hierbei eine wichtige Rolle. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Inhalte bzw. Möglichkeiten der nichtchirurgischen (antinfektiösen) Therapie aus heutiger Sicht.

Grundüberlegungen zur antinfektiösen Therapie

Da es sich bei der Parodontitis um eine durch Bakterien verursachte entzündliche Erkrankung des Zahnhalteapparates handelt, verfolgt die antinfektiöse Therapie das Ziel, den supra- und subgingivalen Biofilm von der Wurzeloberfläche zu entfernen, um die entzündliche parodontale Destruktion zu stoppen, die Taschensondierungstiefen zu reduzieren und einen Gewinn an klinischem Attachment zu erzielen. *Van der Weijden* und *Timmerman*⁵⁹ haben in einer systematischen Übersicht belegt, dass das subgingivale Scaling zusammen mit einer supragingivalen Plaquekontrolle eine effektive Behandlung darstellt, die zu einer Sondierungstiefenreduktion von ca. 1,2 mm führt. Die alleinige supragingivale Plaquekontrolle hatte hingegen geringere Sondierungstiefenreduktionen und einen kleineren Attachmentgewinn zur Folge. Das subgingivale Debridement gilt somit zu Recht als wichtiger Bestandteil der systematischen Therapie der Parodontitis und geht auch als nichtchirurgische Therapie chirurgi-



Jamal M. Stein

Priv.-Doz. Dr. med. dent., M.Sc.

Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde
Universitätsklinikum der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

und

Praxiszentrum für Implantologie,
Parodontologie und Prothetik
Schumacherstraße 14
52062 Aachen
E-Mail: jstein@ukaachen.de

Pia-Merete Jervøe-Storm

Priv.-Doz. Dr. med. dent.

Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Welschnonnenstraße 17
53111 Bonn



schen Verfahren voraus. Hingegen wird die Bedeutung der häuslichen Mundhygiene und der professionellen supragingivalen Zahnreinigung zunehmend kontrovers diskutiert, und zwar sowohl im therapeutischen (Initialtherapie vor subgingivalem Debridement) als auch im präventiven Sinn.

Bedeutung der häuslichen Mundhygiene

Die mitunter dogmatisch erscheinende Forderung nach der Etablierung einer effizienten Mundhygiene als Voraussetzung für einen Therapieerfolg basiert im Wesentlichen auf der (sekundärpräventiven) Überlegung, dass die Patienten selbst die supragingivale Plaque entfernen und dadurch eine (weitere) entzündliche Destruktion des Parodonts verhindern könnten. In der Tat zeigen jedoch diverse Studien, dass die Instruktionen zur effektiven häuslichen Mundhygiene nur einen sehr begrenzten parodontalprophylaktischen Effekt haben^{25,26}. Andererseits gibt es Hinweise darauf, dass eine effiziente Plaquekontrolle bei Patienten mit Parodontitis zur Sondierungstiefenreduktion und zum klinischen Attachmentgewinn führen kann²² und dass sich in Kombination mit subgingivalem Scaling bessere Resultate erzielen lassen als nach alleiniger subgingivaler Therapie²⁰.

Für diese Diskrepanzen scheinen Unterschiede im Design der oben genannten Studien, aber auch systemische, immunologische bzw. immungenetische Faktoren verantwortlich zu sein³⁶, die in diesen Arbeiten nicht berücksichtigt wurden. So wissen wir u. a. aus eigenen Studien, dass parodontal gesunde Personen, bei denen sehr hohe Plaquewerte ermittelt wurden („low-responder“), im Vergleich zu Patienten mit aggressiver Parodontitis und eher geringerem Plaquebefall („high-responder“) andere genetische Hintergrundfaktoren aufwiesen^{37,52}.

Letztendlich könnte auch die Art und Weise der häuslichen Zahnpflege deren parodontalprophylaktischen Wert beeinflussen. In einer Cochrane-Übersicht von Robinson et al.⁴⁸ wurde festgestellt, dass oszillierende elektrische Zahnbürsten die Plaque effektiver beseitigen als Handzahnbürsten. Inwieweit die An-

wendung von Schallzahnbürsten bei parodontitisanfälligen Patienten einen Vorteil bieten kann, lässt sich noch nicht abschließend beurteilen. Tendenziell scheint jedoch die Beeinflussung subgingivaler Biofilme durch Schallzahnbürsten günstiger zu sein als mit oszillierenden oder Handzahnbürsten, was den parodontalprophylaktischen Wert der häuslichen Mundhygiene wiederum aufwerten könnte^{11,40}.

Als Fazit kann man festhalten, dass die Etablierung einer effizienten Mundhygiene nach wie vor ein wichtiger Bestandteil in der antiinfektiösen Behandlung der Parodontitis ist, da sie die Ergebnisse der zahnärztlichen Therapie begünstigt^{20,22}. Allerdings erscheint die Forderung nach nahezu plaquefreien Verhältnissen als Voraussetzung für den Therapieerfolg nicht (mehr) gerechtfertigt.

Bedeutung der professionellen supragingivalen Plaqueentfernung

Ähnlich wie bei der Mundhygiene wird durch die professionelle supragingivale Zahnreinigung der pathogenetisch bedeutsamere subgingivale Biofilm nicht bzw. nur unzureichend entfernt. So zeigen einige Arbeiten, dass die alleinige supragingivale Depuration einen deutlich geringeren parodontalprophylaktischen Wert hat als die auf den Subgingivalraum ausgedehnte Wurzeloberflächenbearbeitung^{54,64}. Andererseits ist aber auch bekannt, dass die subgingivale Instrumentierung ohne supragingivale Biofilmentfernung zu schlechteren Ergebnissen führt⁴¹ und darüber hinaus die supragingivale Plaque die Rekolonisierung des subgingivalen Biofilms fördert⁵⁸. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass parodontalpathogene Keime des roten Komplexes auch in der supragingivalen Plaque nachgewiesen wurden und somit eine Quelle für einer Reinfektion darstellen könnten⁶⁶.

Resümierend lässt sich festhalten, dass die supragingivale Depuration eine Reduktion der Entzündungslast an der Gingiva bewirkt, aber die Entstehung einer Parodontitis nicht verhindern kann. Im Rahmen einer systematischen Parodontaltherapie sollte dem subgingivalen Debridement eine supragingivale Rei-

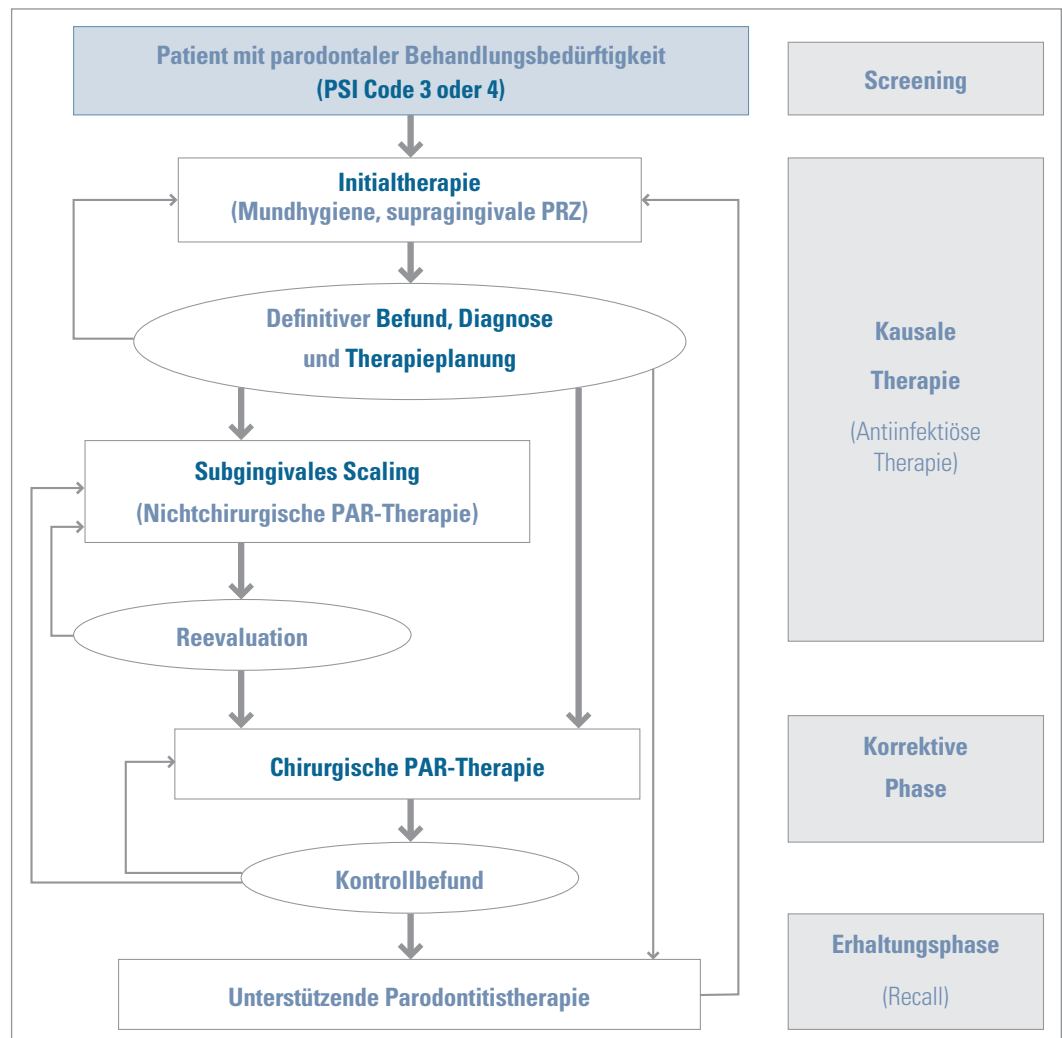


Abb. 1 Schematische Darstellung der Systematik einer parodontalen Betreuung

nigung vorausgehen, und zwar aus zeitlich-organisatorischen Gründen, aber auch, um ein initiales Abklingen der Entzündungszeichen (z. B. Pseudotaschen) zu erreichen und die Bedingungen für die Diagnostik und damit die Einschätzung des Behandlungsbedarfs bzw. der Erhaltungsfähigkeit von Zähnen zu erleichtern.

