



A.)  
Zähne 46 und 47 mit ausgeprägten Beherdungen an allen Wurzeln unmittelbar vor Revision im Januar 2005

B.)  
Zustand nach sorgfältiger Desinfektion mit ChKM und unmittelbar nach WF an 46 im April 2005, 47 im Stadium der Probe-WF mit Ca(OH)<sub>2</sub>

C.)  
Röntgenologisch knochendichte Ausheilung bei Verlaufskontrolle vor prothetischer Versorgung im August 2005

# endo

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

## Die Bedeutung der sorgfältigen Desinfektion in der Endodontie

*Die Behandlung der erkrankten Pulpa und die Füllungstherapie bilden das Fundament der konservierenden Zahnheilkunde. Unsere Patienten sollten also davon ausgehen können, dass diese Basisleistungen von allen Allgemeinzahnärzten lege artis und in der Folge langfristig erfolgreich erbracht werden. Die Realität bei der endodontischen Therapie ist jedoch eine andere, ihr Outcome leider ernüchternd.*

Laut der statistischen Jahrbücher der KZBV [11] wurden in Deutschland in 2003 ca. 10,3 Millionen (1993: 9,1 Mio) Kanalaufbereitungen, jedoch nur ca. 7,8 Millionen (1993; 7,3 Mio) Kanalfüllungen zu Lasten der gesetzlichen Krankenkassen abgerechnet. Innerhalb von 10 Jahren ist die Zahl der Kanalaufbereitungen somit um gut 13% gestiegen, die Zahl der Kanalfüllungen konnte mit nur knapp 7% Steigerung allerdings nicht Schritt halten. Wurden in 1993 noch gut 80% der aufbereiteten Kanäle abgefüllt, so waren es in 2003 nur noch knapp 76%. Die Zahl der Zähne, bei denen eine Wurzelkanalbehandlung versucht wurde, ist also deutlich angestiegen, der prozentuale Anteil, bei denen sie abgeschlossen wurde, deutlich abgesunken. Nach einer Untersuchung von Hülsmann aus 2001[6] sind darüber hinaus ca. 60% der in der Allgemeinpraxis gelegten Wurzelkanal-

füllungen insuffizient und ca. 50% der abgefüllten Zähne bereits nach 5 Jahren nicht mehr in situ.

In perfekter Harmonie mit der Dentalindustrie, die die dafür notwendige Mechanik bereitstellt, und der zahnärztlichen Wissenschaft, die hierfür die Grundlagen abzusichern scheint, schrauben die Spezialisten für Endodontie die Anforderungen an eine genauso perfekte wie langfristig voraussagbar erfolgreiche Wurzelbehandlung in immer neue Höhen. Sie suggerieren zudem, im Hinblick auf die oben genannten Zahlen auf den ersten Blick scheinbar zurecht, dass ein nicht weitergebildeter Zahnarzt gar nicht mehr in der Lage sein kann, eine in ihren Augen in jeder Hinsicht das Prädikat „lege artis“ verdienende Wurzelkanalbehandlung durchzuführen, und bieten werbend ihre Dienste an.

## Endodontie nur noch beim Spezialisten?

Vor diesem Hintergrund bedürfen mehrere Fragen der Klärung:

*Ist eine bevölkerungsweite endodontische Behandlung und ihrer Komplikationen durch Spezialisten überhaupt ein realistisches Szenario?*

Diese Frage muss mit einem eindeutigen „Nein“ beantwortet werden.

