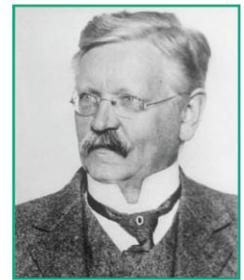


„Geben Sie mir ein Set nicht zu stumpfer Endo-Feilen, eine einfache Einheit, gerne mit Doriot-Gestänge, ein genauso potentes wie nebenwirkungsfreies Desinfektionsmittel, ein wenig H₂O₂, einen Lentulo und etwas *Endomethasone M*. Dann führe ich, egal wo in der Welt, komplizierteste Gangränbehandlungen mit einer voraussagbaren Erfolgsrate durch, von der Spezialisten nicht einmal zu träumen wagen. Wenn Sie wollen, auch mitten in ... Timbuktu.“ (Rüdiger Osswald, 1995)



Prof. Dr. Otto Walkhoff,
(1860 – 1934)

Erfolgreiche Endodontie nach einfachen Regeln

DIE TIMBUKTU-METHODE

Im Jahr 2006 jährt sich die umfassende Beschreibung von Ätiologie, Pathogenese und Therapie der Endodontitis durch den genialen deutschen Zahnarzt Prof. Dr. Otto Walkhoff (1860–1934) zum 100. Mal. Walkhoff beschrieb die Endodontitis mit ihren Komplikationen als bakterielle Infektionskrankheit eines umschriebenen Hohlraumsystems und seiner Umgebung und leitete daraus die indikationsgerechte Therapie ab, die er 1928 in seinem damals Aufsehen erregenden Lehrbuch *Mein System der medikamentösen Behandlung schwerer Erkrankungen der Zahnpulpa und des Peridontiums* beschrieb [10]. Sie gliedert sich in drei logisch aufeinander folgende Schritte:

- gründliche mechanische Aufbereitung,
- sorgfältige und geduldige chemische Desinfektion und
- dichte Obturation.

Die Komplexität des endodontischen Hohlraumsystems ist spätestens seit den beeindruckenden anatomischen Bildern des Züricher Anatomen Prof. Dr. Walter Hess vom Anfang des vergangenen Jahrhunderts bekannt. Es besteht aus wenigen Hauptkanälen, zahllosen kleineren bis kleinsten Nebenkanälen, unzähligen Verzweigungen wie dem apikalen Delta und einer unendlichen Anzahl mikroskopisch kleiner Tubuli, die alle untereinander und mit dem Parodontalraum kommunizieren. Bei einer Gangrän sind alle Anteile dieses Systems bakteriell besiedelt. Konsens besteht seit jeher, dass maximal 50 Prozent des Volumens auf Kanäle entfallen, die der mechanischen Reinigung zugänglich sind [10].

Auf der letzten Tagung der Deutschen Gesellschaft für Endodontie wurde eine Studie über die rotierende Aufbereitung mit einem

neuen NiTi-Feilen-System diskutiert, die eine Steigerung der Reinigung der mechanisch zugänglichen Bereiche von 60 auf 65 Prozent nachweist, was von den Teilnehmern als bedeutender Fortschritt bewertet wurde. Unbeachtet blieb jedoch, dass diese Studie vor allen Dingen beweist, dass, bezogen auf das Gesamtvolumen, selbst bei Einsatz modernster Technik fast 70 Prozent des Hohlraumsystems nach der mechanischen Aufbereitung ungesäubert bleiben.

Daraus folgt zwingend, dass das Problem der von Figdor [2] beklagten, in den vergangenen 50 Jahren nur marginal verbesserten, unbefriedigenden Langzeitergebnisse bei

der Therapie der Endodontitis mit verbesserter Mechanik allein nicht zu heilen ist, weil die Bedingungen einer indikationsgerechten Behandlung nicht erfüllt werden. Wie Walkhoff nachwies, bereitet die mechanische Aufbereitung nämlich der sich an sie anschließenden, geduldigen chemischen Desinfektion erst den Weg, alle Bereiche des infizierten Hohlraumsystems keimfrei zu machen [10].

