



Adrian Kasaj, Brita Willershausen

Lokale Parodontitistherapie durch gezielte Chlorhexidinanwendung (PerioChip®)



Adrian Kasaj
Priv.-Doz. Dr. med. dent.

Brita Willershausen
Prof. Dr. med. Dipl.-Chem.

Beide:
Poliklinik für Zahnerhaltung
und Parodontologie, Univer-
sitätsmedizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz

Bitte richten Sie Ihre Korres-
pondenz an:
OA Priv.-Doz. Dr. Adrian Kasaj
Poliklinik für Zahnerhaltung
und Parodontologie
Universitätsmedizin der
Johannes Gutenberg-
Universität Mainz
Augustusplatz 2
55131 Mainz
E-Mail: Kasaj@gmx.de

INDIZES Parodontitistherapie, Chlorhexidinchip, lokale antimikrobielle Therapie

Als Unterstützung der konventionellen mechanischen Parodontitistherapie kommen heute zunehmend antimikrobielle Wirkstoffe zum Einsatz. Die lokale Applikation von antimikrobiell wirksamen Substanzen ermöglicht dabei eine hohe Wirkstoffkonzentration bei insgesamt geringer systemischer Belastung. Für die kontinuierliche Freisetzung des Wirkstoffs Chlorhexidin über einen längeren Zeitraum wurde ein biologisch degradierbares Depotpräparat in Form eines Chips (PerioChip®) entwickelt. Dieser Übersichtsartikel evaluiert, basierend auf der heute vorliegenden Evidenz, die Einsatzmöglichkeiten des PerioChip® im Rahmen der Parodontitistherapie. Darüber hinaus werden weitere potenzielle Anwendungsmöglichkeiten des PerioChip® diskutiert.

■ Einleitung

Die Parodontitis gilt heute als infektiöse Erkrankung bakterieller Genese, bei der neben pathogenen Mikroorganismen verschiedene Faktoren, wie genetische Prädisposition, Allgemeinerkrankungen (z. B. Diabetes mellitus) und externe Faktoren (Rauchen und psychosozialer Stress), die Anfälligkeit des Wirts beeinflussen. Die mit Parodontitis assoziierten Mikroorganismen sind auf der Zahnoberfläche in einem hochkomplexen Biofilm organisiert. Dieser setzt sich aus den eigentlichen Bakterienzellen und einer organischen polymeren Matrix zusammen. Dieser Biofilm ist mit kanalartigen Strukturen durchzogen und ermöglicht so den Austausch beziehungsweise Transport von Nährstoffen und Stoffwechselprodukten und eine Kommunikation („quorum sensing“) zwischen den am Aufbau des Biofilms beteiligten Mikroorganismen. Aufgrund dieser komplexen Zu-

sammensetzung ist es oralen Biofilmen möglich, sich vor den Wirkungen von Bakteriziden oder körpereigenen Abwehrmechanismen effektiv zu schützen. Die Prävention und Therapie der Parodontitis liegt folglich in der regelmäßigen mechanischen Entfernung des mikrobiellen Biofilms.

Zusätzlich zur mechanischen Infektionsbekämpfung steht uns heute auch eine Vielzahl antimikrobiell wirksamer Substanzen zur Verfügung. So erscheint bei aggressiven sowie schweren chronischen Parodontitiden nach entsprechender mikrobiologischer Analyse der subgingivalen Plaque eine systemische Gabe von Antibiotika zusätzlich zur mechanischen Therapie sinnvoll. Dies gilt vor allem bei der nachgewiesenen Präsenz von potenziell gewebeinvasiven Keimen, wie zum Beispiel *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Als Nachteile bei der systemischen Gabe von Antibiotika gelten neben systemischen Nebenwirkungen auch das Risiko der Sensibilisie-

rung und Resistenzbildung. Diese Nachteile führten zur Entwicklung lokaler Anwendungsformen. Da jedoch die Sulkusflüssigkeit in einer 5 mm tiefen Tasche pro Stunde circa 40-mal erneuert wird¹, muss durch eine entsprechende Trägersubstanz gewährleistet sein, dass eine kontrollierte und stabile Abgabe der antimikrobiellen Substanzen über einen genügend langen Zeitraum erreicht wird. Lokale Medikamententräger, die bis zu 24 Stunden Wirkstoff freisetzen, werden hierbei als „Sustained Release Device“ bezeichnet, wohingegen die sogenannten „Controlled Release Devices“ ihren Wirkstoff länger als 24 Stunden abgeben. Zum Einsatz kamen bislang Tetracyclinfäden, Doxycyclingel, Metronidazolgel, Minocyclinpulver und der Chlorhexidinchip^{2,3}.