Zum einen kann angesichts der Notwendigkeit von mehr als 10 Millionen Behandlungen pro Jahr die erforderliche Zahl an Spezialisten nicht einmal in sehr ferner Zukunft bereitgestellt werden. Selbst in den USA, die schon eine sehr lange Tradition der Spezialisierung pflegen, werden nur ca. 15% der Wurzelbehandlungen durch Spezialisten ausgeführt. Zum anderen ist der Preis, den diese für ihre zeitaufwändigen mechanischen Bemühungen fordern (müssen), so hoch, dass er nur von einer Minderheit der Patienten und schon gar nicht von den gesetzlichen Versicherungen bezahlbar ist. Für eine Molarenbehandlung werden bis zu 1200,- Euro

gefordert. Die dringliche Verbesserung der Volksgesundheit kann also nur gelingen, wenn die überwiegende Mehrzahl der Allgemeinzahnärzte lernt, eine voraussagbar langfristig erfolgreiche Wurzelbehandlung auch in schwierigeren Fällen selbstständig, unter akzeptablem Zeitaufwand und zu einem bezahlbaren Preis durchzuführen. Darüber hinaus wäre es hoch blamabel für unseren Berufsstand, einräumen zu müssen, dass eine zahnerhaltende Basisleistung in lege-artis-Manier nur den besonders solventen 10% unserer Patienten zu Verfügung steht, während die übrigen 90% zwar irgendwie, in den Augen der Endodontologen und der sie motivierenden Wissenschaftler jedoch keinesfalls lege artis behandelt werden können.

*Sind die Erfolgsquoten der „modernen“ Endodontologie wirklich so überragend, dass sie für den Allgemeinzahnarzt unerreichbar sind?*

Auch diese Frage muss mit einem eindeutigen „Nein“ beantwortet werden.

In seinem viel beachteten Editorial beklagt David Figdor [4] in 2002 die in den letzten 50 Jahren unverändert unbefriedigenden Langzeitergebnisse bei der Therapie komplizierter endodontischer Erkrankungen. Kojima et al.[10] kommen in einer Metaanalyse weltweit vorliegender evidenzbasierter Studien zu dem Ergebnis, dass die Erfolgsraten bei Zähnen ohne apikale Ostitis nur 82 % und bei Beherrschung lediglich 71,5 % betragen. Castagnola [2] hingegen veröffentlichte bereits vor mehr als 50 Jahren trotz der damals materialbedingt erheblich eingeschränkten technischen Möglichkeiten vergleichbare Ergebnisse aus der Universität Zürich, obwohl er deutlich strengere Erfolgskriterien anlegte: Damals galt alles außer der vollständigen, röntgenologisch knochendichten Ausheilung als Misserfolg, während heute bereits eine Verkleinerung der apikalen Aufhellung als Erfolg gewertet wird und ihre unveränderte Größe als „akzeptabel“ gilt.

## Was läuft falsch in der »modernen Endodontie«?

Erfolgreich ist eine Therapie immer dann, wenn sie die Erkrankung ihrer individuellen Ätiologie und Pathogenese entsprechend ursächlich behandelt.

Im nächsten Jahr jährt sich die umfassende Beschreibung von Ätiologie, Pathogenese und Therapie endodontischer Erkrankungen durch den deutschen Zahnarzt Prof. Dr. Otto Walkhoff (1860-1934) zum 100. Mal. Walkhoff beschrieb die endodontische Erkrankung mit ihren Komplikationen als bakterielle Infektionskrankheit eines umschriebenen Hohlraumsystems und seiner Umgebung und leitete daraus ihre Behandlung ab, die er 1928 in seinem damals Aufsehen erregenden Lehrbuch „Mein System der medikamentösen Behandlung schwerer Erkrankungen der Zahnpulpa und des Peridontiums“ beschrieb [17]. Seine Therapie gliedert sich in 3 logisch aufeinander folgende Schritte:

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

Die Komplexität des endodontischen Hohlraumsystems ist spätestens seit der Veröffentlichung der beeindruckenden anatomischen Bilder des Züricher Anatomen Prof. Dr. Walter Hess am Anfang des letzten 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% des Volumens auf Kanäle entfallen, die der mechanischen Reinigung zugänglich sind [17].

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% 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% des Hohlraumsystems durch die mechanische Aufbereitung nicht erreicht werden.