Vor diesem Hintergrund wundert es nicht, dass Kojima et al. [6] in einer Metaanalyse der weltweit vorliegenden, evidenzbasierten Studien berichten, dass die Erfolgsraten bei Zähnen ohne apikale Ostitis nur 82 Prozent und bei Beherdung lediglich 71,5 Prozent betragen. In einer bemerkenswerten In-vivo-Studie zeigen Nair et al. [8] bei der mikrobiellen Nachuntersuchung von Wurzelspitzenresektaten nach endodontischer Versorgung beherdeter Molaren nach dem so genannten Goldstandard (mechanische lege-artis-Aufbereitung mit rotierenden NiTi-Feilen, 30-minütige abwechselnde Saug-Spül-Drainage mit 5,5-prozentigem Natriumhypochlorid – NaOCl – und Äthylendiamintetraessigsäure – EDTA, sofortige dichte Obturation), dass in 90 Prozent der Fälle biofilmbildende Keime im Hohlraumsystem persistieren.

In einer nicht weniger bedeutsamen Untersuchung weisen Tronstad et al. [7] nach, dass das apikale Granulom entgegen der geltenden Lehrmeinung sehr wohl von biofilmbildenden Bakterien besiedelt ist, die endodontische Infektion also keineswegs auf das intradentale Hohlraumsystem beschränkt ist. Hier ist zu fragen, wie man je etwas anderes annehmen konnte. Schließlich gibt es keinerlei anatomische Struktur, wie sie etwa ein Lymphknoten darstellt, der die Bakterien

FALL 1



Abb. 2: Ausgangsbefund im Juli 1999

Abb. 3: Verlaufskontrolle im März 2003

▶ daran hindern könnte, den Knochen zu penetrieren. Die von einigen Autoren mystifizierte apikale Konstriktion stellt jedenfalls keine Keimbarriere dar.

Angesichts dieser Studien, die allesamt aus dem neuen Jahrtausend stammen, kann nicht länger übersehen werden, dass insbesondere die durch eine apikale Ostitis komplizierte Endodontitis mit dem heute als State of the art geltenden Behandlungsprotokoll nicht mit einer Erfolgsrate ausgeheilt werden kann, die man bei der Behandlung einer einfachen bakteriellen Infektionskrankheit in einem überschaubaren anatomischen Umfeld in der heutigen Zeit erwarten muss. Es ergibt sich vielmehr zwingend die Forderung

nach einer Neuorientierung, und mit ihr die Notwendigkeit, endlich Walkhoffs Forderung nach zusätzlicher geduldiger Desinfektion mit Chemotherapeutika zu erfüllen, die zum einen potent genug sind, alle beteiligten Erreger zuverlässig abzutöten, und zum anderen alle infizierten Bereiche einschließlich des Granuloms ohne schädliche Nebenwirkungen penetrieren können.

Anhand der neueren Literatur wird deutlich, dass bereits einige wenige international renommierte Endodontologen auf der Suche nach einem Desinfektionsmittel sind, das diese Forderungen erfüllt. So verwendet beispielsweise J. F. Siqueira mit beachtlichem Erfolg kampferisiertes Parachlorphenol in Fällen,

die er früher als therapieresistent eingestuft hatte, obwohl er eine minderwertige Lösung anwendet [5].

Die Wissenschaft dogmatisiert allerdings nach wie vor die Wechselspülung mit 5,5-prozentigem NaOCl und 10-prozentigem EDTA. NaOCl ist als medizinische Einlage nicht geeignet, da es auf Dauer das Dentin dezimiert. Darüber hinaus darf es nicht über den Apex hinausgebracht werden. Es ist als Mittel zur Desinfektion des infizierten Periapex kontraindiziert, weil es in dieser Konzentration erhebliche, im Einzelfall sogar lebensbedrohlichen Zwischenfälle verursachen kann. Darüber hinaus ist es mit dem Risiko der verbreiteten Allergie gegen Haushaltsreiniger behaftet [4].

