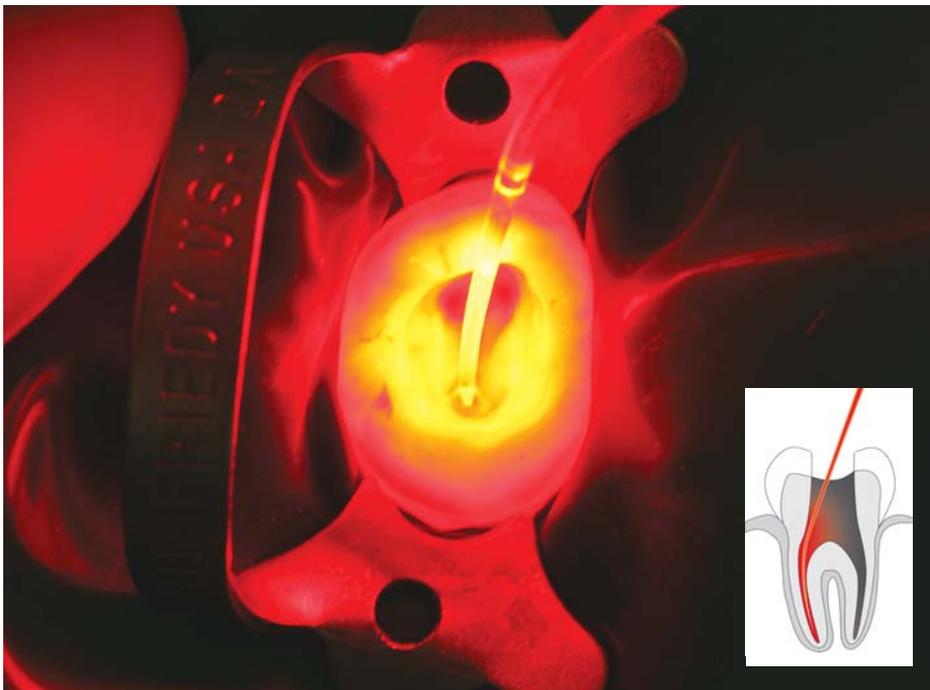


# Photodynamische Therapie in der Endodontie

| Univ.-Prof. Dr. Rainer Hahn



Photodynamische antimikrobielle Chemotherapie (PACT) stellt eine interessante Ergänzung zur Wurzelkanalaufbereitung bei infizierten Kanälen (infizierte Pulpanekrose) dar und kann die zeitaufwendige intrakanaläre Einlage ersetzen. Der Kanal kann in einer Sitzung aufgefüllt und ein adhäsiver Verschluss bzw ein Stiftaufbau vorgenommen werden. Anders als Natriumhypochlorid, dringt dabei der PACT-Farbstoff tief in Seitenkanäle und in eventuell vorhandenes Restgewebe ein, ohne dabei mit dem Gewebe abzureagieren. Erst durch eine nur 60-sekündige Belichtung werden die nun sensibilisierten Bakterien hocheffizient abgetötet. Eine neue Ex-vivo-Studie an der Harvard Dental School in Boston (Soukos et al. 2010) zeigte auch bei Einsatz von 6%igem Natriumhypochlorid eine signifikant höhere Zahl an keimfreien Kanälen nach zusätzlichem Einsatz von PACT.



Wurzelkanalinfektion mittels Photodynamischer antimikrobieller Chemotherapie (PACT). – Grafische Abb.: PACT Endo Therapie: Tötet Bakterien, auch Problemkeime im Wurzelkanal bis tief in die Seitenkanälchen, Kavernen und Dentintubuli ab.

**U**nter dem Begriff Photodynamische Therapie oder Photoaktivierte Chemotherapie (PDT oder PACT) versteht man die lichtinduzierte Inaktivierung von Zellen,