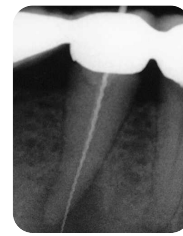
Der deutsche Zahnarzt  
Prof. Dr. Otto Walkhoff  
(1860-1934)

## Mechanik ist nicht alles

Daraus kann gefolgert werden, dass das Problem der von Figdor beklagten, in den letzten 50 Jahren nicht verbesserten, unbefriedigenden Langzeitergebnisse bei der Therapie der Zahnmarkkrankungen mit verbesserter Mechanik allein nicht zu heilen ist, weil die Bedingungen einer ursachengerechten Behandlung nicht erfüllt werden. Denn wie Walkhoff nachwies, bereitet die mechanische Aufbereitung der sich an sie anschließenden, geduldigen chemischen Desinfektion nur den Weg, alle Bereiche des infizierten Hohlraumsystems keimfrei zu machen [17]. In einer bemerkenswerten in-vivo-Studie zeigen Nair et al. [14] in 2005 bei der mikrobiellen Nachuntersuchung von Wurzelspitzenresektaten nach endodontischer Versorgung beherrschter Molaren nach dem sogenannten Goldstandard (mechanische lege-artis-Aufbereitung mit rotierenden NiTi-Feilen oder Handinstrumenten, 30minütige abwechselnde Saug-Spül-Drainage mit 5.5% NaOCl und EDTA, sofortige dichte Obturation), dass in 90% der

Fälle biofilmbildende Keime im Hohlraumsystem persistieren. In 2004 wiesen Tang et al. [16] molekularbiologisch die Persistenz von Keimen in 25 von 31 aufbereiteten, mit steriler Kochsalzlösung gespülten Wurzelkanälen nach einwöchiger Einlage von  $\text{Ca(OH)}_2$  oder Septomixine (Framecylinsulfat plus Hydrocortison) nach. In einer bedeutsamen Untersuchung belegten Tronstad et al. [12] in 2003, dass das apikale Granulom 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 keine anatomische Struktur, wie sie etwa ein Lymphknoten darstellt, der die Bakterien daran hindern könnte, den Knochen zu penetrieren. Weder die von einigen Autoren geradezu mystifizierte apikale Konstriktion noch der Parodontalspalt bilden eine solche Keimbarriere.



A.) Messaufnahme eines abszedierenden 45 mit obliteriertem, nur bis ca. 1 cm vor dem Apex durchgängigem Kanal nach forcierter Aufbereitung in das große Granulom im Sinne einer therapeutischen *via falsa*



B.) Zustand nach sorgfältiger Desinfektion mit ChKM bei klinischer Symptombefreiheit im Stadium der provisorischen Wurzelfüllung mit  $\text{Ca(OH)}_2$  im Juni 2005



C.) Unmittelbar nach WF im September 2005 bei Beschwerdefreiheit und nahezu abgeschlossener knochendichter Ausheilung

## Behandlung der apikalen Region

Vor dem Hintergrund der damit endgültig widerlegten Lehrmeinung, das apikale Granulom sei eine „sterile, bakterienfreie Zone“, überrascht es nicht, dass Marending et al. [13] in 2005 endlich auch wissenschaftlich belegen, dass die Qualität der Immunantwort des jeweiligen Patienten neben der Größe der apikalen Beherrschung und der Qualität der Wurzelfüllung einer der drei bedeutendsten Parameter für die Voraussagbarkeit des Ausheilungserfolges ist. Die als modern auftretende Endodontie macht also ohne Not auf halbem Wege halt und überlässt die Ausheilung des apikalen Infektes allein der Qualität der Immunantwort des jeweiligen Patienten. Die Behandlung beschränkt sich auf das Wurzelinnere, ist also unvollständig und damit nicht indikationsgerecht, was zwangsläufig zu nicht akzeptablen Behandlungsergebnissen führt.

Schon angesichts dieser kleinen Auswahl aus einer Vielzahl von Studien, die allesamt aus dem neuen Jahrtausend stammen, kann nicht länger übersehen werden, dass die Endodontitis mit dem heute als state-of-the-art geltenden Behandlungsprotokoll gar nicht mit einer Erfolgsrate ausgeheilt werden kann, die man bei der Behandlung einer einfachen bakteriellen Infektionskrankheit in einem sehr 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.