Organisation der antiinfektiösen Therapie

Die nichtchirurgische Parodontitistherapie stellt aus heutiger Sicht unabhängig vom Schweregrad der Parodontitis die wichtigste, da ursachengerichtete (kau-

sale) Therapiephase dar. Die Entscheidung über die Notwendigkeit einer korrektiven chirurgischen Behandlung sollte erst 2 bis 3 Monate nach Abschluss der antiinfektiösen Therapie erfolgen. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für die Organisation der systematischen Parodontalbehandlung. Entsprechend den o. g. Erläuterungen geht der subgingivalen Wurzeloberflächenbearbeitung eine Initialtherapie mit supragingivaler Biofilmentfernung und Mundhygieneinstruktionen in zwei bis drei Sitzungen voraus.

Im Anschluss an die Initialtherapie erfolgt eine definitive Befundaufnahme, bei der die Indikation zur subgingivalen Therapie gestellt wird. Sondierungstiefen

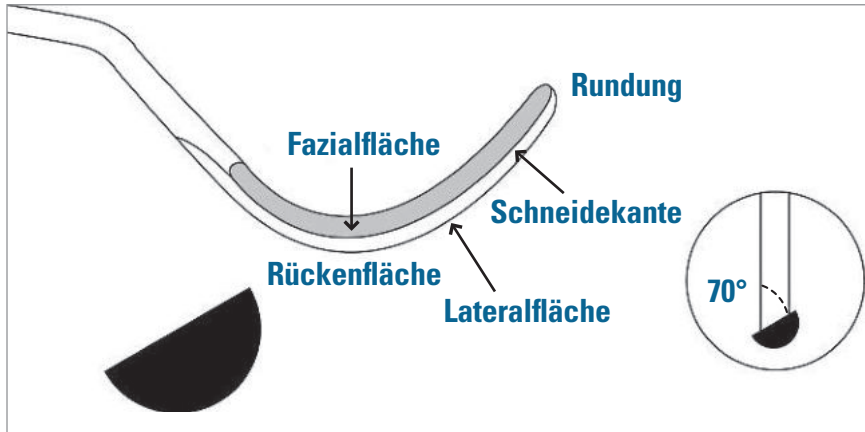


Abb. 2 Aufbau einer Gracey-Kürette und Darstellung der Schneidekante in Bezug zur Fazial-, Lateral- und Rückenfläche

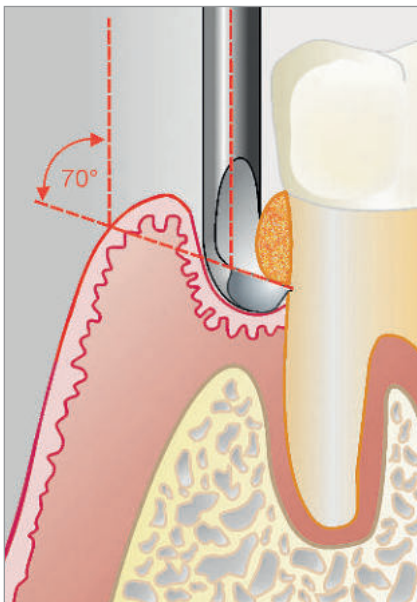


Abb. 3 Bei paralleler Anlagerung des Einschafts stellt die abfallende Kante der Fazialfläche das Arbeitsende dar (Anstellwinkel von 70°)

Manuelle Wurzeloberflächeninstrumentierung

Nach wie vor stellen die klassischen Handinstrumente in Form von Küretten sehr effektive Instrumente für das subgingivale Scaling dar. Universalküretten mit beidseitig scharfen Arbeitsenden kommen heutzutage seltener zum Einsatz, da sie im Vergleich zu Gracey-Küretten der Wurzeloberflächenform weniger gut angepasst sind und mit einem aus heutiger Sicht obsoleten¹ Weichgewebsabtrag arbeiten. Gracey-Küretten gelten daher als Standardküretten, sind einseitig aufgeschärft und haben je nach der zu bearbeitenden Zahnfläche unterschiedliche Indikationen. Ihr Arbeitsende bildet einen Winkel von 70° zum Einschaft (Abb. 2). Beim subgingivalen Scaling wird der Einschaft parallel zur Wurzeloberfläche angelegt, wobei die abfallende Kante der Fazialfläche der Wurzeloberfläche anliegt (Abb. 3). Nach einer koronal-apikalen Erkundungsbewegung („exploring stroke“) werden die Konkreme mit einer apikokoronalen Arbeitsbewegung („working stroke“) im genannten Anstellwinkel entfernt.

Mit einem reduzierten Satz an Gracey-Küretten, bestehend aus den Instrumenten 5/6, 7/8, 11/12 und 13/14, kann in den meisten Fällen eine gute und ausreichende Behandlung aller Zahnflächen durchgeführt werden (Abb. 4). So genannte „After-Five-Küretten“ sind aufgrund ihres verlängerten Schafts für besonders tiefe Taschen geeignet, während die „Mini-Five-Küretten“

(ST) von 4 mm und Sondierungsblutung („bleeding on probing“, BOP) sowie ST $\geq$ 5 mm stellen Indikationen für eine subgingivales Scaling mit Wurzelglättung dar. Da eine subgingivale Instrumentierung von Taschen mit Sondierungswerten von 1 bis 3 mm zu einem (iatrogenen) Attachmentverlust führen kann²³, sollten solche Taschen nur bei Vorhandensein von Zahnstein/Konkrementen vorsichtig subgingival behandelt werden. Im Folgenden werden die wichtigsten Möglichkeiten der subgingivalen Wurzeloberflächeninstrumentierung zusammenfassend dargestellt.

einen verkürzten Schaft für kleinere, enge (insbesondere Frontzahn-)Taschen besitzen. Um eine effektive Abtragungsleistung zu erhalten, müssen Küretten regelmäßig geschärft werden. Durch die Entwicklung von neuen Legierungen soll die Konsistenz der Schärfe der Instrumente erhöht und somit die Häufigkeit des Schärfens verringert werden (Abb. 4).

Für ein effektives subgingivales Scaling sind die Haltung und sichere Abstützung des Instruments, ein korrekter Anstellwinkel auf der Wurzeloberfläche sowie ein systematisches und flächenüberlappendes Arbeiten entscheidend. Dabei werden die Küretten in modifizierter Schreibfederhaltung in zahnnahe oder zahnferner Abstützung gefasst (Abb. 5 und 6).

Maschinelle Wurzeloberflächen-instrumentierung

Zu den maschinell betriebenen Geräten für die Wurzeloberflächenbearbeitung zählen schall- und ultraschall-aktivierte Instrumente, aber auch Pulver-Wasser-Strahlgeräte.

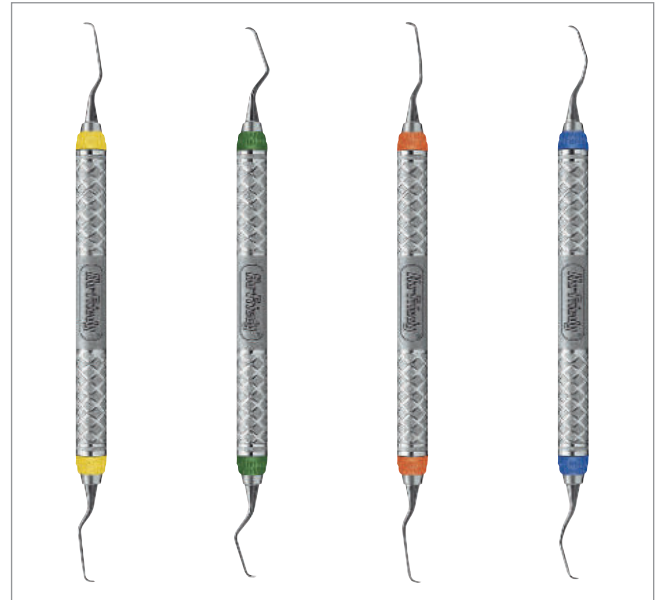


Abb. 4 Reduzierter Satz an Gracey-Küretten (5/6, 7/8, 11/12, 13/14) in der Ausführung als Everedge-Küretten (Fa. Hu-Friedy, Tuttlingen-Möhringen). Die Edelstahllegierungen werden hierbei in einem speziellen Wärme- und Tieftemperaturverfahren bearbeitet, so dass die Schärfe länger bestehen bleibt