■ Chlorhexidin

Chlorhexidindigluconat (CHX) gilt heute in der klinischen Parodontologie unbestritten als einer der effektivsten Wirkstoffe gegen Plaque und Gingivitis. Aufgrund seiner antibakteriellen Wirkung wird Chlorhexidin in Form von Mundspüllösungen heute als Goldstandard bei der chemischen Plaquekontrolle angesehen und wird daher gerne auch als „chemische Zahnbürste“ bezeichnet. Im Rahmen der lokalen antiseptischen Behandlung hat sich CHX in einer 0,1- bis 0,2-%-igen Konzentration als Mittel der Wahl herausgestellt. Niedrigdosierte Konzentrationen zwischen 0,03 % und 0,06 % eignen sich zwar zur Langzeitanwendung, können jedoch nicht als „chemische Zahnbürste“ eingesetzt werden. Mittlerweile sind auch alkoholfreie CHX-Produkte erhältlich, die eine ähnliche Wirkung bezüglich der Reduktion von Plaque und Gingivitis besitzen wie CHX-Spüllösungen mit Alkohol⁴. Diese sind insbesondere für die Anwendung bei Kindern, Schwangeren und „trockenen Alkoholikern“ geeignet. Zusätzlich steht CHX auch für die lokale Applikation als 1-%-iges Gel zur Verfügung.

Der Wirkmechanismus von CHX beruht auf der Schädigung der bakteriellen Zellmembran und verursacht dadurch das Austreten und/oder das Ausfällen der zellulären Bestandteile. Das Wirkungsspektrum von CHX umfasst dabei gramnegative und grampositive Mikroorganismen, Pilze, Hefen und Viren. Der Wirkstoff CHX hat die Eigenschaft, sich auf

Schleimhäuten und Zahnoberflächen anzulagern und dadurch die Bildung der dentalen Plaque zu beeinflussen. Aufgrund seiner langsamen Freisetzung nach dem Spülen erzielt CHX eine Wirkdauer von bis zu zwölf Stunden⁵.

In zahlreichen klinischen Untersuchungen konnte die Effektivität von CHX bei der Plaquehemmung nachgewiesen werden^{4,6,7}. So konnte gezeigt werden, dass durch ein- bis zweimaliges tägliches Spülen in Ergänzung zur mechanischen Mundhygiene oder auch als alleinige Anwendung eine signifikante Reduktion der Plaquebildung und gingivalen Entzündung erzielt werden kann. In einer doppelblinden, kontrollierten klinischen Studie verglichen Brex et al.⁸ die Effektivität einer CHX-Spüllösung mit dem Phenolpräparat Listerine® und der Kombination Aminfluorid/Zinnfluorid (Meridol®) gegenüber einer negativen Kontrolle. Während des 21-tägigen Untersuchungszeitraums erfolgte ein zweimaliges tägliches Spülen mit der jeweils zugewiesenen Mundspüllösung ohne jegliche mechanische Mundhygiene. Hierbei konnte gezeigt werden, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum CHX die stärkste Wirkung auf die erhobenen Plaque- und Gingivitisparameter aufwies und somit den Präparaten auf der Basis von Phenol (Listerine®) und Aminfluorid/Zinnfluorid (Meridol®) bezüglich der Plaquereduktion und antibakteriellen Wirkung deutlich überlegen war.

Als Nebenwirkungen von CHX gelten reversible Zahnverfärbungen, Geschmacksirritationen und eine mögliche verstärkte Zahnsteinbildung. Jenkins et al.⁹ konnten zeigen, dass die topische Applikation von CHX bezüglich der Plaquereduktion zu gleichen Ergebnissen führte wie das Spülen mit CHX, jedoch mit geringeren Nebenwirkungen. Eine weitere Möglichkeit der Anwendung von CHX stellt heute der Chlorhexidinchip (PerioChip®, Dexcel Pharma, Alzenau) dar.