Wie müsste eine endodontische Behandlung beschaffen sein, die es den Allgemeinzahnärzten ermöglicht, den bestehenden Bedarf an einer indikationsgerechten und voraussagbar erfolgreichen Endodontie unmittelbar und bevölkerungsweltweit zu decken?

Anhand der neueren Literatur wird deutlich, dass bereits einige wenige Endodontologen auf der Suche nach einem Desinfektionsprotokoll sind, das diese Forderungen erfüllt. So verwendet beispielsweise der international renommierte J. F. Siqueira [9] mit beachtlichem Erfolg kampferisiertes Parachlorphenol in früher als therapieresistent eingestuftem Fällen als medizinische Einlage, obwohl er eine minderwertige Lösung anwendet, die er noch dazu mit  $\text{Ca(OH)}_2$  vermischt, was die Wirkung aufgrund der Pharmakokinetik eher behindert als fördert [17].

Die internationale Lehrmeinung dogmatisiert allerdings nach wie vor die Wechselspülung mit 5,5%igem NaOCl und 10%igem EDTA. Natriumhypochlorid ist in dieser Konzentration als medizinische Langzeiteinlage ungeeignet, da es auf Dauer das Dentin dezimiert [1]. Weil es stark

ätzend ist, auch lebendes Gewebe auflöst und in dieser Konzentration erhebliche irreversible, im Einzelfall sogar lebensbedrohlichen Zwischenfälle verursachen kann [7], darf es nicht über den Apex hinaus gelangen und ist folgerichtig zur Desinfektion des infizierten Periapex mit einer Kontraindikation belegt.

Diese Anwendungsempfehlung schließt die Schaffung eines ausreichenden Zugangs zum periapikalen Knocheninfekt über die Zahnwurzel explizit aus. Tatsächlich ist der ungehinderte Zugang zum Granulom jedoch die *conditio sine qua non* für jegliche medizinische Einlage, die genau dort wirksam werden muss. Darüber hinaus ist NaOCl mit dem Risiko der verbreiteten Allergie gegen Haushaltsreiniger behaftet. Für das nach der aktuellen Lehrmeinung als desinfizierende Einlage empfohlene  $\text{Ca(OH)}_2$  wurde in mittlerweile zahllosen alten und neuen Studien die Unwirksamkeit gegen eine Vielzahl, für die endodontische Infektionskrankheit bedeutsamer Keime nachgewiesen [9, 16]. Dieser seit Jahren vorliegende wissenschaftliche Beweis hindert die DGZMK jedoch nicht,  $\text{Ca(OH)}_2$  in ihrer jüngsten Stellungnahme zur Endodontie erneut als einziges Mittel zur Langzeitdesinfektion zu empfehlen [8]. EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure) ist noch weniger wirksam, und für das in letzter Zeit ins Gespräch gebrachte CHX (Chlorhexidin) liegen aussagekräftige klinische Studien nicht vor.

## Endodontonische Langzeiterfolge in der Allgemeinzahnarztpraxis

Unter Beachtung der sich aus Ätiologie und Pathogenese der Endodontitis und der Anatomie der Zähne zwingend ergebenden Indikationsstellung habe ich in meiner allgemeinzahnärztlichen Praxis ein ebenso einfaches wie voraussetzbar erfolgreiches Desinfektionsprotokoll entwickelt, das die offenkundige Problematik der schlechten Langzeitergebnisse selbst in ausgesprochen schwierigen Fällen heilen kann. Es erfüllt vollständig Walkhoffs einleuchtende Thesen und besteht aus mehreren logisch aufeinander folgenden Einzelschritten, deren jeweiliger Erfolg klinisch überprüft werden kann. Im Wesentlichen beruht es auf der genauso sorgfältigen wie geduldigen Anwendung des von Walkhoff erfundenen und in die Zahnheilkunde eingeführten kampferisierten Parachlorphenols (Original ChKM-Lösung nach Prof. Walkhoff, Fa. Haupt Dental, Würzburg) im Anschluss an die weite mechanische Aufbereitung [2, 5, 17].