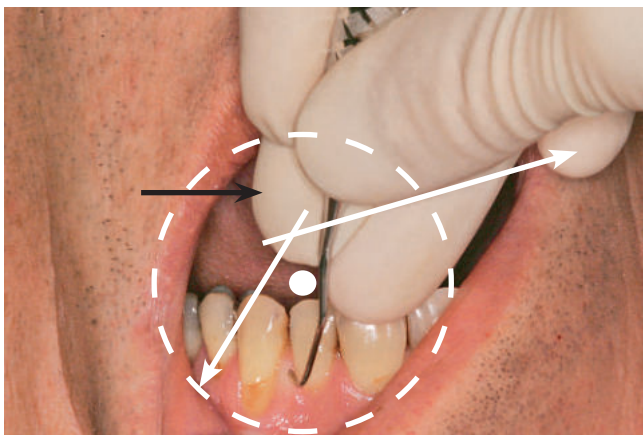


Abb. 5 Beispiel einer zahnnahe Abstützung: Das Instrument wird mit Daumen und Zeigefinger schaftnah gefasst (schwarzer Pfeil). Der abstützende Ringfinger bildet den Drehpunkt eines Kreises (weißer Punkt), um den eine Rotationsbewegung erfolgt



Abb. 6 Beispiel einer zahnfernen Abstützung im Oberkiefer: Das Instrument wird mit Daumen und Zeigefinger schaftfern gefasst. Die Abstützung erfolgt über den Ringfinger an den Oberkieferzähnen (schwarzer Pfeil). Mit Hilfe des Zeigefingers der linken Hand wird der notwendige Andruck des Instrumentenendes an den Zahn erreicht (weißer Pfeil)

Schallaktivierte Geräte (Airscaler)

Bei den schallaktivierten Geräten wird die Arbeitsspitze durch Druckluft (Turbine) in Schwingungen von ca. 6 bis 8 kHz mit einer Amplitude von ca. 100 µm versetzt (z. B. Sonicscaler, Fa. KaVo, Biberach). Die entstehende Schwingung ist kreisförmig. Neben den kurzen Ansätzen für die supragingivale Zahnsteinentfernung werden für die subgingivale Wurzeloberflächeninstrumentierung verlängerte schmale Ansätze angeboten (z. B. Sonicflex Paro, Fa. KaVo; Abb. 7a bis c). Spezielle diamantierte Knospen (Sonicflex Rootplaner, Fa. KaVo, Abb. 8a bis d) ermöglichen die Furkationsbearbeitung im Sinne einer Odontoplastik im Rahmen der nicht-chirurgischen, insbesondere jedoch der chirurgischen Therapie.

Ultraschallaktivierte Instrumente

Unter den ultraschallaktivierten Instrumenten werden piezoelektrische und magnetostriktive Geräte unterschieden. Bei den magnetostriktiven Geräten wird ein Ferritstab einem sich ändernden Magnetfeld ausgesetzt, wodurch eine Schwingung von 20 bis 45 kHz mit einer Amplitude von ca. 100 µm entsteht (z. B. Cavitron, Fa. Dentsply DeTrey, Konstanz; Abb. 9a und b). Die

Schwingungsbewegung ist elliptisch. Auch für diese Geräte werden neben supra- spezielle schmale subgingivale Ansätze angeboten (Slimline, Fa. Dentsply DeTrey). Schwer zugängliche Bereiche wie z. B. Furkationen können damit besonders atraumatisch bearbeitet werden. Piezoelektrische Ultraschallgeräte erzeugen eine ähnliche Schwingungsfrequenz (20 bis 35 kHz), allerdings mit einer kleineren Amplitude (10 bis 50 µm) und einer linearen Schwingungsbewegung. Diese entsteht dadurch, dass es nach Anlegen einer hochfrequenten Wechsellspannung an einen mit der Arbeitsspitze verbundenen Quarz zu einer Kontraktion und erneuten Expansion der Quarzkristalle kommt (z. B. Piezon Master, Fa. EMS, München; Abb. 10a bis d). Auch hier ermöglichen verschiedene schmale subgingivale Ansätze die Instrumentierung schwer zugänglicher Bereiche (z. B. PS/PL1-5, Fa. EMS). Aufgrund der geringen Schwingungsamplitude ist ein sehr (weichgewebe-)schonendes subgingivales Arbeiten möglich. Ähnlich wie bei den Handinstrumenten werden die Schall- oder Ultraschallinstrumente in modifizierter Schreibfederhaltung gefasst. Die Anlagerung an die Wurzeloberfläche sollte möglichst parallel und drucklos erfolgen, denn anderenfalls besteht die Gefahr, dass es zu einem irreversiblen Zahnhartsubstanzdefekt kommt, der je nach Zeit, Kraft und Geräteeinstellungen noch begünstigt wird.

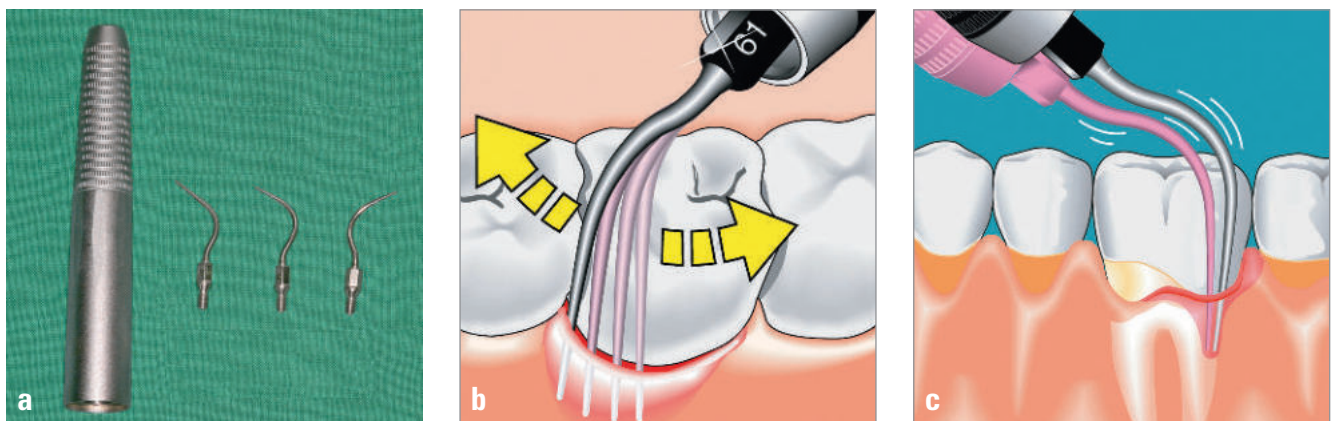


Abb. 7a bis c Schallscaler (Airscaler, Sonicscaler, Fa. KaVo) zur maschinellen Wurzeloberflächenbearbeitung. a: Turbinenhandstück mit schmalen langen Ansätzen für die subgingivale Instrumentierung (Sonicflex Paro). b und c: Arbeitsweise. Die Instrumentenspitze wird subgingival so parallel wie möglich an der Wurzeloberfläche entlang geführt

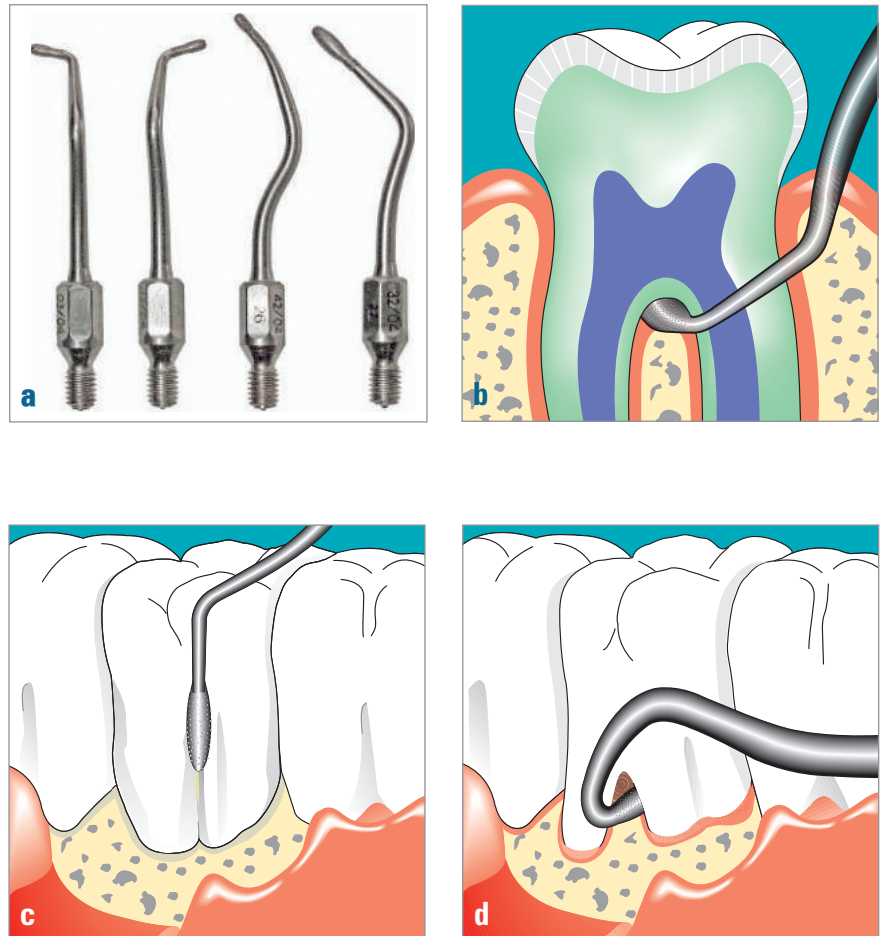


Abb. 8a bis d Schallscaler mit unterschiedlich gewinkelten knospenförmigen diamantierten Ansätzen (Sonicflex Root Planer) zur Odontoplastik und zur Bearbeitung von Furkationen