■ Chlorhexidin-Depotpräparat (PerioChip®)

Der PerioChip® ist ein rechteckiger, an einer Seite abgerundeter, biologisch abbaubarer Medikamententräger, der als Wirkstoff 2,5 mg Chlorhexidindigluconat enthält. Die Größe des Chips beträgt 5 x 4 x



0,35 mm bei einem durchschnittlichen Gewicht von 7,4 mg. Der Wirkstoff Chlorhexidin ist dabei in eine biologisch abbaubare Matrix aus hydrolisierter Gelatine integriert. Des Weiteren enthält die Matrix auch noch Glycerol und gereinigtes Wasser. Die Materialkosten für den PerioChip® betragen laut Herstellerangaben circa 17,73 €/Stück (inkl. MwSt.). Anwendungsgebiet für den PerioChip® sind lokalisierte parodontale Taschen von ≥ 5 mm. Die subgingivale Applikation des PerioChip® erfolgt mit einer zahnärztlichen Pinzette. Bei Bedarf kann der Chip auch mit einer Schere zurechtgeschnitten werden. Nach der subgingivalen Applikation sind keine weiteren Maßnahmen mehr erforderlich, um den Verbleib des PerioChip® sicherzustellen. Die Degradation des PerioChip® erfolgt innerhalb von sieben bis zehn Tagen, sodass ein Entfernen durch den Behandler nicht erforderlich ist.

In einer In-vivo-Untersuchung konnten Soskolne et al.¹⁰ zeigen, dass zwei Stunden nach der subgingivalen Applikation des PerioChip® in der Sulkusflüssigkeit eine initiale Konzentration von Chlorhexidin von 2007 $\mu\text{g/ml}$ erzielt wurde. Innerhalb der nächsten 96 Stunden betrug die CHX-Konzentration hingegen zwischen 1300 und 1900 $\mu\text{g/ml}$ und fiel schließlich nach zehn Tagen auf 57 $\mu\text{g/ml}$ ab. Insgesamt ließ sich feststellen, dass der klinisch relevante Wirkspiegel der Chlorhexidinkonzentration in der Sulkusflüssigkeit über eine Woche hinweg $> 125 \mu\text{g/ml}$ betrug. Des Weiteren konnte zu keinem Zeitpunkt der Studie eine systemische Absorption von Chlorhexidin festgestellt werden. In einer In-vitro-Studie zeigten Stanley et al.¹¹, dass eine mittlere Chlorhexidinkonzentration von 125 $\mu\text{g/ml}$ ausreicht, um das Wachstum von 99 % der subgingival isolierten Mikroorganismen zu hemmen. Die minimale Hemmkonzentration von Chlorhexidin für insgesamt 52 unterschiedliche Mikroorganismen der Mundhöhle betrug dabei 8 bis 500 $\mu\text{g/ml}$.

■ Klinische und mikrobiologische Wirksamkeit des PerioChip®

■ Anwendung in der aktiven Parodontitistherapie

In zwei randomisierten kontrollierten Multicenterstudien wurde die Wirksamkeit des Chlorhexidinchips in

Kombination mit Scaling und Wurzelglättung (SRP) im Vergleich zur alleinigen mechanischen Therapie untersucht^{12,13}. In beiden Studien erfolgte die Applikation des PerioChip® in parodontale Taschen mit Sondierungstiefen 5 bis 8 mm. Bei den Nachuntersuchungen nach jeweils drei¹² beziehungsweise sechs Monaten¹³ erfolgte bei persistierenden Taschen ≥ 5 mm die erneute Applikation eines Chlorhexidinchips. Die Ergebnisse zeigten für die adjuvante Applikation des PerioChip® signifikant höhere Reduktionen der Sondierungstiefen und Gewinne an klinischem Attachment im Vergleich zur alleinigen nichtchirurgischen Instrumentierung. Die durchschnittliche Reduktion der Sondierungstiefen sechs beziehungsweise neun Monate nach der Therapie betrug hierbei 1,16 mm (SRP+Chip) versus 0,7 mm (SRP) beziehungsweise 0,95 mm (SRP+Chip) versus 0,65 mm (SRP) und der CAL-Gewinn 0,47 mm (SRP+Chip) versus 0,31 mm (SRP) beziehungsweise 0,75 mm (SRP+Chip) versus 0,58 mm (SRP).

Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass der prozentuale Anteil von Patienten, die im Vergleich zum Ausgangsbefund eine Reduktion der Sondierungstiefen von ≥ 2 mm aufwiesen, in der Chlorhexidinchip-Gruppe (19 %) signifikant höher lag als in der Gruppe, die nur mit Scaling und Wurzelglättung (8 %) behandelt wurde¹³. In einer Folgestudie belegten Jeffcoat et al.¹⁴, dass die Patienten, die zusätzlich zum subgingivalen Scaling und der Wurzelglättung mit PerioChip® behandelt wurden, keinen Knochenabbau aufwiesen. Darüberhinaus konnte mit der digitalen Subtraktionsradiographie nachgewiesen werden, dass bei 25 % der Stellen, die mit dem PerioChip® behandelt wurden, ein Knochengewinn zu verzeichnen war. In der Kontrollgruppe hingegen, die nur mittels Scaling und Wurzelglättung behandelt wurde, zeigten nach neun Monaten 15 % der Patienten einen Knochenabbau. Die regelmäßige Anwendung des PerioChip® als adjuvante Therapie zur mechanischen Instrumentierung zeigte auch über einen Zeitraum von zwei Jahren positive klinische Effekte bei sehr geringen Nebenwirkungen³. So konnten durch die kontinuierliche Applikation des PerioChip® (alle drei Monate), nach zwei Jahren 58,9 % der Taschen auf Sondierungstiefen von < 5 mm reduziert werden.

Die Wirkung des PerioChip® ist überwiegend für die Therapie der chronischen Parodontitis untersucht worden. Der Nutzen der lokalen Parodon-



taltherapie mit dem Chlorhexidinchip bei Patienten mit aggressiver Parodontitis hingegen wurde bislang nur in wenigen Studien untersucht. In einer randomisierten, kontrollierten klinischen Studie zeigten Duarte et al.¹⁵, dass bei Patienten mit aggressiver Parodontitis bezüglich der klinischen Parameter nach sechs Wochen beziehungsweise drei Monaten kein zusätzlicher klinischer Effekt durch die adjuvante Applikation des Periochip® im Vergleich zur alleinigen Therapie mit Scaling und Wurzelglättung erreicht werden konnte. Bei Taschen mit Sondierungstiefen von ≥ 8 mm waren nach der Zusatzmedikation mit PerioChip® die Sondierungstiefen und klinischen Attachmentgewinne stärker reduziert als bei der alleinigen mechanischen Instrumentierung.

■ Anwendung in der unterstützenden Parodontitistherapie

Der Einsatz des Chlorhexidinchips erscheint insbesondere bei Patienten mit lokalisierten persistierenden beziehungsweise rezidivierenden Taschen ($ST \geq 5$ mm) im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie (UPT) sinnvoll. Rodrigues et al.¹⁶ untersuchten im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie die Effizienz des PerioChip® bei persistierenden Taschen im Vergleich zu Scaling und Wurzelglättung. Hierbei erfolgte die Behandlung der 5 bis 8 mm tiefen Parodontaltaschen nur mit Scaling und Wurzelglättung oder mittels Applikation eines PerioChip® ohne vorherige subgingivale Instrumentierung. Beide Therapieformen führten nach sechs Monaten zu ähnlichen Reduktionen der

Sondierungstiefen und Gewinnen an klinischem Attachment. Jedoch zeigten auch hier tiefe Taschen (7 bis 8 mm) signifikant höhere Reduktionen der Sondierungstiefen nach Applikation des PerioChip® im Vergleich zur konventionellen mechanischen Instrumentierung. Auch in Verbindung mit einem modifizierten Ultraschallsystem (Vector®, Dürr, Bietigheim-Bissingen) führte die adjuvante subgingivale Applikation des PerioChip® zu klinischen Verbesserungen im Vergleich zur alleinigen nichtchirurgischen Instrumentierung mit dem Ultraschallsystem im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie¹⁷.