Mikroorganismen und Keimen. In der Zahnmedizin richtet sich PACT gezielt gegen pathogene Mikroorganismen. Dabei werden Bakterien mithilfe eines photosensitiven Farbstoffs (Methylen-

blau oder Toluidinblau) und einem monochromatischen Rotlicht einer speziellen Wellenlänge inaktiviert. Die dem Photosensitizer zugeführte Lichtenergie wird vom Farbstoff in sog. Singulett-Sauerstoff überführt, welcher selektiv die Zellwände von Keimen zerstört. Grampositive wie gramnegative, aerobe wie anaerobe Bakterien werden in nur 60 Sekunden um vier Log-Stufen (99,99%) reduziert. Eine Erhöhung der Energiezufuhr, sprich eine längere Belichtungszeit, führt zu einem fast linearen Anstieg der Keimreduktion. PACT wirkt lokal breitbandantibiotisch auf Knopfdruck ohne Nebenwirkungen und kann beliebig gesteigert und/oder wiederholt werden. Die bei Weichgewebsinfektionen eingesetzten Wirkstoffe wie Chlorhexidin und Antibiotika wirken bakteriostatisch, d.h. Bakterien werden lediglich in ihrer Reproduktion gehemmt. PACT hingegen ist ein lokales Bakterizid, welches Keime unter Vorhandensein des Photosensitizers und Lichtzufuhr abtötet.

PACT ist eine therapeutische Bereicherung für die Parodontitistherapie, Periimplantitistherapie, in der Endodontie, Kariestherapie („Sterilisation“ pulpanaher Karies) sowie für die

# DAS PLUS FÜR SIE!

## BEAUTIFIL Flow Plus

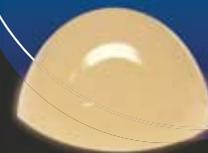
Injizierbares Komposit  
für den Front- und Seitenzahn

- Geeignet für alle Kavitätenklassen
- Übertreffende physikalische Eigenschaften
- Einfache Anwendung und schnelle Politur
- Innovatives Spritzendesign
- Natürliche Ästhetik über wirksamen Chamäleon-Effekt
- Hohe Radiopazität
- Fluoridfreisetzung

**F00**  
Zero Flow



**F03**  
Low Flow



Therapie von Weichgewebs- und Knocheninfektionen.

**PACT in der Endodontie:**

Für die tägliche Anwendung ist die Möglichkeit hochinteressant, den Wirkstoff mithilfe des Laserlichts gezielt ein- und auszuschalten. Damit sind sowohl der Wirkort als auch die Wirkzeit gezielt bestimmbar. Bei der Aufbereitung infizierter Wurzelkanäle, bei Revisionen vorhandener Wurzelfüllungen und beim Verschluss offener Pulpenkaven sind viele Kanäle oft mit sehr hartnäckigen Fäkalkeimen kontaminiert, welche gegen die meisten Spüllösungen und Einlagen resistent sind. Mit der PACT-Methode lässt sich in dreidimensional hochkomplexen und verzweigten Wurzelkanälen bis tief in die Dentintubuli der Kanalwände hinein eine sehr wirksame Keimelimination realisieren. Dadurch werden die Nachbeschwerden minimiert und die Prognosen deutlich verbessert.

**Anwendung der Photoaktivierten Chemotherapie (PACT):**

1 *Dreidimensionale chemo-mechanische Aufbereitung des Kanalsystems* (Abb. 1)

2 *Photosensitizer-Lösung auftragen, 60 Sek. einwirken lassen* (Abb. 2 und 3)

3 *Lichtexposition (PACT-Laser): 60 Sek. Bestrahlung jedes Kanals* (Abb. 4)

4 *Ausspülen mit sterilem, destilliertem Wasser, sofortige Wurzelkanalfüllung und bakteriendichter Verschluss* (Abb. 5)

**Wissenschaftliche Studien**

Zahlreiche Untersuchungen belegen die Wirksamkeit der Photoaktivierten antimikrobiellen Chemotherapie (siehe auch Literaturliste). Der Feststellung einer Effizienz der PACT bei Wurzelbehandlung dienten zwei Studien, von Bonsor et al. 2006 und Williams et al. 2006: Beide Male wurde der Grad der Infektion in den Kanälen zu bestimmten Punkten der Wurzelbehandlung gemessen. Die erste Studie mit sechs Patienten (Bonsor et al. 2006) diente zunächst der Evaluierung einer geeigneten Vorgehensweise bei der Probenentnahme infizierten Gewebes ohne weitere Kontamination. Alle Zähne wurden mittels Kofferdam isoliert. Nach Schaffung der Zugangskavität wurde die Ka-