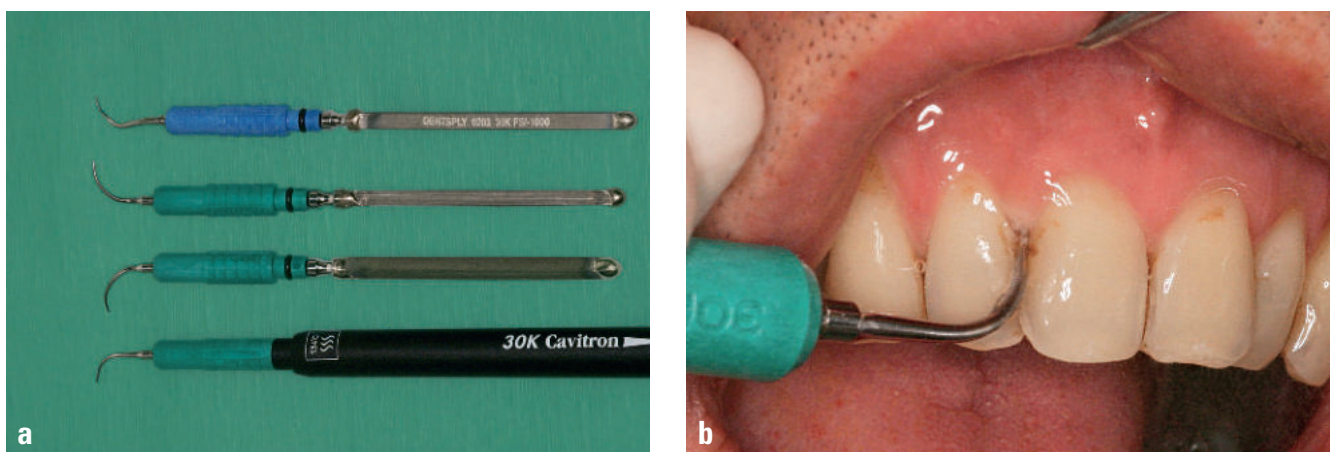


Abb. 9a und b Magnetostriktiver Ultraschallscaler (Cavitron) mit unterschiedlichen subgingivalen Instrumentenspitzen (Slimline). Auch hier ist auf eine parallele Anlagerung der Instrumentenspitze zur Wurzeloberfläche zu achten



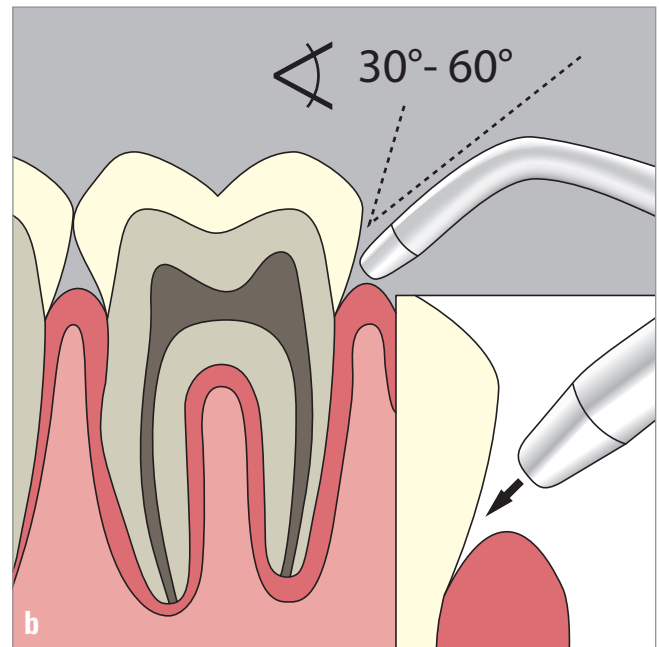
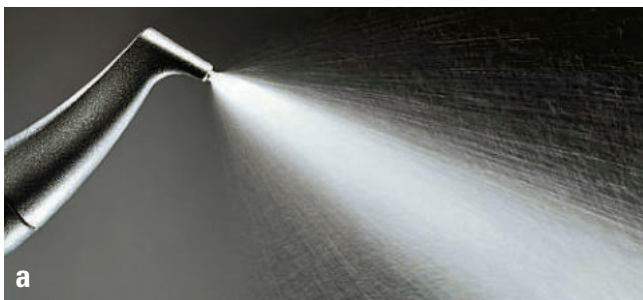
Abb. 10a bis d Beispiel für einen piezoelektrischen Ultraschallscaler (Piezon Master) mit subgingivalen Instrumentenspitzen (PS/PL1-5) (a und b). Ähnlich wie bei den magnetostriktiven ist mit den schmalen Instrumentenspitzen ein druckloses und schonendes Arbeiten möglich, sofern der parallele Anstellwinkel eingehalten wird (c und d)



Eine Sonderform der piezoelektrischen Geräte ist das Vector-System (Fa. Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen). Dabei wird die piezoelektrisch erzeugte Schwingung über einen schwingungsaktiven Metallring umgelenkt, so dass eine exakt vertikal-lineare Schwingung entlang der Längsachse von ca. 25 kHz mit einer Amplitude von etwa 30 µm entsteht. Ein Abrasivmedium steigert die gegenüber anderen Ultraschallsystemen geringe Abtragsleistung. Während erste In-vitro-Untersuchungen im Vergleich zu anderen Verfahren eine weniger effektive Entfernung mineralisierter Beläge aufzeigten, ergaben neuere klinische Studien

durchaus gute und mit anderen Ultraschallsystemen vergleichbare Ergebnisse^{9,51}. Zum jetzigen Zeitpunkt kann das Vector-System sowohl für die nichtchirurgische antiinfektiöse als auch für die unterstützende Parodontistherapie empfohlen werden. Bei einem Einsatz im Rahmen der nichtchirurgischen Therapie empfiehlt es sich allerdings, eine höhere Kontaktzeit einzuhalten, das Abrasivmedium zuzugeben und einen Kürettenansatz zu verwenden.

Abb. 11a bis d Niedrigabrasive Pulver-Wasser-Strahltechnik: Mit Hilfe eines Pulver-Wasser-Strahlgerätes (a) und eines glycinhaltigen Strahlmittels kann der subgingivale Biofilm bis zu einer Sondierungstiefe von ca. 5 mm effektiv entfernt werden. Die Arbeitsspitze mit den Düsen sollte im Winkel von 30 bis 60° zur Zahnachse möglichst nah an den Tascheneingang bzw. Sulkus gehalten werden (b bis d). (Abdruck des Bildes a mit freundlicher Genehmigung der Firma EMS, München)



Pulver-Wasser-Strahlgeräte

Während die Indikation von Pulver-Wasser-Strahlgeräten mit konventionellem Strahlgut (Natriumbikarbonat) lediglich auf die supragingivale Entfernung von Verfärbungen und Belägen beschränkt war, ist aus heutiger Sicht auch die Bearbeitung des Subgingivalraumes – mit Einschränkungen – möglich. Einen neuen Ansatz bietet ein Glycinpulver (z. B. Clinpro, Fa. 3M Espe, Seefeld), das mit einem Pulverstrahlgerät (z. B. Airflow, Fa. EMS) für die subgingivale Wurzeloberflächenbearbeitung (Abb. 11a bis d) geeignet ist^{42,43}.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen erlauben eine Indikationsempfehlung für eine subgingivale Plaqueentfernung während der Erhaltungsphase (unterstützende Parodontistherapie, UPT) an Taschen mit ST bis zu 5 mm. Die Plaqueentfernung an diesen Stellen war sehr effektiv, insbesondere im Hinblick auf die Reduktion der parodontopathogenen Keime⁴³. Auch die Patientenakzeptanz war besser als bei herkömmlichen Methoden. Der Einsatz von Küretten und Schall- oder Ultraschall kann allerdings nach heutigem Stand durch Pulverstrahlgeräte mit niedrigabrasivem Glycinpulver nicht ersetzt werden. Die Anwendung der

niedrigabrasiven Pulver-Wasser-Strahltechnik zusätzlich zum Ultraschallscaling brachte in einer kürzlich durchgeführten Pilotstudie nur temporär bessere klinische Ergebnisse¹⁰. Allerdings sei als praktische Anmerkung die allgemeine Beobachtung erwähnt, dass nach dem Einsatz dieser Technik der Zugang zur parodontalen Tasche verbessert und die nachfolgende Konkremententfernung mit Ultraschallgeräten effizienter zu sein scheint. Zukünftige Studien sollten die Anwendung dieser Technik weiter überprüfen.