Bezüglich der klinischen Ergebnisse lässt sich feststellen, dass durch die adjuvante Applikation des PerioChip® eine zusätzliche Reduktion der Sondierungstiefen von 0,2 bis 0,5 mm und ein zusätzlicher CAL-Gewinn von 0,2 mm im Vergleich zur alleinigen nichtchirurgischen Instrumentierung erzielt wurde (Tab. 1). Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass in der Regel der Chip mehrmals appliziert wurde, wohingegen die Resttaschen in der Kontrollgruppe unbehandelt blieben. Auch sind bislang keine Aussagen darüber möglich, inwieweit durch die adjuvante Gabe des Chlorhexidinchips die Notwendigkeit für chirurgische Eingriffe verringert wird.

■ Mikrobiologische Wirksamkeit

Auch Paolantonio et al.¹⁸ konnten klinische Verbesserungen nach Anwendung des PerioChip® belegen. Des Weiteren konnte eine signifikant höhere Reduktion der Gesamtkeimzahl nach 15 Tagen bezie-

Tabelle 1 Übersicht über die wichtigsten klinischen Ergebnisse nach Anwendung des PerioChip®. (CP = Chronische Parodontitis; UPT = Unterstützende Parodontitistherapie; SRP = Scaling and Root Planing (Scaling und Wurzelglättung); ST = Sondierungstiefe; CAL = Clinical Attachment Loss)

| Studien | Studienkollektiv | Alter [Jahre] | Dauer der Studie | Therapie | ST [mm] | CAL [mm] |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|
| Soskolne et al. ¹² | 118 Patienten (CP) | 30-65 | 6 Monate | SRP + PerioChip nur SRP | 1,16 0,7 | 0,47 0,31 |
| Jeffcoat et al. ¹³ | 447 Patienten (CP) | 30-79 | 9 Monate | SRP + PerioChip nur SRP | 0,95 0,65 | 0,75 0,58 |
| Jeffcoat et al. ¹⁴ | 45 Patienten (CP) | 30-80 | 9 Monate | SRP + PerioChip nur SRP | 0,85 0,47 | 0,92 0,43 |
| Mizrak et al. ²⁰ | 34 Patienten (CP) | 20-55 | 6 Monate | SRP + PerioChip nur SRP | 3,82 2,35 | 2,82 1,64 |
| Daneshmand et al. ¹⁹ | 13 Patienten (CP) | 30-79 | 4 Wochen | SRP + PerioChip nur SRP | k.A. | k.A. |
| Rodrigues et al. ¹⁶ | 42 Patienten (CP) in der UPT | 30-70 | 6 Monate | SRP + PerioChip nur SRP | 2,64 2,12 | 2,19 2,07 |
| Kasaj et al. ¹⁷ | 20 Patienten (CP) in der UPT | 20-60 | 6 Monate | SRP + PerioChip nur SRP | 2,2 0,7 | 1,9 0,6 |
| Reddy et al. ²² | 44 Patienten | 30-65 | 9 Monate | GTR + PerioChip GTR + Placebochip | 3,31 2,96 | 2,43 2,48 |



Abb. 1 Klinische Situation einer Periimplantitis (erhöhte Sondierungstiefen und starke Blutung nach Sondierung).



Abb. 2 Okklusale Ansicht.

hungsweise einem Monat in der PerioChip®-Gruppe im Vergleich zur alleinigen mechanischen Therapie erzielt werden. Bezüglich der Reduktion der wichtigsten parodontalpathogenen Keime konnte jedoch zu keinem Zeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Therapieformen festgestellt werden. In einer weiteren randomisierten klinischen Untersuchung von Daneshmand et al.¹⁹ wurde der Einfluss des Chlorhexidinchips auf die parodontalpathogenen Leitkeime *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* und *Tannerella forsythia* untersucht. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die zusätzliche Applikation des PerioChip® zur nichtchirurgischen mechanischen Instrumentierung keinen antimikrobiellen Zusatzeffekt im Vergleich zur alleinigen nichtchirurgischen Therapie besitzt. Weitere Untersuchungen belegten jedoch signifikante Reduktionen der Konzentration von Prostaglandin E₂²⁰ sowie eine verminderte Aktivität der alkalischen Phosphatase²¹ in der Sulkusflüssigkeit nach adjuvanter Applikation des PerioChip® im Vergleich zur Behandlung ausschließlich durch Scaling und Wurzelglättung.