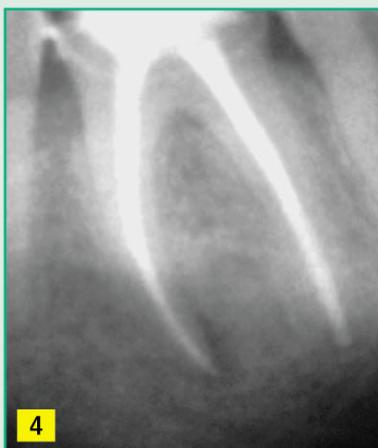
Für das nach der aktuellen Lehrmeinung als desinfizierende Einlage als Mittel der Wahl geltende Kalziumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) wurde in mittlerweile zahllosen neuen Studien die Unwirksamkeit gegen mehrere für die endodontische Infektionskrankheit bedeutende Keime bewiesen [5]. EDTA ist noch weniger wirksam, und aussagekräftige klinische Studien für das in letzter Zeit ins Gespräch gebrachte Chlorhexidin (CHX) liegen nicht vor.

Kampferisiertes Parachlorphenol

Unter Beachtung der sich aus Ätiologie und Pathogenese der Endodontitis und der Anatomie der Zähne zwingend ergebenden Indikationsstellung habe ich in meiner allgemein-zahnärztlichen Praxis ein ebenso einfaches wie voraussagbar erfolgreiches Desinfektionsprotokoll entwickelt, das die offenkundige Problematik der schlechten Langzeitergebnisse selbst in ausgesprochen schwierigen Fällen heilt. Es erfüllt Walkhoffs einleuchtende These vollständig und besteht aus mehreren konsekutiven Einzelschritten, deren jeweiliger Erfolg klinisch überprüft werden kann. Im Wesentlichen beruht es auf der genau so sorgfältigen wie geduldigen Anwendung des von Walkhoff erfundenen und in die Zahnheilkunde eingeführten kampferisierten Parachlorphenol (Original ChKM-Lösung nach Prof. Walkhoff, Fa. Haupt Dental, Würzburg) im Anschluss an die weite mechanische Aufbereitung.

Das wirksamste bei der Anwendung am Menschen beherrschbare Mittel unter den Desin-

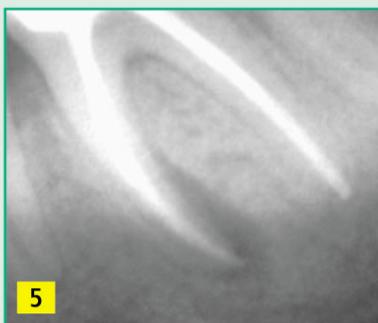
FALL 2



4



6



5



7

Abb. 4: September 2001: Durch Endo-Spezialisten unter dem Mikroskop nach dem so genannten Goldstandard und einmaliger Einlage von Kalziumhydroxid versorgter 36 unmittelbar nach Wurzelfüllung vor prothetischer Versorgung

Abb. 5: Juni 2002: Derselbe Zahn nach Exazerbation mit vestibulär schmerzhafter kirschkerngroßer Knochenaufreibung und L=I-II vor geplanter Exzision alio loco

Abb. 6: November 2002: Zustand nach durch Instrumentenfraktur und via falsa komplizierter, nicht ganz vollständig gelungener Revision und geduldiger Desinfektion, unmittelbar nach Wurzelfüllung bei klinischer Unauffälligkeit, L=0, und röntgenologisch deutlich regredienter Aufhellung

Abb. 7: März 2003: Verlaufs-kontrolle. Die röntgenologisch nahezu vollständige Ausheilung trotz komplizierter Revision ist Zeichen für die besondere Kriechfähigkeit von ChKM.