Manuelle oder maschinelle Instrumentierung?

In einer systematischen Übersicht von *Tunkel et al.*⁵⁷ wurden 27 aus 419 Studien zur Fragestellung der Effektivität von manueller und maschineller Wurzeloberflächeninstrumentierung für eine Auswertung zusammengefasst. Hinsichtlich der Sondierungstiefenreduktion, des Attachmentgewinns und der Sondierungsblutung unterschieden sich manuelle und maschinelle Verfahren nicht voneinander, wobei den maschinellen Instrumenten ein gewisser Zeitvorteil zugeschrieben werden kann. In einer neueren Übersichtsarbeit von *Walmsley et al.*⁶² wurde dieses Ergebnis in 15 von 41 Studien bestätigt. Auch neuere Ultraschallgeräte hatten keinen zusätzlichen signifikanten Nutzen im Vergleich zu konventionellen Ultraschallgeräten. Aus praktischer Sicht muss jedoch angefügt werden, dass das Infektionsrisiko bei Hochfrequenzschallgeräten aufgrund der entstehenden Aerosole größer und die Taktilität meistens schlechter als bei den Handküretten ist, während die bessere Instrumentierung in schwierigen Regionen (z. B. Furkationen) mit filigranen Ansätzen zu den Vorteilen der Ultraschallgeräte zählt.

Full-Mouth-Therapie oder etappenweises Vorgehen?

Frühere Untersuchungen zeigten, dass parodontopathogene Mikroorganismen nicht nur in parodontalen Taschen, sondern auch auf dem Zungenrücken, auf den Tonsillen und im Speichel zu finden waren. Diese

oralen Reservoirs zusammen mit nicht behandelten parodontalen Taschen wurden als Ursache für eine rasche Wiederbesiedelung bereits behandelter Parodontien vermutet^{60,67}. Die Idee hinter dem Konzept der „Full-Mouth Disinfection“ (FMD) beruht auf dem Ziel, innerhalb eines engen Zeitraums eine maximale Anzahl parodontopathogener Mikroorganismen sowohl aus den erkrankten Taschen als auch aus den Nischen in der Mundhöhle⁴⁴ zu entfernen. Die wesentlichen Unterschiede zur konventionellen, etappenweisen Parodontitistherapie sind die Instrumentierung aller erkrankten Parodontien innerhalb von 24 Stunden (Full-Mouth Root Planing, FMRP) sowie die intensive Anwendung von Chlorhexidin zur unterstützenden Desinfektion aller behandelten Taschen und Nischen der Mundhöhle (Zunge, Tonsillen) (Abb. 12).

Dieser Therapieansatz wurde in einer Reihe von Studien aus Europa, Japan und Südamerika untersucht (Tab. 1). Obwohl die Studien sich im Design zum Teil unterschieden, stand bei allen der Vergleich zwischen der Behandlung innerhalb von 24 Stunden und der Behandlung in Etappen über einen Zeitraum von 4 bis 8 Wochen im Mittelpunkt des Interesses. Bis auf die Ergebnisse zweier Studien^{45,46} konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Behandlungskonzepten gefunden werden. Die meisten Studien zur FMD bzw. zum FMRP haben teilweise auch mikrobiologische Analysen umfasst. Jedoch wurden nur in den Studien der belgischen Arbeitsgruppe ausgeprägte Unterschiede zwischen den verschiedenen Behandlungen festgestellt. Aufgrund widersprüchlicher Ergebnisse in der Literatur analysierten mehrere systematische Übersichten die klinischen Effekte der konventionellen, etappenweisen Behandlung im Vergleich zum FMD und zum FMRP bei der Therapie der chronischen Parodontitis^{17,19,35,56}. Zusammenfassend fanden alle systematischen Übersichtsarbeiten, dass die drei Interventionen zu Verbesserungen des klinischen Parodontalstatus führten. Auf Grundlage der klinischen Daten können deshalb derzeit keine Empfehlungen hinsichtlich zusätzlicher Vorteile eines „Full-Mouth“-Vorgehens abgeleitet werden.

Die systematische Übersicht des „6th European Workshop on Periodontology“ aus dem Jahr 2008 ver-



Abb. 12 Konzept der Full-Mouth Disinfection. Subgingivales Scaling und Wurzelglättung innerhalb von 24 Stunden mit begleitenden Desinfektionsmaßnahmen: Mundspülung mittels Chlorhexidin-Spüllösung, Zungenreinigung mit Bürste und Chlorhexidin-Gel, Desinfektion der Tonsillen und Nischen mittels Chlorhexidin-Spray, Taschendesinfektion (Chlorhexidin-Gel) sowie anschließende häusliche Anwendung von Chlorhexidin-Spülung und -Spray für 2 Monate

■ PARODONTOLOGIE

Antinfektiöse Therapie der Parodontitis

suchte eine Aussage über die mikrobiologischen Auswirkungen der drei Therapiestrategien zu treffen³⁵. Eine Metaanalyse konnte wegen der unterschiedlichen Analysemethoden sowie Entnahmestrategien und -techniken nicht durchgeführt werden. Eine Zusammenfassung der mikrobiologischen Ergebnisse war daher nicht möglich.

Resümierend kann anhand der vorliegenden Evidenz gefolgert werden, dass die konventionelle Therapie über einen Zeitraum von 4 bis 8 Wochen und das Scaling innerhalb von 24 Stunden gleichermaßen gut zur antiinfektiösen Therapie der chronischen Parodontitis geeignet sind. Der Einsatz von Chlorhexidin hatte zumindest entsprechend der in den meisten Studien erfolgten Applikation keinen zusätzlichen positiven Effekt. Bei der Entscheidung, einen der verschiedenen Ansätze zur parodontalen Infektionskontrolle auszuwählen, sollten Patienten- und Behandlerpräferenzen berücksichtigt werden. Insbesondere Patienten mit aggressiver Parodontitis werden häufig mit einer adjuvanten Antibiotikatherapie im Zusammenhang mit der antiinfektiösen Parodontitistherapie behandelt. Es erscheint bei dieser Patientengruppe vorteilhaft, eine Full-Mouth-Therapie einzusetzen, damit die Instrumentierung aller erkrankten Wurzeloberflächen zeitnah zur systemischen Antibiotikatherapie durchgeführt wird.

Unterstützende Techniken und Maßnahmen

Anwendung von Detektionssystemen

Neben der konventionellen Diagnostik von Konkrementen mit Parodontalsonden wurden Detektionsgeräte entwickelt, welche die Diagnostik von subgingivalem

Zahnstein erleichtern sollen. Ein Beispiel dafür ist eine optische Sonde, die mittels der Reflexion eines LED-Lichtstrahls die Anwesenheit von Konkrementen anzeigt (Detectar, Fa. Ultradent, South Jordan, USA). In-vitro-³⁴ und In-vivo-³¹ Untersuchungen bestätigten eine hohe Sensitivität und Spezifität (89 bis 90 %) dieser Sonde. Auch der Einsatz eines Diodenlaser-Systems (Diagnost, Fa. KaVo) ermöglicht den Nachweis von Wurzeloberflächenauflagerungen, der entsprechend den Daten einer klinischen Studie der Diagnostik mit einer konventionellen Parodontalsonde überlegen war²¹. Neuere Geräte (PerioScan, Fa. Sirona, Bensheim) kombinieren die Diagnostik, Therapie und Erfolgskontrolle in Form eines piezoelektrischen Ultraschallscalars mit einer speziellen Sensorfunktion. Die ersten Daten zeigen gute Werte für die Sensitivität (91 %) und die Spezifität (82 %)³⁸.

Laser/photodynamische Therapie

Der Einsatz von Lasern in der Parodontalbehandlung stützt sich insbesondere auf ablativ und antimikrobielle Effekte. Bei der nichtchirurgischen Parodontitistherapie scheint einer Übersichtsarbeit von Schwarz et al.⁵⁰ zufolge die Anwendung des Er:YAG-Lasers zu ähnlichen Resultaten wie die konventionelle mechanische Instrumentierung der Wurzeloberfläche zu führen. Für den Einsatz von CO₂-, Nd:YAG- und Diodenlasern in der antiinfektiösen Therapie können derzeit noch keine Empfehlungen gegeben werden. In einer anderen systematischen Übersicht folgerten Karlsson et al.³⁰, dass laut den bisherigen Studien eine Effizienz der laserunterstützten Parodontitistherapie nicht belegt werden kann, aber die Autoren betonten gleichzeitig den Mangel an randomisierten Studien.