■ Weitere Einsatzmöglichkeiten des PerioChip®

Der PerioChip® wird heute primär als Unterstützung der nichtchirurgischen antiinfektiösen Therapie sowie bei der Reinstrumentierung im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie erfolgreich eingesetzt. Darüberhinaus erscheint die topische subgingivale Applikation des PerioChip® auch für weitere

Anwendungsbereiche interessant. So beschrieben Reddy et al.²² den Einsatz des PerioChip® vor der regenerativen Parodontalchirurgie mit Knochenersatzmaterialien und Membran. Des Weiteren setzten sie den PerioChip® auch in der Nachsorge nach dem parodontalchirurgischen Eingriff ein. Die Ergebnisse zeigten neun Monate nach der regenerativen Parodontalchirurgie einen höheren Knochengewinn bei Patienten, die vor dem parodontalchirurgischen Eingriff und im Rahmen der Nachsorge zusätzlich einen PerioChip® erhalten haben, im Vergleich zu Patienten, die mit einem Placebochip behandelt wurden. Bezüglich Attachmentgewinn und Reduktion der Sondierungstiefen konnten jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Zudem konnte eine stärkere Reduktion der erhobenen Parameter Plaqueindex, Gingivaindex und Blutung nach Sondierung in der Kontrollgruppe festgestellt werden. Inwieweit sich durch den Einsatz des Chlorhexidinchips die Vorhersehbarkeit der regenerativen Therapie verbessern lässt, muss in weiteren Studien geklärt werden.

Ein weiterer Anwendungsbereich des PerioChip® stellt heute die Therapie periimplantärer Infektionen dar (Abb. 1 bis 5). Als primärer ätiologischer Faktor für die Entstehung und Progression periimplantärer Infektionen kann dabei die Akkumulation bakterieller Biofilme definiert werden. Die Therapie periimplantärer Infektionen besteht somit primär in einer Reduktion der pathogenen periimplantären Mikroflora und der Etablierung entzündungsfreier Verhältnisse. In Ergänzung zur mechanischen Entfernung des Biofilms werden dabei therapieunterstützend Chlorhexidin (0,1 bis 0,2 %) zur Taschenirrigation

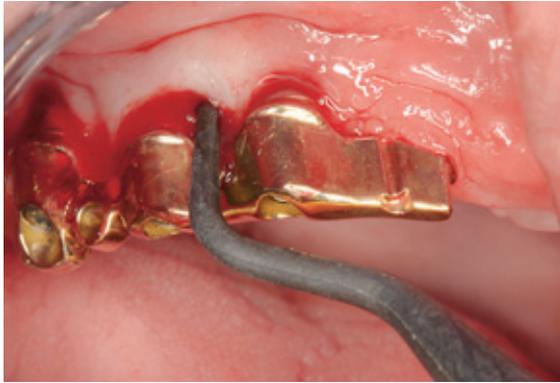


Abb. 3 Mechanische Entfernung des Biofilms mittels Kunststoffscalern.

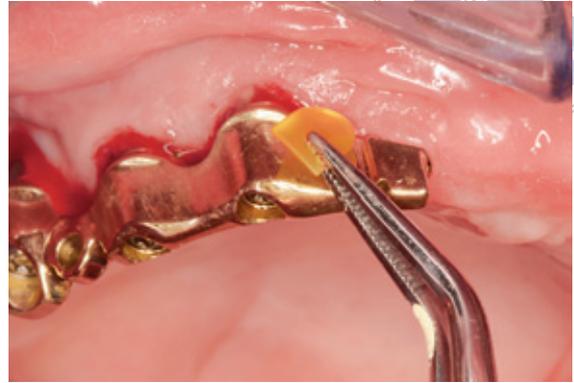


Abb. 4 Applikation eines PerioChip® in alle Taschen mit Sondierungstiefen ≥ 5 mm nach vorheriger fotodynamischer Therapie.



Abb. 5 Klinischer Zustand drei Monate nach kombinierter Therapie mit fotodynamischer Therapie und PerioChip®-Applikation (Reduktion der Sondierungstiefen, keine Blutung nach Sondierung).

und häuslichen Anwendung eingesetzt²³. Aufgrund einer kontinuierlichen Freisetzung über einen längeren Zeitraum erscheint hier der Einsatz des PerioChip® im Vergleich zur konventionellen Anwendung von Chlorhexidin in Form einer Mundspüllösung als vorteilhaft. Die Effektivität des PerioChip® bei der Therapie periimplantärer Infektionen muss jedoch noch in randomisierten, kontrollierten klinischen Studien bestätigt werden.