FALL 3

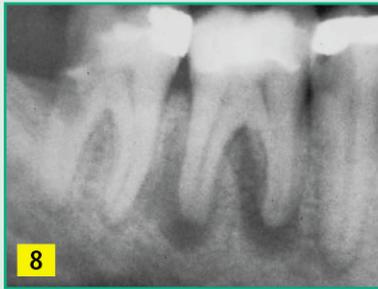


Abb. 8: Ausgangsbefund im Februar 2001

Abb. 9: Verlaufskontrolle im Februar 2002

fektions-Ausgangsstoffen ist Parachlorphenol. Sein Nachteil ist, dass es stark ätzend ist. Durch Zugabe des Desinfektionsmittels Kampfer als Lösungsmittel bis zur Sättigungsgrenze entsteht eine bei Zimmertemperatur stabile Lösung, in der die Ätzwirkung des Parachlorphenols vollständig aufgehoben ist. Das schwer wasserlösliche Menthol wirkt zusätzliche desinfizierend und hat eine anästhesierende und adstringierende Wirkung. Wichtig ist, dass weder Alkohol noch andere Lösungsmittel zugegeben werden, da sonst die Gewebeverträglichkeit verloren geht. Wesentlich ist also die Rezeptur in Zusammensetzung und Verhältnis.

In der Walkhoffschen Originallösung sind die einzelnen Komponenten nicht chemisch, sondern lediglich physikalisch miteinander verbunden. Diese sehr lockere Chlorphenol-Kampfer-Menthol-Verbindung wird bereits durch eine äußerst geringe Menge Sekret zerstört, wobei es einerseits zu einer Abscheidung von Kampfer und Menthol und andererseits zur Bildung einer lediglich 1,3-prozentigen Carbollösung von nicht ätzender, aber nach wie vor bakterizider, konstant bleibender Konzentration in einem Fließgleichgewicht kommt. Unabhängig von der Menge des zutretenden Sekrets stellt sich immer die gleiche Konzentration ein. Es kann daher

nicht zu einer Schädigung von gesundem Gewebe im Sinn einer Verätzung kommen, da die Konzentration in jedem Falle zu gering ist.

Kampfer und Menthol scheiden sich in außerordentlich feiner, kristalliner Verteilung in allen Hohlräumen ab und bilden ein Langzeit-Depot mit klinischer Bedeutung [10]. Darüber hinaus ist ChKM ausgesprochen kriechfähig. Befüllt man einen Wurzelkanal, so ist es innerhalb von 24 Stunden auf der Wurzeloberfläche nachweisbar [1]. Es ist also in der Lage, die aller kleinsten Nebenkanälchen und Tubuli zu desinfizieren und auch das Granulom zu erreichen.

Während die Berichte über teilweise gravierende Nebenwirkungen von NaOCl in der verwendeten hohen Konzentration mittlerweile Bände füllen, findet sich in der weltweiten Fachliteratur nicht ein einziger solcher Bericht über ChKM. Das einzige, was man gegen die Walkhoffsche Lösung vorbringen kann, ist, dass sie nicht gerade gut riecht und schmeckt. Das gilt aber um so mehr für NaOCl in der verwendeten Konzentration und kann im Hinblick auf seine Potenz als Desinfektionsmittel bei fehlenden Nebenwirkungen ärztlicherseits nicht als akzeptables Argument gewertet werden, es den Patienten vorzuenthalten.

Im Rahmen einer Dissertation wurde unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. B. Willershausen, Mainz, eine Nachuntersuchung der endodontisch behandelten Zähne unserer Praxis durchgeführt [9]. Es wurden insgesamt 728 Zähne untersucht, was etwa einem Fünftel aller bis zu diesem Zeitpunkt von uns endodontisch versorgte, Zähne entspricht. Die Fälle stammten aus unregelmäßigen Verlaufskontrollen, wurden zufällig ausgewählt und sowohl von erfahrenen (Praxisinhaber) als auch weniger erfahrenen (Juniorpartner) und unerfahrenen (Ausbildungsassistenten) Behandlern nach gleichem Protokoll versorgt. Der Beobachtungszeitraum betrug zwischen 2,1 und 15,3 Jahren, bei einem Durchschnitt von 5,9 Jahren. 57,7 Prozent (420) der Zähne wiesen eine röntgenologisch diagnostizierbare apikale Aufhellung auf, was auf eine weite Indikationsstellung zum Zahnerhalt hinweist. Die durchschnittliche Zahl der medikamentösen Einlagen betrug 3 (0–16). Hierbei zeigte sich über den Beobachtungszeitraum von mehr als 15 Jahren eine Erfolgs-

quote von 98,4 Prozent, da über den gesamten Beobachtungszeitraum lediglich 11 von 728 Zähnen auf Grund von Komplikationen verloren gingen, die auf einen Misserfolg der Wurzelkanalbehandlung zurückzuführen waren. Lediglich in vier der 728 Fälle (0,5 Prozent) war eine Wurzelspitzenresektion erforderlich.