Tab. 1 (s. folgende Seite) Fall-Kontroll-Studien zur Full-Mouth Disinfection (FMD) bzw. zum Full-Mouth Scaling und Root Planing (FMRP) im Vergleich zum etappenweisen Scaling und Root Planing (SRP). Die fett gedruckten Umrahmungen grenzen Arbeitsgruppen ab, deren Ergebnisse sich auf dieselbe Patientenkollekt beziehen. MHI = Mundhygieneinstruktion; CP = chronische Parodontitis; AP = aggressive Parodontitis; min = Minuten; h = Stunden; d = Tage; w = Wochen. *: Die Daten für SRP und FMD stammen aus der Studie von Mongardini et al.³⁹. #: Vorteil bezogen auf Sondierungstiefenreduktion, Attachmentgewinn und Bakterienreduktion. ##: Es wurde von signifikanten Reduktionen in allen Gruppen (weniger in der SRP-Gruppe) berichtet, aber es wurde kein Vergleich zwischen den Gruppen beschrieben



	SRP N (Intervall)	FMRP N (Intervall)	FMD N (Intervall)	Klinische Para- meter	Mikro- biologie	Dauer (Monate)	MHI vor Therapie	Sign. Vorteil FMD/FMRP vs. SRP [#]
Quirynen et al. 1995 ⁴⁴	5 (2 w)		5 (24 h)	+		2	Nein	Ja
Vandekerckhove et al. 1996 ⁶¹	5 (2 w)		5 (24 h)	+		8	Nein	Ja
Bollen et al. 1996 ⁷	5 (2 w)		5 (24 h)		+	8	Nein	Ja
Bollen et al. 1998 ⁶	8 (2 w)		8 (24 h)	+	+	4	Nein	Ja
Mongardini et al. 1999 ³⁹	20 (2 w)		20 (24 h)	+		8	Nein	CP: Ja AP: Nein
Quirynen et al. 1999 ⁴⁷	20 (2 w)		20 (24 h)		+	8	Nein	CP: Ja AP: Nein
Quirynen et al. 2000 ^{*46}	12 (2 w)*	12 (2 w)	12 (2 w)*	+	+	8	Nein	FMD: Ja FMRP: Ja
De Soete et al. 2001 ¹⁵	16 (2 w)		15 (24 h)		+	8	Nein	Ja
Apatzidou und Kinane 2004 ³	20 (2 w)	18 (24 h)		+	+	6	Nein	Nein
Wennström et al. 2005 ⁶³	21 (2 w)	20 (1 h)		+		6	Ja	Nein
Tomasi et al. 2006 ⁵⁵	18 (2 w)	19 (2 w)		+		12	Ja	Nein
Koshy et al. 2005 ³³	12 (2 w)	12 (2 h)	12 (2 h)	+	+	6	Ja	FMD: Nein FMRP: Nein
Jervøe-Storm et al. 2006 ²⁹	10 (1 w)	10 (24 h)		+		6	Ja	Nein
Jervøe-Storm et al. 2007 ²⁸	10 (1 w)	10 (24 h)			+	6	Ja	Nein
Quirynen et al. 2006 ⁴⁵	15 (2 w)	14 (24 h)	14 (24 h)	+		8	Nein	FMD: Ja FMRP: Nein
De Soete et al. 2005 ¹⁴	15 (2 w)	14 (24 h)	14 (24 h)		*	8	Nein	Keine Angabe ^{##}
Zanatta et al. 2006 ⁶⁸	13 (1 w)	12 (45 min)	15 (45 min)	+	+	3	Ja	FMD: Nein FMRP: Nein
Knöfler et al. 2007 ³²	20 (4 w)	17 (24 h)		+		12	Ja	Nein
Del Peloso et al. 2008 ¹⁶	12 (1 w)	13 (45 min)		+	+	6	Ja	Nein
Swierkot et al. 2009 ⁵³	7 (1 w)	9 (24 h)	9 (24 h)	+	+	8	Ja	FMD: Nein FMRP: Nein
Santos et al. 2009 ⁴⁹	18 (1 w)	18 (24 h)		+		6	Ja	Nein
Zijne et al. 2010 ⁶⁹	20(1 w)	19(3 h)		+	+	3	Ja	Nein

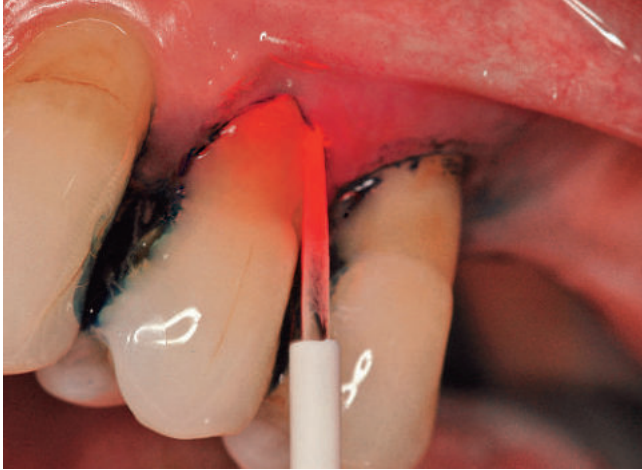


Abb. 13 Antimikrobielle photodynamische Therapie (aPDT)
(Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Priv.-Doz. Dr.
A. Braun, Universität Bonn)

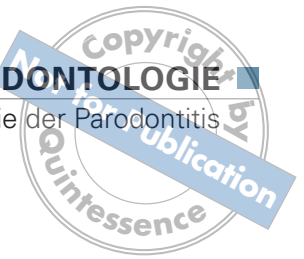
Bei der antimikrobiellen photodynamischen Therapie (aPDT) wird die Applikation einer fotoaktivierbaren Substanz (Photosensitizer) mit der Anwendung eines Softlasers kombiniert. Dabei entstehen Singulett-Sauerstoff und weitere zytotoxische Produkte, die eine bakterizide Wirkung haben (Abb. 13). Daten aus In-vitro-Studien belegen den bakteriziden Effekt dieser Therapie⁵. Einige klinische Studien ergaben eine zusätzliche Verringerung der Sondierungsblutungen sowie eine Verbesserung der Sondierungs- und Attachmentwerte im Vergleich zur alleinigen mechanischen Depuration^{2,8}. Allerdings wurde in diesen Studien nur eine geringe Anzahl von Patienten untersucht, und die Nachbeobachtungszeit beschränkte sich auf 6 Monate. Größer angelegte Studien und Langzeitdaten sollten die Effizienz dieser Methode untermauern.

Adjuvante antimikrobielle Therapie

In bestimmten Fällen können systemische Antibiotika den Erfolg der nichtchirurgischen Therapie unterstützen²⁴. Zu den häufigsten Indikationen zählen aggressive und schwere chronische Parodontitiden. Die Antibiose sollte dabei begleitend zur mechanischen Depuration erfolgen²⁴. Den Empfehlung einer Stellungnahme der DGZMK und der DGP⁴ zufolge orientiert sich die Wahl des Antibiotikums an dem Ergebnis einer vorherigen mikrobiologischen Diagnostik. Resul-

tate neuerer Studien zeigen jedoch, dass die adjuvante Therapie mit Amoxicillin und Metronidazol unabhängig von einem vorherigen Keimnachweis zu besseren Ergebnissen führte als die alleinige mechanische Behandlung^{12,13}. Dies stellt die Bedeutung eines mikrobiologischen Tests als Prädiktor für den Nutzen einer antibiotischen Therapie in Frage und lässt den Einfluss von Pathogenen vermuten, die weit über das üblicherweise nachgewiesene Keimspektrum hinausgehen. Dennoch erscheint die Durchführung eines mikrobiellen Tests zur Verlaufskontrolle und in Einzelfällen auch zur Abwägung einer Antibiose durchaus empfehlenswert.

Lokale antimikrobielle Medikamente können begleitend zur nichtchirurgischen Therapie oder im Rahmen der Behandlung lokaler Rezidive in der UPT in Betracht gezogen werden. Derzeit sind in Deutschland Präparate auf der Basis von Metronidazol (Elyzol, Fa. Colgate-Palmolive, Hamburg), Minocyclin (Arestin, Fa. Oropharma, Warminster, USA), Doxycyclin (Ligosan, Fa. Heraeus Kulzer, Hanau) und Chlorhexidindiglukonat (Periochip, Fa. Dexxon, Hadera, Israel) erhältlich. Studien zur zusätzlichen Applikation von Doxycyclin¹⁸, Chlorhexidinchips²⁷ und Minocyclin-Mikrosphären⁶⁵ während der nichtchirurgischen Therapie ergaben bessere klinische Ergebnisse im Vergleich zur alleinigen mechanischen Therapie. Ob die genannten lokalen antimikrobiellen Substanzen den Einsatz adjuvanter systemischer Antibiotika ersetzen können, bleibt jedoch noch offen.



Grenzen der antiinfektiösen Therapie

Über die Notwendigkeit einer weiterführenden korrek-
tiven chirurgischen Therapie sollte 2 bis 3 Monate nach
durchgeführter antiinfektiöser Behandlung ent-
schieden werden. Grenzen für die nichtchirurgische Thera-
pie und damit die Indikationen für parodontalchirurgi-
sche Maßnahmen ergeben sich bei persistierenden
tiefen Taschen ($ST \geq 6$ mm) und fortgeschrittenen Fur-
kationsdefekten (Grad 2 und 3). Die Entscheidung für
oder gegen eine chirurgische Therapie ist jedoch auch
von der Anzahl, der Konfiguration (supra-/infraalveo-
läre Defekte) und der Lokalisation (Frontzahn-/Seiten-
zahngebiet) des parodontalen Defektes sowie letzt-
endlich von patientenbezogenen Faktoren abhängig.