Eine weitere Möglichkeit für den Einsatz des PerioChip® ist die Behandlung von Parodontalabszessen. Der Parodontalabszess stellt heute einen weitverbreiteten zahnärztlichen Notfall dar. Die Mikroflora eines Abszesses entspricht dabei der einer chronischen Parodontitis²⁴. Basierend auf empirischen Befunden kann der PerioChip® als Therapieergänzung bei Parodontalabszessen erfolgreich eingesetzt werden.

■ Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die zusätzliche Applikation des PerioChip® zur nichtchirurgischen mechanischen Instrumentierung dazu führt, dass im Vergleich zur alleinigen nichtchirurgischen Therapie die Sondierungstiefen signifikant abnehmen und die Attachmentgewinne zunehmen. Die zu erwartende zusätzliche Reduktion der Sondierungstiefen beträgt hierbei 0,2 bis 0,5 mm, der zusätzliche Attachmentgewinn circa 0,2 mm. Der Kliniker kann den adjuvanten Einsatz des Chlorhexidinchips bei persistierenden und/oder rezidivierenden Taschen ≥ 5 mm und BOP+ nach abgeschlossener konventioneller Therapie unter Berücksichtigung der Kosten-Nutzen-Relation in Erwägung ziehen. Der Einsatz sollte primär bei Patienten mit chronischen Parodontitiden erfolgen. Die Effektivität des PerioChip® im Rahmen der Periimplantitistherapie muss hingegen noch durch klinische Studien belegt werden.

■ Literatur

1. Goodson JM. Pharmacokinetic principles controlling efficacy of oral therapy. *J Dent Res* 1989;68:1625-1632.
2. Greenstein G. Local drug delivery in the treatment of periodontal diseases: assessing the clinical significance of the results. *J Periodontol* 2006;77:565-578.
3. Soskolne WA, Proskin HM, Stabholtz A. Probing depth changes following 2 years of periodontal maintenance therapy including adjunctive controlled release of chlorhexidine. *J Periodontol* 2003;74:420-427.
4. Lorenz K, Bruhn G, Heumann C, Netuschil L, Brex M, Hoffmann T. Effect of two new chlorhexidine mouthrinses on the development of dental plaque, gingivitis, and discoloration. A randomized, investigator-blind, placebo-controlled, 3-week experimental gingivitis study. *J Clin Periodontol* 2006;33:561-567.