Nach einer Studie von Hülsmann [3] sind 50 Prozent der in der Allgemeinpraxis in Deutschland endodontisch versorgten Zähne nach fünf Jahren nicht mehr in situ. Unsere Ergebnisse weichen beeindruckend von diesen Zahlen ab. Darüber hinaus halten sie dem Vergleich mit den international veröffentlichten Erfolgsquoten spezialisierter Zentren nicht nur Stand, sondern übertreffen diese signifikant. Besonders auffällig ist, dass sich unsere Erfolgsraten bei beherrdeten und nicht beherrdeten Zähnen nicht unterscheiden, wie

Literaturverzeichnis

- [1] Chang, Y., DDS, MMS, K-W. Tai, DDS, MDS, L Chou, DDS, PhD, and M-Y Chou, PhD: Effects of Camphorated Parachlorophenol on Human Periodontal Ligament Cells In Vitro. *J Endodont* 25, 779 (1999).
- [2] D. Figdor, M., FRACDS, Dip Endo, FPPA, PhD: Apical periodontitis: A very prevalent problem. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 94, 651 (2002).
- [3] Hülsmann, M.: Endodontie in Deutschland. *Der Artikulator* 71, (2001).
- [4] Hülsmann, M., Denden, J. M.: Iatrogene Zwischenfälle bei der Wurzelkanalspülung – Literaturübersicht und Falldarstellung. *Endodontie* 3, 191 (1997).
- [5] J.F. Siqueira, H. P. L.: Kaliumhydroxid als antimikrobielle Einlage in der Endodontie – Wirkungsmechanismen, Vorteile und Grenzen. *Endodontie* 11, 333 (2002).
- [6] Kojima, K., Inamoto, I.: Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A metaanalysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 95, 97 (2004).
- [7] Leif Tronstad, P. T. S.: The evolving new understanding of endodontic infections. *Endodontic Topics*, (2003).
- [8] Nair P. N. R., H. S., Cano Victor, Vera Jorge: Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 99, (2005).
- [9] Speich, B.: Retrospektive Studie zu Themen der Endodontie und der definitiven Versorgung an 728 endodontisch behandelten Zähnen. Inauguraldissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz dem Fachbereich Medizin vorgelegt, (2003).
- [10] Walkhoff, O.: Mein System der medikamentösen Behandlung schwerer Erkrankungen der Zahnpulpa und des Periodontiums. Verlag von Hermann Meuser, Berlin 1928.

Der Einsatz vollkeramischer Restaurationen war bis zur Verfügbarkeit hochfester Keramiken und neuer Verfahrenstechniken vor allem auf Areale beschränkt, die geringen Kaudruckkräften ausgesetzt waren. Neue Silikat- und Oxidkeramiken haben die Indikationen deutlich ausgeweitet. Das Überlebensverhalten wird bestimmt von der Eigenfestigkeit der Keramik, vom Design der Kavitäten- und Kronenstumpfpräparation, von Mindestwandstärken, von der Passgenauigkeit und vom Verbund zum Restzahn.

Eine Positionspfeilung in der Kons und Prothetik

HAT SICH VOLLKERAMIK BEWÄHRT?

Für die Behandlung defekter Zähne wurden bisher überwiegend metallische Werkstoffe eingesetzt, so für plastische Füllungen, Gussinlays, für Kronen- und Brückengerüste. Dabei ist Metall als artfremder Stoff im menschlichen Körper ein Reparaturmaterial, das zwar mechanisch stabil, aber ästhetisch unbefriedigend und in der Mundhöhle auch chemisch labil ist. Dagegen entspricht Keramik auf Grund ihrer Zusammensetzung eher den Zahnhartsubstanzen, besonders dem Schmelz, der zu über 90 Prozent aus anorganischem Material besteht. Im Mund ist Keramik nahezu unlöslich, so dass keine Interaktion mit dem Gewebe stattfindet. Die Biokompatibilität beruht auf der Tatsache, dass sich die Bestand-

teile der Keramik bereits auf einer hohen Oxidationsstufe befinden. Darum wird der Keramik von Zellbiologen und Dermatologen eine hohe Gewebeverträglichkeit attestiert. Patienten, die auf bestimmte Metalle sensibel reagieren, können in vielen Fällen alternativ mit Vollkeramik versorgt werden.