Das wirksamste bei der Anwendung am Menschen beherrschbare Mittel unter den Desinfektions-Ausgangsstoffen ist Parachlorphenol. Sein Nachteil ist, dass es genau wie hochprozentiges Hypochlorid stark ätzend ist. Durch Zugabe des Desinfektionsmittels Kampfer als Lösungsmittel bis zur Sättigungsgrenze ent-

steht in einem besonderen technischen Verfahren eine bei Zimmertemperatur stabile Lösung, in der die Ätzwirkung des Parachlorphenols jedoch vollständig aufgehoben ist. Das schwer wasserlösliche Menthol wirkt zusätzlich desinfizierend und hat eine anästhesierende und adstringierende Wirkung. Entscheidend ist, dass weder Alkohol noch andere Lösungsmittel zugegeben werden, weil diese die Gewebeverträglichkeit aufheben. 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 Zutritt einer äußerst geringen Menge Sekrets zerstört, wobei es einerseits zu einer Abscheidung von Kampfer und Menthol und andererseits zur Bildung einer lediglich 1,3%igen 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 im Gegensatz zu konzentriertem NaOCl nicht zur Nekrose von gesundem Gewebe führen, 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 [17]. Darüber hinaus ist ChKM ausgesprochen kriechfähig. Befüllt man einen Wurzelkanal, so ist es innerhalb von 24 Stunden auf der Wurzeloberfläche nachweisbar [3]. Es ist also in der Lage, die Tubuli zu penetrieren und den Periapex zu erreichen und so alle bakteriell infizierten Bereiche zu desinfizieren.

Während Berichte über irreversible Nebenwirkungen von NaOCl in der verwendeten hohen Konzentration mittlerweile zahlreich und unübersehbar sind [7], findet sich in der Weltliteratur nicht ein einziger über ChKM. Das einzige, was man gegen die Walkhoffsche Lösung vorbringen kann, ist, dass sie nicht gerade gut riecht und schmeckt. Das gilt aber umso mehr für NaOCl in der verwendeten Konzentration.

Schlechter Geruch und Geschmack können ärztlicherseits vor dem Hintergrund der therapeutischen Potenz eines Arzneimittels bei fehlenden Nebenwirkungen nicht als Argument akzeptiert werden, es den Patienten vorzuenthalten.

## Weitere Aufbereitung – geduldige Desinfektion

In der Geschichte der Endodontie gibt es zahllose Versuche, notwendige Behandlungsschritte auszulassen, um die Therapie abzukürzen. Alle sind gescheitert. Extreme Positionen werden von denjenigen eingenommen, die glauben, lediglich gründlich desinfizieren zu müssen, wie auch von denen, die die mechanische Aufbereitung zum Maß aller Dinge erheben. Wir führen die in unserer Praxis zu verzeichnenden Erfolge darauf zurück, dass wir beide Positionen integrieren, indem wir sowohl ordentlich aufbereiten und dabei Zugang zum apikalen Infekt schaffen als auch anschließend genauso sorgfältig wie geduldig mit einem Mittel desinfizieren, das bei Abwesenheit von Nebenwirkungen 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“ [4]. Man darf schließlich nicht übersehen, dass durch Brücken, Prothesen und Implantate Zähne ersetzt werden, von denen die weit überwiegende Mehrzahl vor ihrer Extraktion eine nicht oder nicht erfolgreich behandelte Endodontitis durchgemacht hat, von den in den Folgejahren immer wieder notwendigen Neuversorgungen und Erweiterungen 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, die eigene Indikationsstellung zum konservativen Zahnerhalt zu erweitern und 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 herzlich bei  
dem Kollegen Ch. Deppe aus Münster.  
Literatur auf Anfrage.*