Fazit

Die antiinfektiöse Therapie stellt die wichtigste Phase
im Rahmen der systematischen Parodontitistherapie
dar. Für die Mehrzahl der Parodontitisfälle ist diese
Behandlung ausreichend. Die subgingivale Wurzel-
oberflächenbearbeitung nimmt dabei eine zentrale
Rolle ein. Eine supragingivale Plaqueentfernung und

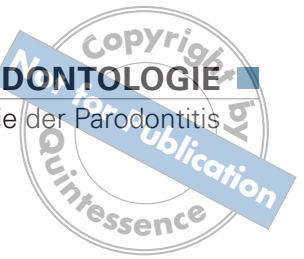
eine Optimierung der Mundhygiene sollten diese Be-
handlung begleiten bzw. optimalerweise vorausgehen.
Moderne Schall- und Ultraschallscaler sind in ihrer Effek-
tivität mit manuellen Instrumenten durchaus vergleich-
bar, wenn auch der maschinellen Instrumentierung ein
gewisser Zeitvorteil zugeschrieben werden kann. Die
niedrigabrasive Pulver-Wasser-Strahltechnik stellt eine
interessante Alternative (ST bis zu 5 mm in der UPT)
oder Ergänzung (im Rahmen der nichtchirurgischen
Therapie) zur herkömmlichen Biofilmentfernung dar.
Ob ein ein- oder mehrzeitiges Vorgehen gewählt wird,
sollte je nach Behandler- und Patientenpräferenz ent-
schieden werden. Bei der Gabe adjuvanter systemi-
scher Antibiotika (z. B. aggressive Parodontitis) ist das
Konzept der Full-Mouth-Therapie empfehlenswert, da
die Antibiose die subgingivale Therapie überdauert und
eine effiziente Keimreduktion erwartet werden kann.
Laserunterstützte bzw. photodynamische Therapien sind
vielversprechende Ansätze zur Optimierung der Bio-
filmentfernung. Für eine allgemeingültige Empfehlung
sollten jedoch weitere Studien abgewartet werden.
Systemische und lokale antimikrobielle Medikamente
können in bestimmten Fällen die nichtchirurgische
Therapie unterstützen.

Literatur

1. American Academy of Periodontology. The American Academy of Periodontology statement regarding gingival curettage. *J Periodontol* 2002;73:1229-1230.
2. Andersen R, Loebl N, Hammond D, Wilson M. Treatment of periodontal disease by photodisinfection compared to scaling and root planing. *J Clin Dent* 2007;18:34-38.
3. Apatzidou DA, Kinane DF. Quadrant root planing versus same-day full-mouth root planing. I. Clinical findings. *J Clin Periodontol* 2004;31:132-140.
4. Beikler T, Karch H, Flemmig TF. Adjuvante Antibiotika in der Parodontitistherapie. Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DGP) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). *Dtsch Zahnärztl Z* 2003;58:263-265.
5. Bhatti M, MacRobert A, Henderson B, Wilson M. Exposure of Porphyromonas gingivalis to red light in the presence of the light-activated antimicrobial agent toluidine blue decreases membrane fluidity. *Curr Microbiol* 2002;45:118-122.
6. Bollen CM, Mongardini C, Papaioannou W, van Steenberghe D, Quirynen M. The effect of a one-stage full-mouth disinfection on different intra-oral niches. Clinical and microbiological observations. *J Clin Periodontol* 1998;25:56-66.
7. Bollen CM, Vandekerckhove BN, Papaioannou W, van Eldere J, Quirynen M. Full- versus partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections. A pilot study: long-term microbiological observations. *J Clin Periodontol* 1996;23:960-970.
8. Braun A, Dehn C, Krause F, Jepsen S. Short-term clinical effects of adjunctive antimicrobial photodynamic therapy in periodontal treatment: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2008;35:877-884.
9. Braun A, Krause F, Frentzen M, Jepsen S. Efficiency of subgingival calculus removal with the Vector-system compared to ultrasonic scaling and hand instrumentation in vitro. *J Periodontol Res* 2005;40:48-52.
10. Bungart I, Bucur C, Sandig KR, Schwanebeck U, Hoffmann T. Effizienz einer subgingivalen niedrigabrasiven Glycin-Pulverstrahlbehandlung im Rahmen der nichtchirurgischen Parodontitistherapie – Eine prospektive, randomisierte, klinisch kontrollierte, einfach verblindete Multicenterstudie. *Parodontologie* 2010;21:237-250.
11. Busscher HJ, Jager D, Finger G, Schaefer N, van der Mei HC. Energy transfer, volumetric expansion, and removal of oral biofilms by non-contact brushing. *Eur J Oral Sci* 2010;118:177-182.
12. Cionca N, Giannopoulou C, Ugolotti G, Mombelli A. Amoxicillin and metronidazole as an adjunct to full-mouth scaling and root planing of chronic periodontitis. *J Periodontol* 2009;80:364-371.
13. Cionca N, Giannopoulou C, Ugolotti G, Mombelli A. Microbiologic testing and outcomes of full-mouth scaling and root planing with or without amoxicillin/metronidazole in chronic periodontitis. *J Periodontol* 2010;81:15-23.
14. De Soete M, Dekeyser C, Pauwels M, Teughels W, van Steenberghe D, Quirynen M. Increase in cariogenic bacteria after initial periodontal therapy. *J Dent Res* 2005;84:48-53.