nalöffnung erweitert und mit einem sterilen Instrument Proben von der Kanalwand genommen und mikrobiologisch untersucht. Bei der Aufbereitung der Wurzelkanäle wurde vor jedem Instrumentenwechsel mit 1% NaOCl und abschließend mit Salzlösung gespült. Dann wurde ein weiteres steriles Instrument in den Kanal eingeführt, eine Probe von der Dentinoberfläche gewonnen und ebenfalls mikrobiologisch untersucht. Dem schlossen sich die Photodynamische Therapie und eine weitere mikrobiologische Probenentnahme an. Die Ergebnisse sind in Abbildung 6 dargestellt. Es zeigt sich, dass nach konventioneller Wurzelkanalaufbereitung noch Keime im Kanal verbleiben. Diese wurden durch die Photodynamische Therapie vollständig entfernt. Eine Ausnahme bildete ein Fall, bei dem es zur Kontamination bei der Probenentnahme kam. In einer zweiten Studie (Williams et al. 2006) wurden insgesamt 32 Kanäle behandelt. Das Vorgehen war ähnlich dem der vorherigen Studie, jedoch wurden hier zwei Spüllösungen (20% Zitronensäure, gefolgt von 2,25% NaOCl) verwendet.

Die Kanalaufbereitung erfolgte wie gehabt, ebenso die Probenentnahme vor und nach der Kanalaufbereitung sowie nach der Photodynamischen Therapie. Abbildung 7 zeigt die Ergebnisse. Keiner der Patienten berichtete über Schmerzen nach der Obturation. In den Nachuntersuchungen stellten sich alle Zähne symptomfrei, perkussionsunempfindlich und auch radiologisch ohne pathologischen Befund dar. Im weiteren Verlauf zeigte sich, dass die Photodynamische Therapie außerdem zu einer schnelleren postoperativen Regeneration des Knochens führen kann (Abb. A und B). In einer neueren Studie wurden ex vivo signifikant mehr Kanäle keimfrei als mit NaOCl alleine (Soukos et al. 2010).

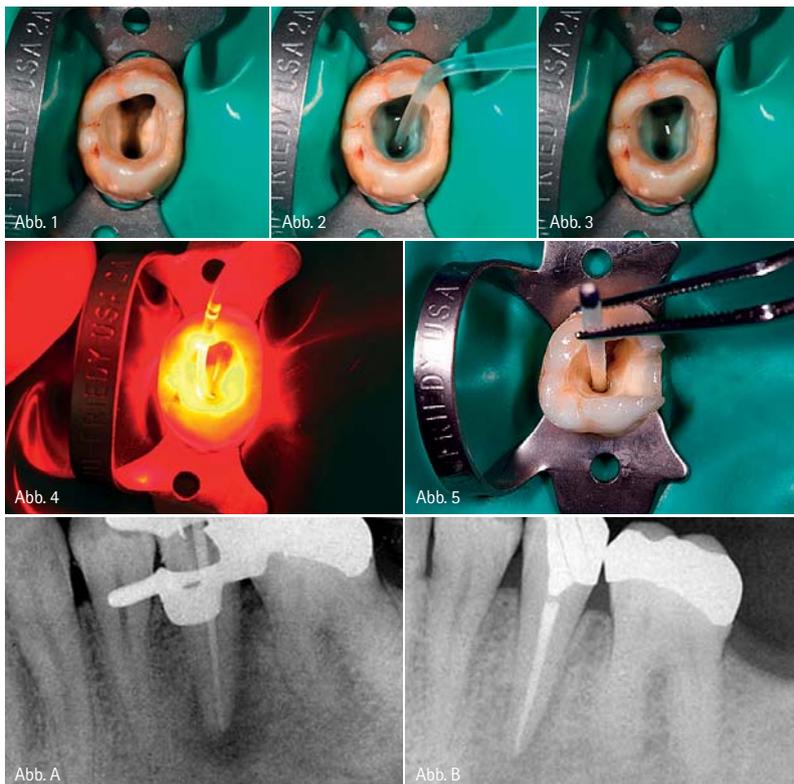


Abb. 1: Zustand nach dreidimensionaler mechanochemischer Aufbereitung des Kanalsystems. – Abb. 2. und 3: Die aufgetragene Photosensitizer-Lösung. – Abb. 4: Lichtexposition jedes Kanals. – Abb. 5: Sofortige Wurzelkanalfüllung und dichter Verschluss. – Abb. A: Appikale Radioluzenz nach Wurzelkanalfüllung. – Abb. B: Schnelle Regeneration nach neun Monaten.