5. Netuschil L, Reich E, Brex M. Direct measurement of the bactericidal effect of chlorhexidine on human dental plaque. *J Clin Periodontol* 1989;16:484-488.
6. Hoffmann T, Bruhn G, Richter S, Netuschil L, Brex M. Clinical controlled clinical study on plaque and gingivitis reduction under long-term use of low-dose chlorhexidine solutions in a population exhibiting good oral hygiene. *Clin Oral Investig* 2001;5:89-95.
7. Arweiler NB, Netuschil L, Reich E. Alcohol-free mouth-rinse solutions to reduce supragingival plaque regrowth and vitality. A controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 2001;28:168-174.
8. Brex M, Netuschil L, Reichert B, Schreil G. Efficacy of Listerine, Meridol and chlorhexidine mouthrinses on plaque, gingivitis and plaque bacteria vitality. *J Clin Periodontol* 1990;17:292-297.
9. Jenkins S, Addy M, Wade W. The mechanism of action of chlorhexidine. A study of plaque growth on enamel inserts in vivo. *J Clin Periodontol* 1988;15: 415-424.
10. Soskolne WA, Chajek T, Flashner M, Landau I, Stabholtz A, Kolatch B, Lerner EI. An in vivo study of the chlorhexidine release profile of the PerioChip™ in the gingival crevicular fluid, plasma and urine. *J Clin Periodontol* 1998;25:1017-1021.
11. Stanley A, Wilson M, Newman HN. The in vitro effects of chlorhexidine on subgingival plaque bacteria. *J Clin Periodontol* 1989;16:259-264.
12. Soskolne WA, Heasman PA, Stabholtz A, Smart GJ, Palmer M, Flashner M, Newman HN. Sustained local delivery of chlorhexidine in the treatment of periodontitis: A multicenter study. *J Periodontol* 1997;68:32-38.
13. Jeffcoat MK, Bray KS, Ciancio SG, Dentino AR, Fine DH, Gordon JM, Gunsolley JC, Killoy WJ, Lowenguth RA, Magnusson NI, Offenbacher S, Palcanis KG, Proskin HM, Finkelman RD, Flashner M. Adjunctive use of a subgingival controlled-release chlorhexidine chip reduces probing depth and improves attachment level compared with scaling and root planning alone. *J Periodontol* 1998;69:989-997.
14. Jeffcoat MK, Palcanis KG, Weatherford TW, Reese M, Geurs NC, Flashner M. Use of a biodegradable chlorhexidine chip in the treatment of adult periodontitis: clinical and radiographic findings. *J Periodontol* 2000;71:256-262.
15. Duarte Fde F, Lotufo RF, Pannuti CM. Local delivery of chlorhexidine gluconate in patients with aggressive periodontitis. *J Int Acad Periodontol* 2008;10:31-35.
16. Rodrigues IF, Machion L, Casati MZ, Nociti FH Jr, de Toledo S, Sallum AW, Sallum EA. Clinical evaluation of the use of locally delivered chlorhexidine in periodontal maintenance therapy. *J Periodontol* 2007;78:624-628.
17. Kasaj A, Chiriachide A, Willershausen B. The adjunctive use of a controlled-release chlorhexidine chip following treatment with a new ultrasonic device in supportive periodontal therapy: a prospective, controlled clinical study. *Int J Dent Hyg* 2007;5:225-231.
18. Paolantonio M, D'Angelo M, Grassi RF, Perinetti G, Piccolomini R, Pizzo G, Annunziata M, D'Archivio D, D'Ercole S, Nardi G, Guida L. Clinical and microbiologic effects of subgingival controlled-release delivery of chlorhexidine chip in the treatment of periodontitis: a multicenter study. *J Periodontol* 2008;79:271-282.
19. Daneshmand N, Jorgensen MG, Nowzari H, Morrison JL, Slots J. Initial effect of controlled release chlorhexidine on subgingival microorganisms. *J Periodont Res* 2002;37:375-379.
20. Mizrak T, Güncü GN, Caglayan F, Balci TA, Aktar GS, Ipek F. Effect of a controlled-release chlorhexidine chip on clinical and microbiological parameters and prostaglandin E2 levels in gingival crevicular fluid. *J Periodontol* 2006;77:437-443.
21. Paolantonio M, Dolci M, Perfetti G, Sammartino G, D'Archivio D, Spoto G, Ciampoli C, De Amicis D, Tete S. Effect of a subgingival chlorhexidine chip on the clinical parameters and the levels of alkaline phosphatase activity in gingival crevicular fluid during the non-surgical treatment of periodontitis. *J Biol Regul Homeost Agents* 2008;22:63-72.
22. Reddy MS, Jeffcoat MJ, Geurs NC, Palcanis KG, Weatherford TW, Traxler BM, Finkelman RD. Efficacy of controlled-release subgingival chlorhexidine to enhance periodontal regeneration. *J Periodontol* 2003;74:411-419.
23. Mombelli A. Microbiology and antimicrobial therapy of peri-implantitis. *Periodontol* 2000 2002;28:177-189.
24. Herrera D, Roldan S, Sanz M. The periodontal abscess: a review. *J Clin Periodontol* 2000;27:377-386.

Local Delivery of Chlorhexidine (PerioChip®) in Periodontal Therapy

KEYWORDS *Periodontal therapy, chlorhexidine chip, local antimicrobial therapy*

Today antimicrobial agents are considered as useful adjuncts to conventional mechanical periodontal therapy. The local delivery of antimicrobial agents enables a high drug concentration with little systemic effects. For a controlled long-term release of the agent chlorhexidine, a biodegradable depot formulation in form of a chip (PerioChip®) has been developed. This article reviews the present evidence regarding the possible use of the PerioChip® in periodontal therapy. Moreover, other potential indications for the use of the PerioChip® are discussed.