15. De Soete M, Mongardini C, Pauwels M et al. One-stage full-mouth disinfection. Long-term microbiological results analyzed by checkerboard DNA-DNA hybridization. *J Periodontol* 2001;72:374-382.
16. Del Peloso Ribeiro E, Bittencourt S, Sallum EA, Nociti FH Jr, Gonçalves RB, Casati MZ. Periodontal debridement as a therapeutic approach for severe chronic periodontitis: a clinical, microbiological and immunological study. *J Clin Periodontol* 2008;35:789-798.
17. Eberhard J, Jervøe-Storm PM, Needleman I, Worthington H, Jepsen S. Full-mouth treatment concepts for chronic periodontitis: A systematic review. *J Clin Periodontol* 2008; 35:591-604.
18. Eickholz P, Kim TS, Bürklin T et al. Non-surgical periodontal therapy with adjunctive topical doxycycline: a double-blind randomized controlled multicenter study. *J Clin Periodontol* 2002;29:108-117.
19. Farman M, Joshi RI. Full-mouth treatment versus quadrant root surface debridement in the treatment of chronic periodontitis: a systematic review. *Br Dent J* 2008;205: 496-497.
20. Feres M, Gursky LC, Faveri M, Tsuzuki CO, Figueiredo LC. Clinical and microbiological benefits of strict supragingival plaque control as part of the active phase of periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 2009; 36:857-867.
21. Folwaczny M, Heym R, Mehl A, Hickel R. The effectiveness of InGaAsP diode laser radiation to detect subgingival calculus as compared to an explorer. *J Periodontol* 2004; 75:744-749.
22. Gomes SC, Piccinin FB, Susin C, Oppermann RV, Marcantonio RA. Effect of supragingival plaque control in smokers and never-smokers: 6-month evaluation of patients with periodontitis. *J Periodontol* 2007;78:1515-1521.
23. Heitz-Mayfield LJ, Trombelli L, Heitz F, Needleman I, Moles D. A systematic review of the effect of surgical debridement vs non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2002;29(Suppl 3):92-102.
24. Herrera D, Alonso B, León R, Roldán S, Sanz M. Antimicrobial therapy in periodontitis: the use of systemic antimicrobials against the subgingival biofilm. *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl 8):45-66.
25. Hioe KP, van der Weijden GA. The effectiveness of self-performed mechanical plaque control with triclosan containing dentifrices. *Int J Dent Hyg* 2005; 3:192-204.
26. Hugoson A, Laurell L. A prospective longitudinal study on periodontal bone height changes in a Swedish population. *J Clin Periodontol* 2000;27:665-674.
27. Jeffcoat MK, Bray KS, Ciano SG et al. Adjunctive use of a subgingival controlled-release chlorhexidine chip reduces probing depth and improves attachment level compared with scaling and root planing alone. *J Periodontol* 1998;69:989-997.
28. Jervøe-Storm PM, AlAhdab H, Semaan E, Fimmers R, Jepsen S. Microbiological outcomes of quadrant versus full-mouth root planing as monitored by real-time PCR. *J Clin Periodontol* 2007;34:156-163.
29. Jervøe-Storm PM, Semaan E, AlAhdab H, Engel S, Fimmers R, Jepsen S. Clinical outcomes of quadrant root planing versus full-mouth root planing. *J Clin Periodontol* 2006;33:209-215.
30. Karlsson MR, Diogo Löfgren CI, Jansson HM. The effect of laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment in subjects with chronic periodontitis: a systematic review. *J Periodontol* 2008;79: 2021-2018.
31. Kasaj A, Moschos I, Röhrig B, Willershausen B. The effectiveness of a novel optical probe in subgingival calculus detection. *Int J Dent Hyg* 2008;6:143-147.
32. Knöfler GU, Purschwitz RE, Jentsch HF. Clinical evaluation of partial- and full-mouth scaling in the treatment of chronic periodontitis. *J Periodontol* 2007;78:2135-2142.
33. Koshy G, Kawashima Y, Kiji M et al. Effects of single-visit full-mouth ultrasonic debridement versus quadrant-wise ultrasonic debridement. *J Clin Periodontol* 2005;32:734-743.
34. Krause F, Braun A, Jepsen S, Frentzen M. Detection of subgingival calculus with a novel LED-based optical probe. *J Periodontol* 2005;76:1202-1206.
35. Lang NP, Tan WC, Krähenmann MA, Zwahlen M. A systematic review of the effects of full-mouth debridement with and without antiseptics in patients with chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2008;35 (Suppl 8):8-21.
36. Loos BG, John RP, Laine ML. Identification of genetic risk factors for periodontitis and possible mechanisms of action. *J Clin Periodontol* 2005;32(Suppl 6):159-179.
37. Machulla HK, Stein J, Gautsch A, Langner J, Schaller HG, Reichert S. HLA-A, B, Cw, DRB1, DRB3/4/5, DQB1 in German patients suffering from rapidly progressive periodontitis (RPP) and adult periodontitis (AP). *J Clin Periodontol* 2002;29:573-579.
38. Meissner G, Oehme B, Strackeljan J, Kocher T. Clinical subgingival calculus detection with a smart ultrasonic device: a pilot study. *J Clin Periodontol* 2008;35:126-132.
39. Mongardini C, van Steenberghe D, Dekeyser C, Quirynen M. One stage full- vs. partial-mouth disinfection in treatment of chronic adult or early onset periodontitis (I). Long-term clinical observations. *J Periodontol* 1999;70:632-645.
40. Moritis K, Jenkins W, Hefti A, Schmitt P, McGrady M. A randomized, parallel design study to evaluate the effects of a Sonicare and a manual toothbrush on plaque and gingivitis. *J Clin Dent* 2008;19:64-68.
41. Ng VW, Bissada NF. Clinical evaluation of systemic doxycycline and ibuprofen administration as an adjunctive treatment for adult periodontitis. *J Periodontol* 1998; 69:772-776.
42. Petersilka GJ, Bell M, Haberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. *J Clin Periodontol* 2003;30:9-13.
43. Petersilka GJ, Steinmann D, Haberlein I, Heinecke A, Flemmig TF. Subgingival plaque removal in buccal and lingual sites using a novel low abrasive air-polishing powder. *J Clin Periodontol* 2003;30:328-333.
44. Quirynen M, Bollen CM, Vandekerckhove BN, Dekeyser C, Papaioannou W, Eysen H. Full- vs. partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections: short-term clinical and microbiological observations. *J Dent Res* 1995;74: 1459-1467.
45. Quirynen M, de Soete M, Boschmans G et al. Benefit of „one-stage full-mouth disinfection“ is explained by disinfection and root planing within 24 hours: a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2006;33:639-647.
46. Quirynen M, Mongardini C, de Soete M et al. The role of chlorhexidine in the one-stage full-mouth disinfection treatment of patients with advanced adult periodontitis. Long-term clinical and microbiological observations. *J Clin Periodontol* 2000;27:578-589.
47. Quirynen M, Mongardini C, Pauwels M, Bollen CM, van Eldere J, van Steenberghe D. One stage full- versus partial-mouth disinfection in the treatment of chronic adult or generalized early-onset periodontitis. II. Long-term impact on microbial load. *J Periodontol* 1999;70:646-656.
48. Robinson PG, Deacon SA, Deery C et al. Manual versus powered toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;18:CD002281.
49. Santos VR, Lima JA, de Mendonça AC, Braz Maximo MB, Faveri M, Duarte PM. Effectiveness of full-mouth and partial-mouth scaling and root planing in treating chronic periodontitis in subjects with type 2 diabetes. *J Periodontol* 2009;80:1237-1245.
50. Schwarz F, Aoki A, Becker J, Sculean A. Laser application in non-surgical periodontal therapy: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl 8):29-44.
51. Sculean A, Schwarz F, Berakdar M et al. Non-surgical periodontal treatment with a new ultrasonic device (Vector-ultrasonic system) or hand instruments. *Clin Periodontol* 2004;31:428-433.
52. Stein JM, Machulla HK, Smeets R, Lampert F, Reichert S. Human leukocyte antigen polymorphism in chronic and aggressive periodontitis among Caucasians: a metaanalysis. *J Clin Periodontol* 2008;35: 183-192.
53. Swierkot K, Nonnenmacher CL, Mutters R, Flores-de-Jacoby L, Mengel R. One-stage full-mouth disinfection versus quadrant and full-mouth root planing. *J Clin Periodontol* 2009;36:240-249.
54. Teles RP, Haffajee AD, Socransky SS. Microbiological goals of periodontal therapy. *Periodontology* 2000 2006;42:180-218.



55. Tomasi C, Bertelle A, Dellasega E, Wennström JL. Full-mouth ultrasonic debridement and risk of disease recurrence: a 1-year follow-up. J Clin Periodontol 2006; 33:626-631.
56. Tomasi C, Wennström JL. Full-mouth treatment vs. the conventional staged approach for periodontal infection control. Periodontology 2000 2009;51:45-62.
57. Tunkel J, Heinecke A, Flemmig TF. A systematic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol 2002;29(Suppl 3): 72-81.
58. Umeda M, Takeuchi Y, Noguchi K, Huang Y, Koshy G, Ishikawa I. Effects of nonsurgical periodontal therapy on the microbiota. Periodontology 2000 2004; 36:98-120.
59. Van der Weijden GA, Timmerman MF. A systematic review on the clinical efficacy of subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol 2002;29(Suppl 3):55-71.
60. Van Winkelhoff AJ, van der Velden U, Clement M, de Graaff J. Intra-oral distribution of black-pigmented Bacteroides species in periodontitis patients. Oral Microbiol Immunol 1988;3:83-85.
61. Vandekerckhove BN, Bollen CM, Dekeyser C, Darius P, Quirynen M. Full- versus partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections. Long-term clinical observations of a pilot study. J Periodontol 1996;67:1251-1259.
62. Walmsley AD, Lea SC, Landini G, Moses AJ. Advances in power driven pocket/root instrumentation. J Clin Periodontol 2008; 35(Suppl 8):22-28.
63. Wennström JL, Tomasi C, Bertelle A, Dellasega E. Full-mouth ultrasonic debridement versus quadrant scaling and root planing as an initial approach in the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol 2005;32:851-859.
64. Westfelt E, Rylander H, Dahlén G, Lindhe J. The effect of supragingival plaque control on the progression of advanced periodontal disease. J Clin Periodontol 1998;25:536-541.
65. Williams RC, Paquette DW, Offenbacher S et al. Treatment of periodontitis by local administration of minocycline microspheres: a controlled trial. J Periodontol 2001;72: 1535-1144.
66. Ximénez-Fyvie LA, Haffajee AD, Socransky SS. Comparison of the microbiota of supra- and subgingival plaque in health and periodontitis. J Clin Periodontol 2000;27:648-657.
67. Zambon JJ, Reynolds HS, Slots J. Black-pigmented Bacteroides spp. in the human oral cavity. Infect Immun 1981;32: 198-203.
68. Zanatta GM, Bittencourt S, Nociti FH Jr, Sallum EA, Sallum AW, Casati MZ. Periodontal debridement with povidone-iodine in periodontal treatment: short-term clinical and biochemical observations. J Periodontol 2006;77:498-505.
69. Zijlstra V, Meijer HF, Lie MA et al. The recolonization hypothesis in a full-mouth or multiple-session treatment protocol: a blinded, randomized clinical trial. J Clin Periodontol 2010;37:518-525.

IDS
2011

Halle 4.1
F 101



FairOne™

FairTwo™

prothetischer Kopf
rotationsgeschützt
und sofort abformbar

Solide - ein Stück
ohne Mikrofuge

Beschichtung mit
BONIT®
CaP, resorbierbar

selbstschneidendes
Gewinde

konisch für
Primärstabilität

runder Apex für optimale
Sinusbodenelevation

konische
Innenverbindung
mit 4-fach
Indexierung

Mikrogewinde,
Steigung wie
Makrogewinde

einteilige und zweiteilige Implantate in einem System

- **präzise und formschlüssige Implantat-
bettauflbereitung für IBIC**
(initial bone to implant contact)
- **System unterstützt minimalinvasive
Vorgehensweisen**
- **geeignet für Sofortimplantationen**
- **wirtschaftliche einzeitige Versorgungen
möglich**

Qualität made in Germany

FairImplant™ GmbH

Kieler Straße 103-107 D-25474 Bönningstedt

Tel +49 (0)40 25 33 055-0 • Fax +49 (0)40 25 33 055-29

info@fairimplant.de • www.fairimplant.de