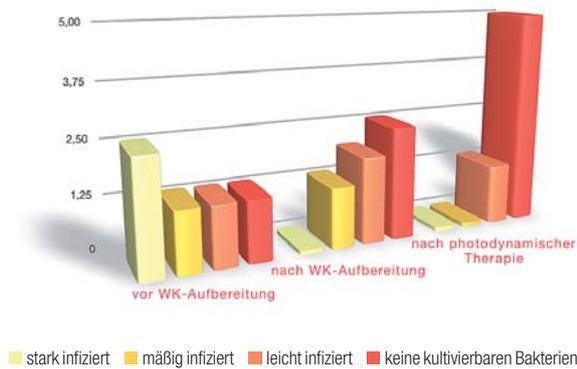


Abb. 6: Sechs Wurzelkanäle in vivo vor und nach Photodynamischer Therapie.

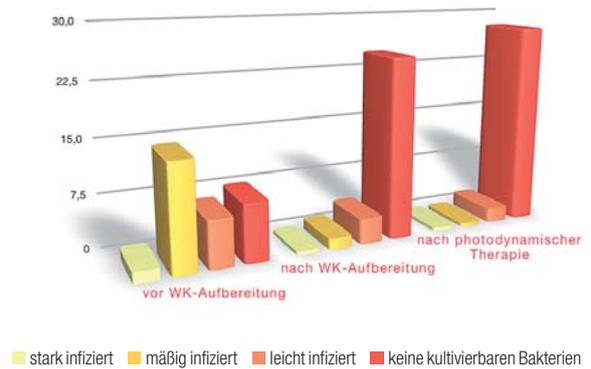


Abb. 7: 32 Wurzelkanäle in vivo vor und nach Photodynamischer Therapie.

**Zusammenfassung**

Der verwendete Farbstoff Toloniumchlorid ist gut bekannt und wird seit langer Zeit erfolgreich als Antidot zur Therapie von Vergiftungen sogar intravenös eingesetzt. Unter Lichtexposi-

verzeichnis nicht aufgenommen sind, können entsprechend einer nach Art, Kosten- und Zeitaufwand gleichwertigen Leistung des Gebührenverzeichnisses für zahnärztliche Leistungen berechnet werden.«

**Information**

Literaturliste kann beim Autor angefordert werden.

Bsp. Abrechnung PACT Wurzelkanal desinfektion				
Zähne	Art der Leistung	Anzahl	Faktor	Betrag
16	GOZ 2410 – Antimikrobielle Photoaktivierte Chemotherapie (PACT) zur Desinfektion eines Wurzelkanals gemäß § 6 Abs. 1 GOZ entsprechend: GOZ-Nr. 2410 „Aufbereitung eines Wurzelkanals“	3	1,2	79,38 EUR

**kontakt.**

**Cumdente GmbH**

Univ.-Prof. Dr. Rainer Hahn  
 Paul-Ehrlich-Str. 11  
 72076 Tübingen  
 Tel.: 07071 9755721  
 E-Mail: info@cumdente.de  
 www.cumdente.com

tion (630nm Rotlicht, 200mW) wirkt dieser an sich harmlose Farbstoff breitbandig in hohem Maße antimikrobiell. 99,99% aller Bakterien werden in 30 Sek. effizient abgetötet. Die Keimeliminierung kann linear durch Verlängerung der Lichtexposition gesteigert werden.

PACT ist nebenwirkungsfrei (leichte temporäre Blaufärbung), kann bis zum Erfolg der Therapie beliebig oft wiederholt werden und darf delegiert werden.

**Privatabrechnung**

Die antimikrobielle Photoaktivierte Therapie ist weder im BEMA noch in der GOZ 2012 geregelt. Bei medizinischer Notwendigkeit und selbstständiger Leistung erfolgt eine Analogberechnung der zahnärztlichen Leistungen nach GOZ §6 Abs. 1.:

GOZ §6 (1) Selbstständige zahnärztliche Leistungen, die in das Gebühren-

ANZEIGE