Unter dem Aspekt des natürlichen Aussehens und der Biokompatibilität ist Vollkeramik heute die erste Wahl (Abb. 1). Es lassen sich leichter ästhetisch hochwertige Lösungen erzielen, da die dem Zahn ähnliche Lichttransmission nicht durch ein Metallgerüst behindert wird. Hinzu gesellt sich der besonders Silikatkeramiken zugeschriebene Chamäleon-effekt, der eine bessere Anpassung der künst-

lichen Krone und Brücke in die umgebende Zahnreihe bewirkt. Der Übergang von Zahnkrone zur Gingiva bleibt weitgehend unsicht-



Abb. 1: Vollkeramik ist lichttransmittierend.

Foto: Reichel

es in allen anderen Studien sehr deutlich der Fall ist [6]. Einzigartig ist, dass jeder Kollege seine Indikationsstellung zum Zahnerhalt mit der unsrigen vergleichen kann, da wir mehr als 100 aussagekräftige Fallbeispiele im Internet veröffentlicht haben (www.tarzahn.de), um beispielhaft voranzugehen. Das größte Fragezeichen hinter jeder publizierten Erfolgsquote ist schließlich die Indikationsstellung des jeweiligen Behandlers zum Zahnerhalt, die aus keiner Statistik herauszulesen ist.

Erfolgreich ist eine Therapie immer dann, wenn sie eine Erkrankung ihrer individuellen Ätiologie und Pathogenese entsprechend ursächlich, also indikationsgerecht behandelt. In der Geschichte der Endodontie gibt es zahllose Versuche, notwendige Behandlungsschritte auszulassen, um die Therapie abzukürzen. Alle sind gescheitert. Extreme Positionen werden von denjenigen eingenom-

men, die glauben, lediglich gründlich desinfizieren zu müssen, wie auch von denen, die die mechanische Aufbereitung zum Maß aller Dinge erheben. Wir führen unsere Erfolge auf den Umstand zurück, dass wir beide Positionen integrieren, indem wir sowohl gründlich aufbereiten als auch geduldig mit einem Mittel desinfizieren, das alle Forderungen erfüllt, die man an ein Desinfektionsmittel stellen muss, das in diesem – mechanisch in weiten Bereichen unzugänglichen – anatomischen Umfeld zur Anwendung gebracht wird.

David Figdor errechnet trotz der im Vergleich zu Deutschland deutlich niedrigeren Misserfolgsraten allein für die USA volkswirtschaftliche Schäden in der Höhe von „billions of dollars“ [2]. Man darf schließlich nicht übersehen, dass durch Brücken, Prothesen und Implantate Zähne ersetzt werden, von denen die Mehrzahl vor ihrer Extraktion eine nicht erfolg-

reich behandelte Endodontitis durchgemacht haben, von den notwendig werdenden Neuversorgungen und Erweiterungen einmal ganz abgesehen. Vor dem Hintergrund der aktuellen wissenschaftlichen Studien und des seit beinahe 100 Jahren verfügbaren Wissens ist die vorwiegend mechanische Orientierung der endodontischen Lehre und Forschung als überholt zu bewerten. Mit unserem Protokoll geben wir dem Allgemeinpraktiker ein einfaches Verfahren an die Hand, das helfen kann, den endodontischen Misserfolg, der unzählige erhaltungswürdige Zähne der Extraktion zuführt, zu vermeiden.

**Dr. med. Dr. med. dent.
Rüdiger Osswald, München** ■

Für die nachhaltige Unterstützung bei der Abfassung meines Manuskriptes bedanke ich mich sehr herzlich bei meinem Kollegen Ch. Deppe aus Münster.